

1. データ工学国際会議

The Ninth International Conference on Data Engineering は4月21日から23日にかけて開催された。会議委員長は Forouzan Golshani と A. Min Tjoa で、プログラム委員長は Ahmed K. Elmagarmid と Erich J. Neuhold であった。

Opening Keynote Address

Dionysios Tsichritzis, GMD

GMD におけるワークステーションを用いた会議システムを中心に講演した。

Session 1: Integrity Constraints : 一貫性制約

集合指向更新列の決定論的意味論

Deterministic Semantics of Set-Oriented Update Sequences

Christian Laasch & Marc H. Scholl, University of Ulm

典型的な質問処理言語と同等な能力を持つ更新言語を定義、このような言語に要求される問題について考察している。

演繹データベースにおける内包的述語更新

Updating Intensional Predicates in Deductive Databases

D. Laurent, Université d'Orléans, V. Phan Loung & N. Spyrtas, Université de Paris-Sud

すべての挿入と削除が決定論的手法で行なえる演繹データベースの更新方式について述べている。

遷移グラフによる一貫性維持トリガの導出

Deriving Integrity Maintaining Triggers from Transition Graphs

Michael Gertz & Udo W. Lipeck, University of Hannover

動的な一貫性制約からトリガを生成する方式について述べている。一貫性制約はデータベースオブジェクトの寿命を記述する遷移グラフへ等価に変換できる。

Session 2: Spatial Query Processing : 空間質問処理

高度な運転情報システムのための経路計算アルゴリズム

Path Computation Algorithms for Advanced Driver Information System

Shashi Shekhar, Ashim Kohli & Mark Coyle, University of Minnesota

従来の経路探索では、1つの出発点から全ての組合せについて計算するため不要な計算が多くなる。本論文では、2点間の経路計算のアルゴリズムについて述べている。

空間データベースシステムにおける近似に基づく質問処理に利用

される複合オブジェクトの近似比較

Comparison of Approximations of Complex Objects used for

Approximation-based Query Processing in Spatial Database Systems

Thomas Brinkhoff, Hans-Peter Kriegel & Ralf Schneider, University of Munich

従来の最小隣接四角形による近似では、高速な質問処理が可能であるが必ずしも質問に対する適切なフィルタにはならない。本論文では、より良い近似で質問処理の高速化を図るため、6通りの近似法を提案している。

空間結合の効率的な計算

Efficient Computation of Spatial Joins

Oliver Guenther, FAW Ulm

空間データに従来の結合操作を行なうことは効率的でなかったり不可能だったりする。空間結合に利用できる結合方式を空間データ向きに改良している。また、空間データ結合向きの木構造として一般木についても述べている。

Session 3: Object-Oriented Programming Languages :

オブジェクト指向プログラミング言語

O++データベースプログラミング言語: 実現と実験

The O++ Database Programming Language: Implementation and

Experience

R. Agrawal, IBM, S. Dar & N.H. Gehani, AT & T Bell Labs

オブジェクト指向データベースodeのためにC++に基づいた言語O++を開発している。このO++の実現法、odeオブジェクトマネージャ等について述べている。O++は永続オブジェクトの生成やオブジェクトの連想的アクセスといった機能を満足している。

関係データベース上のオブジェクト質問: 言語、実現と応用

Object Queries over Relational Databases: Language, Implementation, and Applications

Victor M. Markowitz & Arie Shoshani, Lawrence Berkeley Laboratory

関係データベースとオブジェクト指向応用の間には関係データベースの表集合と応用向きのデータ構造のミスマッチ問題がある。例えば、1つのオブジェクトがいくつもの表に対応し、応用向きのセマンティックスの反映が困難である点である。ここではC O Q L (Concise Object Query Language) というオブジェクト質問言語について述べている。C O Q Lは継承や応用独立の構造の定義能力を持つ。このC O Q LからS Q Lへの変換法について述べている。

オブジェクト質問言語の代数的基盤と最適化

Algebraic Foundation and Optimization for Object Based Query Languages

Vijay M. Sarathy, Indiana University, Lawrence V. Saxton, University of Regina, Dirk Van Gucht, Indiana University

オブジェクト指向質問言語の基盤としてTarski代数を利用する。関数データ言語に基づくグラフ指向質問言語のTarski代数への翻訳を示している。質問のグラフ表現とTarski 代数の組合せで質問最適化が行なわれる。

Session 4: Database Techniques for New Applications :

新しい応用のためのデータベース技術

ゴールドメイラー

The Gold Mailer

Daniel Barbara, Fred Douglass, Stephen Johnson, Jens Tellefsen &

Rosemary Walsh, Matsushita Information Technology Laboratory, Chris

Clifton, Northwestern University, Hector Garcia-Molina & Ben Kao,

Stanford University, Sharad Mehrotra, University of Texas

異なる通信媒体(e-mail, fax, 電話)を統合利用する環境を提供するゴールドメイラーについて述べている。ゴールドメイラーは、従来の方式とは異なり、自然により近いデータベースシステムのインターフェースを提供する。

実時間工学向きアプリケーションのための能動データベース技術

の利用

Using Active Database Techniques for Real-Time Engineering

Applications

A. Cornelio, Bellcore, Shamkant B. Navathe, Georgia Institute of

Technology

工学設計やシミュレーションなどのための能動データベースの

利用について述べている。事象の相関性や再帰呼び出しのモデル化の手法や連続動作システムでのスキーマ定義の方式について述べている。

近似形状の特徴に基づく検索

Feature-Based Retrieval of Similar Shapes

James E. Gary & Rajiv Mehrotra, University of Kentucky

質問イメージを柔軟に処理する方式について述べている。本方式では形状を構成要素の集合として表し、各要素を多次元空間の点として表す。近似性は多次元空間における点の索引構造を探索することで求める。

Session 5: Main Memory Management : 主記憶管理

ファジー検査点方式を行なう主記憶データベースのための障害後の

ログ処理

Post-crash Log Processing for Fuzzy Checkpointing Main Memory

Databases

Xi Li & Margaret H. Eich, Southern Methodist University

主記憶データベースのデータ更新には、トランザクションが直ちに更新データを上書きする方式と、シャドウ領域に更新データを保存しトランザクションの確定時にそのトランザクションが更新したデータをまとめて書き変える方式がある。本論文では、障害後のログ処理時間についてシミュレーションを行ない、後者の方式が優位性について述べている。

LRUバッファ管理方式の簡単な解析とバッファウォームアップ時の

ヒット率遷移との関係

A Simple Analysis of the LRU Buffer Replacement Policy and Its

Relationship to Buffer Warm-up Transient

Anupam Bhide, Asit Dan & Daniel M. Dias, IBM T.J. Watson Research Center

バッファが空の状態から満杯になるまでのバッファヒット率の遷移を簡単な近似で表し、この近似がLRU方式の詳細な解析とそれほど変わらないと述べている。また、バッファの満杯時に負荷が急激に変化した際のバッファヒット率の遷移についても近似を求めている。

バッファヒット予測のためのデータベースアクセスの特徴化

Database Access Characterization for Buffer Hit Prediction

Asit Dan, Philip S. Yu & Jen-Yao Chung, IBM T.J. Watson Research Center

1つのトランザクションにおける局所性、複数のトランザクションによる乱アクセス、質問による連続アクセスの3通りについてデータベースアクセスの特徴化を行なうことにより、バッファヒット率の予測に利用できることを示している。

Session 6: Object-Oriented Programming Language Implementation :

オブジェクト指向プログラム言語の実装

Irisにおける再帰関数

Recursive Functions in Iris

Philippe De Smedt, Marie-Anne Neimat, Ming-Chien Shan & Rafi Ahmed, Hewlett-Packard Labs, Stefano Ceri, Politecnico di Milano
オブジェクト指向データベースシステムIrisの関数は再帰性を許していないので、本論文では片側再帰性の実現法について述べている。このために新しいアクセス法であるB++を開発した。これはグラフの長さ2以上の経路の情報を含むもので、ビューとして生成したり、利用者の要求に応じて生成される。

オブジェクトベースにおける適応型ポインタ圧縮法

Adaptable Pointer Swizzling Strategies in Object Bases

Alfons Kemper & Donald Kossmann, RWTH Aachen

本論文では主記憶常驻永続オブジェクトのアクセス最適化のためのポインタ圧縮に対する種々の手法を分類し評価している。ポインタ圧縮は永続ポインタを主記憶ポインタに変換するときが必要である。比較した4つの方式のうち3つは応用によってどれが優れているかがいえず、このため適応的な方式を提案している。

オブジェクト指向データベースにおける質問モデル

A Query Model for Object-Oriented Databases

Reda Al-Hajj & M. Erol Arkun, Bilkent University

関係代数を拡張してオブジェクト指向データベースのためのオブジェクト代数を定義している。このモデルではオブジェクトの構造と動作の両方が表現できる。質問結果もクラスの特徴を持っており、閉包性も成立する。

Session 7: Schema and File Management : スキーマ及びファイル管理

オブジェクトベースにおけるより柔軟なスキーマ管理

Towards More Flexible Schema Management in Object Bases

Guido Moerkotte & Andreas Zachmann, University of Karlsruhe

データベースをより拡張的にかつ柔軟に利用するためのスキーマ管理方式について述べている。この方式では、スキーマの改良中でも、スキーマ管理を使用状況に応じて特殊化したり、スキーマの一貫性を維持したり、高レベルの仕様化を行ったり、高度な支援ツールを開発することができる。

適応型ブロック再配置

Adaptive Block Rearrangement

Sedat Akyuerek & Kenneth Salem, University of Maryland

頻繁に参照されるごく一部のブロックをディスクシリンダの中央付近にコピーすることにより、ディスクのシーク時間を短くする方式について述べている。参照頻度は、到着する要求を監視することにより得られる。この方式はデバイスドライバやコントローラで実現されるため、ファイルシステムやデータベース管理とは独立に利用できる。

グリッドファイルの結合計算のための新しいアルゴリズム

A New Algorithm for Computing Joins with Grid Files

Ludger Becker, Klaus Hinrichs & Ulrich Finke, Westfälische Wilhelms-

Universitaet

グリッドファイルの一般的な結合操作を効率的に評価するアルゴリズムについて述べている。このアルゴリズムでは地理データの結合も扱うことができる。また、グリッドファイルのディレクトリと縮尺を実現するためのBRディレクトリ表記を新たに提案している。

Session 8: Query Optimization and Evaluation : 質問最適化と評価

空間データベースからの標本化

Sampling from Spatial Databases

Frank Olken, Lawrence Berkeley Laboratory, Doron Rotem, Lawrence Berkeley Laboratory

空間データベースからランダムな標本を取る方法を述べている。標本化方式はcoverage(選択性)とexpected stabbing number(重複)の2つの変数で特性化される。標本化アルゴリズムとしては4分木を用いるものが4種、R木を用いるものが3種示されている(共通のものもある)。これらのアルゴリズムのコスト比較も示されている。

Volcano最適化プログラム生成法における拡張性と探索効率

Extensibility and Search Efficiency in the Volcano Optimizer Generator

Goetz Graefe & William J. McKenna, University of Colorado

Volcanoプロジェクトでは特にオブジェクト指向やサイエンティフィックデータベース向けの質問処理のための強力な方式を用意している。最適化プログラム生成プログラムは、データモデル、最適化ルール等を入力として質問最適化プログラムを生成するものである。最適化のためには分岐限定探索のほか動的計画法も用いている。EXODUS最適化プログラム生成法に比べて優れていることが示されている。

ISALOG: 階層付複合オブジェクトのための宣言的言語

ISALOG: A declarative language for complex objects with hierarchies

Paolo Atzeni, Luca Cabibbo & Giansalvatore Mecca, University di Roma

ISALOGは複合オブジェクト、クラス、関係、ISA階層を扱うためのもので、言語は強く型づけされた宣言的言語である。言語の意味を、モデル論的意味、関数記号付論理プログラムへの変換、不動点意味論という3つの等価な立場で定義している。OIDを扱うための強力なツールである明示的Skolem functorについても述べている。

Session 9: [Panel] Database Technology and Standards :

データベース技術と標準

Plenary Panel Session: Scientific Databases : 科学データベース

Forouzan Golshani and A Min Tjoa

Session 10: Concurrency Control : 並行処理制御

オブジェクト指向データベースシステムにおける意味的な並行処理制御

Semantic Concurrency Control in Object-Oriented Database Systems

Peter Muth & Thomas C. Rakow, GMD-IPSI, Gerhard Weikum & Christof Hasse, ETH Zuerich, & Peter Broessler, University of Bremen.
OODB向けの施錠プロトコルについて述べている。カプセル化されたオブジェクト上で実行されるメソッドの意味を利用でき、同一のオブジェクト上で実行される可換なメソッドは衝突していないとすることにより並行性を大幅に向上できる。

ARIES/LHS: 分離式リニアハッシュングのためのログ先書きを利用する並行処理制御と回復方式

ARIES/LHS: A Concurrency Control and Recovery Method Using Write-Ahead Logging for Linear Hashing with Separators

C. Mohan, IBM Almaden

分離式リニアハッシュと呼ばれる動的ハッシュアルゴリズムは、他のユーザが並行して行なうデータ操作への影響を考慮していない。本論文では、最適な粒度の施錠で並行処理制御を行ない、かつ、直列可能性も保証するARIES/LHSについて述べている。

オブジェクト指向データベースにおける最適な並行処理制御の自動化

Automating Fine Concurrency Control in Object-Oriented Databases
Carmelo Malta & Jose Martinez, Université des Sciences et Techniques
du Languedoc

OODBにおいて単にインスタンスの読み出し/書き込みアクセスのみを考慮しただけの並行処理制御では、並列性が関係データベースよりもかえって低くなる。本論文では、この問題を解決するアルゴリズムについて述べている。この方式では、メソッドの可換性はコンパイラによって自動的に決定され、その負荷も極めて小さいなどの利点がある。

Session 11 : Query Languages : 質問言語

時間データモデルの統合

Unification of Temporal Data Models

Christian S. Jensen, Aalborg University, Michael D. Soo & Richard T. Snodgrass, University of Arizona

データベースで時間を扱うには正規形で扱うものや非正規形で扱うものがあり、それぞれに利点欠点がある。この論文で提案する2重時間モデルは、データの有効期間とそれをデータベースに登録した時間の2つをデータと共に記憶するものである。有効期間の登録の間違いが発見されるとあらたに登録のしなおしが実行されるが、過去の登録も合わせて記憶される。これを正規形で記憶する方法や操作するための代数が示されている。

SQL/XNF 関係データ上で抽象化した複合オブジェクト処理

SQL/XNF - Processing Composite Objects as Abstractions over Relational Data

B. Mitschang, University of Kaiserslautern, H. Pirahesh & B. Lindsay, IBM Almaden, P. Pistor & N. Suedkamp, IBM Heidelberg

SQL/XNFはSQL拡張正規形の中で、複合オブジェクトの表現や巡航処理等を可能にするものである。SQL/XNFは関係データベース技術との整合性も優れており、現在 Starburst 拡張可能データベースシステムで主要部分が実現されている。

Voltaire : 質問、制約および関数の評価に同一モデルを用いるデータベースプログラミング言語

Voltaire : A Database Programming Language with a Single Execution Model for Evaluating Queries, Constraints and Functions

Suniti Gala, UniSQL, Shamkant Navathe, Georgia Institute of Technology, Manuel Bernudez, University of Florida

Voltaireは、データベースとプログラミング言語の専門家が共同して開発中のデータベースプログラミング言語である。制約は定義順に評価される。モデル自体は一般の意味的データモデルと同じで、クラス、オブジェクト、型、集約、汎化が扱える。

Session 12 : Federated Database Systems : 連合データベースシステム

データベース統合の際の実体の同一性

Entity Identification in Database Integration

Ee-Peng Lim & Jaideep Srivastava, University of Minnesota

スキーマレベルの異質性問題が解決されている条件の下で、インスタンスレベルの実体の同一性問題について述べている。共通のキーを持たない関係間の組の同等性を判断するため、それぞれの関係のキーの和である拡張キーとそれに対応する同一性ルールの利用を提案している。

CIMシステムにおける関数モデルとデータモデルの統合

Integrating Functional and Data Modeling in a Computer Integrated Manufacturing System

Nabil R. Adam & Aryya Gangopadhyay, Rutgers University

関数モデルからデータモデルを開発する方式について述べている。データモデルは関数モデルの観点から見て完全でありかつ冗長でない。さらに関数モデル中の様々な関数とデータモデルのデータ要素を結合する方式についても述べている。

動的データ複製アルゴリズム

A Competitive Dynamic Data Replication Algorithm

Yixiu Huang & Ouri Wolfson, University of Illinois

分散システムにおけるオブジェクトの動的な複製アルゴリズムについて述べている。このアルゴリズムは読み出し/書き込み要求のパターンに応じてオブジェクトの複製方法を動的に変化させる。

Session 13 : Temporal Query Languages : 履歴質問言語

複数の変化列を扱う履歴質問の効率的実現法

Efficient Support of Historical Queries for Multiple Lines of Evolution
Cad M. Landau, Jeanette P. Schmidt & Vassilis J. Tsotras, Polytechnic University of Brooklyn

従来の履歴質問は一次元の時間軸上の変化を扱っているのみで、会社の分裂等は扱えなかった。ここでは木状のデータ構造を用いてオブジェクト名の変化する場合の扱いを述べている。

時間データベースでの表現と質問：時制制約の能力

Representation and Querying in Temporal Databases : The Power of Temporal Constraints

Manolis Koubarakis, University of Toronto

絶対時間の扱いは比較的容易であるが、相対時間（事象Aは92年1月以後で事象Bより先に生起する）の扱いは、存在区間の不確実性と属性値の不確実性という問題を引き起こす。ここではAIで用いられる時相論理を用いた扱いについて示している。

有効時間の不確実性

Historical Indeterminacy

Curtis E. Dyreson & Richard T. Snodgrass, University of Arizona

履歴データベースの中の事象が生起するのは確実でも、いつ起こるか不明な時有効時間の不確実性問題があるといわれる。ここではこの問題を扱うための possible chronons データモデルの提案を行っている。言語としては TQuel の拡張を用いている。形式的組論理意味論によって確実性のあるデータモデルに帰着させることができる。

Session 14 : Large Object Support : 大規模オブジェクト

結合質問最適化のための多項式時間アルゴリズム

A Polynomial Time Algorithm for Optimizing Join Queries

Arun Swami, IBM Almaden & Balakrishna R. Iyer, IBM Santa Teresa

質問最適化の多項式時間アルゴリズムであるIK-KBZアルゴリズムを改良したABアルゴリズムを提案している。ABアルゴリズムは、多項式時間のままでIK-KBZに比べ遥かに適用範囲が広く、ほぼ最適に近い結果を生成する。

POSTGRESにおける巨大オブジェクトの利用可能性

Large Object Support in Postgres

Michael Stonebraker & Michael Olson, University of California at Berkeley

POSTGRESで巨大オブジェクトを利用可能にする4つの方式について述べている。これらの方式はPOSTGRESの抽象データ型を利用して実現される。ユーザは演算や関数を定義でき、ファイル指向のアクセスも可能である。

複合オブジェクト処理のためのディスクI/Oの評価

An Evaluation of Physical Disk I/Os for Complex Object Processing

Wouter B. Teeuw & Henk M. Blanken, University of Twente, Christian Rich, ETH Zurich, Marc H. Scholl, University of Ulm

オブジェクト参照を行なう階層的な複合オブジェクトモデルのための保存方式をモデル化について述べている。性能評価のためのコストモデルを開発し、DASDBSの複合オブジェクトモデル保存システムに基づいた評価を行なっている。

Session 15 : Object-Oriented Models : オブジェクト指向モデル

オブジェクト指向データモデルにおけるメタクラスの定義とその応用

Definition and Application of Metaclasses in an Object-Oriented Database Model

Jutta Goeters & Andreas Heuer, TU Clausthal

メタスキーマをシステムビューと応用ビューに分けて、システム制御可能な実現を考えている。メタスキーマの必要な理由として、データ辞書（メソッドの継承、オーバーライド、例外処理、カプセル化に関する Beeri の方法の利用）、応用オブジェクト（オブジェクトの他にオブジェクト型に対する質問を許すため、オブジェクト型はメタレベルのオブジェクトとする）をあげている。すなわち、データベースをスキーマとインスタンスに分けた場合、スキーマはメタレベルのインスタンスとして扱われる。他の論文と異なり、決められたスキーマと利用者の定義するスキーマの両方が扱えるのが特色である。

音声ビデオデータベース：オブジェクト指向的方式

Audio/Video Databases: An Object-Oriented Approach
Simon Gibbs, Christian Breiteneder, Dennis Tschirtz, Universite de Geneve

AVデータベースはAV値、AV活動をまとめたもので時間構成とフロー構成の2種の抽象化手法が考えられる。本論文はAVデータの扱いをオブジェクト指向で行う方式について検討している。

オブジェクト指向データベースにおける宣言的更新と制約保持のための枠組

A Framework for Declarative Updates and Constraint Maintenance in Object-Oriented Databases

Anton P. Karadimce & Susan D. Urban, Arizona State University
オブジェクト指向データベースにおけるアドホックな更新処理の扱いについて述べている。宣言的に表現された一貫性制約の分離、質問言語上での高水準更新言語の実現、制約からの能動的制約の導出といった方式で一般のオブジェクト指向データベースと宣言的質問言語を拡張している。

Session 16 : Parallel Query Processing : 並列質問処理

並列データベースシステムにおける一括スケジューリング

Batch Scheduling in Parallel Database Systems
Manish Mehta, Valery Soloviev & David J. DeWitt, University of Wisconsin-Madison

並列データベースシステムにおいて、複数の質問処理を一括してスケジューリングすることにより共通の演算を共有することができる。従って、無駄な繰り返しを減らすことによりシステム性能を著しく向上させることができる。

非共有システムにおける並列結合のための負荷均等化とページアクセスのスケジューリング

Workload Balance and Page Access Scheduling For Parallel Joins in a Shared-Nothing Architecture Environment

Chiang Lee & Zue-An Chang, National Chen Kung University
一般的な並列結合では各プロセッサにデータを均等に分散させるが、ページレベルの結合のインデックスなどの情報を考慮していないため最適とは言えず、また、各プロセッサの負荷も均一ではない。非共有環境におけるこの問題について述べている。

バンド結合のための丸めハッシュアルゴリズム

A Truncating Hash Algorithm for Processing Band-Join Queries
Valery Soloviev, University of Wisconsin-Madison

関係Sの属性値のある範囲内に存在するような関係Rの属性値を探すバンド結合における結合アルゴリズムについて述べている。このアルゴリズムでは、従来のようにどちらかの属性値をソートするのではなく、属性値を丸める(それぞれある間隔で代表値にまとめる)ことで等結合のハッシュジョインを可能とする。

Session 17 : Transitive Closure and Backup : 推移的閉包とバックアップ

一般化された推移的閉包質問に対するアクセス構造

An Access Structure for Generalized Transitive Closure Queries
Rakesh Agrawal & Jerry Kiernan, IBM Almaden

グラフが閉路を持つ場合の推移的閉包を求める方法について示している。このようなグラフは近似的にトポロジカルソートされる。これを幅優先木で実現する方法を示すと共に、この上での質問処理や逐次的更新法について示している。

フラッシュメモリを用いた連続的バックアップシステム

Continuously Backup Systems Utilizing Flash Memory
Hiroki Takakura & Yahiko Kambayashi, Kyoto University
主記憶データベースに対して使用中にソフトウェアの助けなしに効率よくバックアップする方式について検討している。またディスクを置き換える可能性があると期待されているフラッシュメモリの利用について、利点(順アクセスを特別視しない)を利用し、欠点(消去回数に上限がある)を克服する方法を示している。

部分的閉包処理のためのデータ分割

Data Fragmentation for Partial Transitive Closure Strategies
Maurice A.W. Houtsma, Peter M.G. Apers & Gideon L.V. Schipper,

University of Twente

大きなグラフにおける到達可能性計算を効率化するために、グラフを分割し大まかなグラフで方針をたて、後で細かい経路を求める方法を示している。グラフ分割方式として3つの方法を示し、これらの比較を行っている。

Session 18 : [Panel] Can Object-Oriented Database Technology Solve CAD Design Data Management Problems? :

オブジェクト指向データベースはCAD設計データ管理問題を解くことができるか?

Keynote Address

Patrick Valduriez, INRIA

並列データベースマシンの構成法として全共有型と非共有型を比較し、新たに部分共有型を提案した。

Session 19 : Federated Object-Oriented Interfaces : 連合オブジェクト指向インタフェース

連合データベースシステムにおけるオブジェクトに基づく共有メカニズムの設計、実現および評価

The Design, Implementation, and Evaluation of an Object-Based Sharing Mechanism for Federated Database Systems

Doug Fang, Shahram Ghandeharizadeh, Dennis McLeod & Antoni Si, University of Southern California

連合データベースにおけるオブジェクトの共有法としてオブジェクト指向モデルを局間の交換モデルとして採用した方式について述べている。非局所情報を局に関連しないように見えるようにするのが主目的である。本方式はIris (HP) とOmega (USC) データベースシステムで実験され、効率の測定も行われた。

オブジェクト指向データベースに対する関係フロントエンドの構成

Construction of a Relational Front-end for Object-Oriented Database Systems

Weiyi Meng & Clement Yu, University of Illinois, Won Kim, UniSQL, Gaoming Wang, Omron Corporation, Tracy Pham, Omron Advanced System

オブジェクト指向スキーマの構造的部分(メソッドを除く)を関係スキーマに変換する規則を示し、これにより利用者がOODBを関係データベースとして利用することができるようにした。また、predicate graphによって関係質問をOODB質問に変換する方式を示した。

公開された不均一文書データベースに対するオブジェクト指向ビュー

An Object-Oriented View Onto Public, Heterogeneous Text Databases

Andreas Paepcke, Hewlett-Packard Labs Palo Alto

Dialog等の情報検索システムでは、あまり構造化されていないデータが用いられている。これらと従来の構造化データベースを統合するために、構造化されていないデータをオブジェクト指向データベースのオブジェクトとして扱う方法を示し、実験を行った。言語としてはOSQLを用いている。

Session 20 : Transaction Synchronization and Recovery : トランザクションの同期と回復

SLEVE: イベント同期のための意味に基づく施錠

SLEVE : Semantic Locking for EVEnt synchronization

A.H. Skarra, AT & T Bell Labs

通常の読み出し/書き込み施錠により意味的な同期を行なうソフトウェアSLEVEについて述べている。この方式では、トランザクションやプロセスの同期が可能であり、またバージョン管理においてバージョンの急増を制御することができる。

ログ構造ファイルシステムにおけるトランザクション管理

Transaction Support in a Log-Structured File System

Margo I. Seltzer, University of California at Berkeley

トランザクション管理をログ構造ファイルシステムに埋め込む方式について述べている。本方式では、従来の読み出し最適化ファイルシステム比べ10程度性能を向上させることができる。

災害に対する遠隔バックアップデータベースシステム管理のため

のアルゴリズム

Algorithms for the Management of Remote Backup Data Bases for Disaster Recovery

C. Mohan & Kent Treiber, IBM Almaden, Ron Obermarck, IBM Menlo Park

遠隔バックアップシステムが主システムに追従するためのコストを低くするためのログ処理を並列に行なう方式について述べている。バックアップ側の障害回復を高速に行なうためバックアップ側で検査点をとる手法やバックアップシステムが主システムに代わった時でも新しいトランザクションを実行できる手法についても述べている。

Session 21: Database Engineering : データベース工学

商用環境における二相コミットの最適化とトレードオフ

Two-Phase Commit Optimizations and Tradeoffs in the Commercial Environment

George Samaras, Kathryn Britton & Andrew Citron, IBM Research Triangle Park, C. Mohan, IBM Almaden

通常時における二相コミットの最適化について述べている。信頼性、ログ書き込みやネットワークトラフィックの削減、実施時間の短縮の観点から複数の最適化を解析している。

強部分的推移閉包の効率の良い計算法

The Efficient Computation of Strong Partial Transitive-Closures

Ismail H. Toroslu, Northwestern University Illinois, Ghassan Z. Quadah, AT & T Bell Labs

ここでは推移閉包の中でも強部分的推移閉包といわれる問題について、冗長計算や、余分な記憶コストを避ける新しいアルゴリズムを提案している。従来この問題に対してはSemi-Naive法とJianの方法が知られており、最後にこの3つのアルゴリズムの比較(入出力ページ数による)を行っている。

RDB/VMSにおける動的最適化

Dynamic Optimization in RDB/VMS

Gennady Antoshenkov, DEC

動的質問処理の最適化の理論的および実際の問題について述べている。

Session 22 : Deductive Database Implementation : 演繹データベースの実装

結合索引を用いた再帰質問の効率的評価

Efficient Evaluation of Traversal Recursive Queries Using Connectivity Index

Kien A. Hua & Jeffrey X.W. Su, University of Central Florida

大規模な非巡回グラフに対する再帰質問を効率よく処理するために結合索引という概念を導入している。主記憶用のグラフアルゴリズムは大規模グラフ処理時のディスクアームの動きを最小にする最適化には適しておらず、種々の試みがある。さらにデータ更新の効率化も重要といえる。結合索引は枝の端節点、それらのレベルおよび下側節点が葉になるかの情報を持つものであり、トポロジカルクラスタリングによる方法に比べてデータ更新時の効率が優れている。

演繹データベースにおける線型再帰の正規化

Normalization of Linear Recursions in Deductive Databases

Jiawei Han & Kangsheng Zeng, Simon Fraser University

複雑な線型再帰を規則正しい線型正規形に変更するためのグラフ行列拡張に基づくコンパイル法が示されている。可変結合グラフ行列(V-matrix)によって規則性が発見される。

層状データベースに対する上昇型質問評価法

A Bottom-up Query Evaluation Method for Stratified Databases

Yangjun Chen, University of Kaiserslautern

層状データベースに対する上昇型質問評価法について検討している。ボディに否定リテラルを含むような層状データベースに対するマジックセットの適用を示した。

Session 23 : Extended Serializability : 拡張した直列可能性

動的有限バージョン管理: トランザクション処理と質問処理を並列して行うための効率的なバージョン管理

Dynamic Finite Versioning: An Effective Versioning Approach to

Concurrent Transaction and Query Processing

Kun-Lung Wu, Philip S. Yu & Ming-Syan Chen, IBM T. J. Watson

更新を伴うトランザクション処理は最新のデータを読み、読み出しのみの質問処理は一貫性のとれた過去のデータを読むことにより、両者の競合をできるだけ減らし処理を効率的に行う。データのバージョンはシステムが管理し、不要になったものを消去することによりディスクを浪費しない方式について述べている。

一貫性制約に階層的な幅を設けたイプシロン直列可能性の性能

Performance Characteristics of Epsilon Serializability with Hierarchical Inconsistency Bounds

Mohan Kamath & Krithi Ramamritham, University of Massachusetts

データの正確さに幅を持たせ、質問処理が一貫性のとれていないデータも読むことができるイプシロン直列可能性では、従来の並行処理制御と比べさらに並行性を高めることができる。本論文では、階層的なデータ構造でそれぞれの階層における正確さの幅に制限を与えることで全体的な正確さを制御する方式について述べている。

バージョンの数を制限したマルチデータベースに対する並行処理制御の正当性

The Correctness of Concurrency Control for Multiversion Database

Systems with Limited Number of Versions

Tadeusz Morzy, Technical University of Poznan

従来のマルチデータベースの議論では、記憶要領の大きさ、すなわちバージョンの数に物理的な限界があることを考慮していなかったため、実用化には不十分であった。本論文では、バージョンの数を個々のデータベースごとでなくデータベース全体で制限するKバージョンデータベースシステムにおける並行処理制御について述べている。

Session 24 : [Panel] Are We Polishing a Round Ball? :

我々は丸いボールを磨いているのか?

Michael Stonebraker

データベース研究で何をすべきか、何をすべきでないかを、パネリストが述べた。

Session 25 : Knowledge Bases : 知識ベース

知識ベースにおける更新と矛盾解消

On Updates and Inconsistency Repairing in Knowledge Bases

Beat Wuethrich, ECRG GmbH

一貫性の保たれている知識ベースに対して更新操作を行う場合に、一貫性を維持する手法について述べている。一貫性を修復する無矛盾な知識ベースに対して一階論理の更新が与えられた場合、この更新を反映してさらに一貫性制約を満足させるための方法が示されている。この方法は一般的であり、利用者との協調で矛盾解消を行うもので(多くの可能性をすべて求める必要がなくなる)、集合的な処理が使われている。更新前に無矛盾であったという情報が使われている等の特色がある。

JazzMatch: 巨大なルール集合に対する最適粒度の並列マッチング

JazzMatch : Fine-Grained Parallel Matching for Large Rule Sets

Marco Richeldi & Jack Tan, University of Houston

巨大なルールベースにおけるマッチング処理のための並列アルゴリズムJazzMatchについて述べている。JazzMatchはメッセージ交換型並列アーキテクチャ上で実現されている。JazzMatchでは、最適粒度の並列性で、逐次的にマッチングを行って状態を保存し、ルールの共通条件を共有することで二次記憶の利用を最適化している。

医療向きの記述的な意味形式

A Descriptive Semantic Formalism for Medicine

C.A. Goble, P.J. Crowther, W.A. Nowlan & A.L. Rector, University of Manchester

現在の医療情報システムは、あらかじめ規定されあまりに簡単なデータモデルで実現されているため、医師を支援することができなかった。本論文では、記述的な意味形式である、構造化されたメタ知識(SMK)を提案している。SMKでは医師が断定できていない病名や単なるコメントなどの情報も保存することで、より高度に医師を支援することが可能となる。

Session 26 : Multi-Database Languages : マルチデータベース

ス言語

マルチデータベースシステムの通信プロトコル言語

A Language Multidatabase System Communication Protocol
Omran Bukhres, Purdue University, Eva Kuehn & Franz Puntigam,
University of Technology Vienna

本論文ではウィーン並列論理 (VPL) プログラミング言語を導入し
それでマルチデータベースの通信プロトコルを実現する方法を
示している。VPLは分散OSやデータベースの特性も有する並
行論理言語である。

拡張マルチデータベースSQLの実行

Execution of Extended Multidatabase SQL
L. Suardi & M. Rusinkiewicz, University of Houston, W. Litwin,
INRIA

異なった統合されていない関係データベースに対して新しい機能
を与えるためにMSQL(マルチデータベースSQL)が開発された。
MSQLを拡張して、新しい機能、多重更新、全域のコミット、
ロールバックといった問題を扱えるようにするために、マルチ
データベーストランザクション定義のための言語要求を導入す
る。このようにして定義された拡張MSQLの実現法についても述
べている。

Polyglot: 多言語環境における型と関数の共有に適した関係デ
ータベースの拡張

Polyglot: Extensions to Relational Databases for Sharable Types and
Functions in a Multi-Language Environment

Linda G. DeMichiel, Donald D. Chamberlin, Bruce G. Lindsay, Rakesh
Agrawal & Manish Arya, IBM Almaden

Polyglotは継承、カプセル化、動的メソッド発送という機能を実現
する拡張関係データベースシステムである。この論文では、
Polyglotの設計、Polyglotの型とメソッドを利用するための
SQLの拡張、Starburst関係データベースシステムでのPolyglotの
開発について述べている。

Session 27: Application Modeling: 応用モデル

業務指向システムのためのモデルに基づく設計ベース Model-Based Design Bases for Task-Oriented Applications

Chris Stary, Technical University Vienna
業務に応じて応用を設計する場合の特徴と対話的な設計支援ツ
ールの理論について述べ、設計のための知識を表現するためのモデ
ルに基づく手法を示している。この設計モデルでは、業務のモデ
ルを利用者の仕事、データ構造および利用者との対話を行う媒体に
分解するための枠組みを設計者に提供する。

データの質の要求解析とモデル化

Data Quality Requirements Analysis and Modeling
Richard Y. Wang, Henry B. Kon & Stuart E. Madnick, MIT
ERモデルにおいて、データの質を表すデータの収集時刻などのパ
ラメータを決定し、これをデータの一部として保存する方式を提
案している。データの質により利用者は希望しないデータを除外
するフィルタを生成できる。本論文では、データベース環境にお
けるデータの質の管理の今後の見通しについても述べている。

概念データモデルのモジュラー性とサブタイプ、継承とオーバ ライドの結果

On Modularity for Conceptual Data Models and the Consequences
for Subtyping, Inheritance & Overriding
Olga De Troyer & Rene Janssen, Tilburg University
スキーマオブジェクトタイプといわれる概念データモデルにつ
いて述べている。これは階層的に詳細化するもので、例えば、“家
”と“人”の関連を示すスキーマに対し“家”を詳細化すると、
“床”と“階段”の関連等を含むスキーマとなる。このようなス
キーマオブジェクトタイプをオブジェクトとみるとそれ自体に継
承があり、その性質について論じている。

2. Third International Workshop on Research Issues on Data Engineering: INTEROPERABILITY IN MULTIDATABASE SYSTEMSの報告

この会議はデータ工学国際会議に先だって、同じホテルで19日
と20日にチュートリアルと並列に開催された。プログラム委員
長は、Hans-J. Schek & Amit Sheth、会議委員長はElisa Bertinoと

Susan Urbanであった。

A. 招待講演

招待講演は以下の3件であった。

Invited Talk 1: A Comparison of Activity Models for Interoperability
in Multidatabase Systems

(マルチデータベースシステムの相互運用性に対する動作モデル
の比較)
Umeshwar Dayal (Hewlett Packard Laboratories)

Invited Talk 2: Type-Safe Database Programming in Heterogeneous
Environments

(不均一環境におけるタイプセーフなデータベースプログラミング
言語)
Joachim Schmidt (Universitaet Hamburg)

Invited Talk 3: Active Interoperability (動作の相互運用性)
Stefano Ceri (Politecnico di Milano)

B. 一般論文

一般論文としては4つのセッションで計15件の発表があった。

Session R1: InterDatabase Consistency and Constraints (データベース
にまたがる一貫性と制約)

連合マルチデータベース環境における知識ベースとデータベース
の一貫性

Knowledge-base/Database Consistency in a Federated MDB Environment
L. Seligmann (MITRE Corporation), L. Kerschberg (George Mason
University)

能動データベースに対する知識インタフェースとしてMAC (mediator
for approximate consistency) という概念を導入している。
これはフレームに基づく言語を拡張したものである。MACは知識
ベース側からの更新等を翻訳すると共に、能動データベースから
の結果を知識ベースの更新に変換するマッパー/メッセージハン
ドラーよりなる。

相互運用データベースに対する異なるデータベース内のクラスの
類似性の検出

Discovering Interdatabase Resemblance of Classes for Interoperable
Databases
N. Garcia-Solaco, M. Castellanos, F. Salto (Universitat Politecnica de
Catalunya)

データベースを著者らの提案するBLOOMメタデータベースに翻
訳して、クラス内の類似性の検出を行なうものである。これは主
として汎化と集約という2つの階層構造を利用するものである。

規則と準トランザクションを用いたデータベースにまたがる従属
性の管理

Managing Inter-Database Dependencies with "Rules+Quasi-transactions"
R. Arizio, M.L. Demarie, E.B. Omitali, P.L. Mussa (CSELT), A.
Limongiello (SIP)

本論文は通信管理ネットワークのソフトウェアシステム開発に関
して研究したものである。ルールモデルは、制約を満足しなくな
ったときにルールを発火させるもので、各ルールは<OL, OM, E, C, A>
の形で表わされている。ここで、OLはルールで読まれるデータ、OM
はAに含まれる操作で変更・消去されるデータ、Eは従属性で調べる
べき事象、Cは条件、Aは動作である。準トランザクションはACID
条件を必ずしも満足しないが木構造を作ることは許されている。
トランザクション間の従属性としては、ただちに、コミット後、
独立といった3つが定義されている。

マルチデータベースにおける参照一貫性の保持のための実際的
方法

Practical Approaches to Maintaining Referential Integrity in MDBSS
D. Mukhopadhyay, C. G. Thomas (Bellcore)

キー付メッセージモデル、遠隔プロセス呼び出しモデル。
分散トランザクションモデル、局所トランザクション対話モデル
という4つのモデルに基づいて参照一貫性を満足させる方法につ
いて述べている。2つの分散実体E₁とE₂においてE₁に外部
キー、E₂に主キーが対応するとすると、参照一貫性は外部キー
の値は主キーの値に含まれることで定義される。外部キーの値に
空を許す拡張もあり得る。この条件を満足しない外部キーの更新

は認められないが、主キーを変更する場合、変更禁止にする以外に外部キーの変更、外部キーの空値化ないしは決められた値への変更といった方式がある。また、キー値の重複により通信コストを下げることもできる。

Session R2: Schematic Issues (スキーマに関する話題)

連合データベースに対する逐次的データ統合

Incremental Data Integration for Federated Databases

A. Waters (New Jersey Institute of Technology)

実験的データベース言語protonを用いて部分情報を扱うことによりデータベースの逐次的統合を行なう方法について述べている、この言語はCommon Lispの拡張で、真であるもの、可能性のあるものについての答えを出すことができる。

スキーマ統合のための論理的基盤

A Logical Basis for Schema Integration

P. Johannesson (Stockholm University)

スキーマ統合を論理プログラムと演繹データベースの立場から扱ったものである。概念スキーマが意味のある形で統合できるための条件を示し、スキーマ統合の自動化について提案している。

スキーマ強化による関係データベースのマルチデータベースへの統合

Integration of Relational Databases in a Multidatabase System based on Schema Enrichment

D.A. Keim, H.-P. Kriegel, A. Miethsam (University of Munich)

メタ情報のオブジェクト指向的モデル化に基づくデータベース統合の手法について述べている。メタ情報にはデータモデル間の差異が表現されている。関係モデルに対しては対応する実体関連モデルから意味条件を追加したスキーマ強化を行なっている。この作られたオブジェクト指向モデル上での質問は自動的にもとの関係モデル上のSQLに変換される。

Pegasusにおける関係スキーマの自動移入

Automatic Importation of Relational Schemas in Pegasus

R. Ahmed, J. Albert, M. Ketabchi, M. Shan (Hewlett Packard Laboratories)

不均一マルチデータベースPegasusに関連スキーマを自動的に統合する方式について述べている。Pegasusは、特殊化、オブジェクト識別、入れ子集約といった機能を持つ関数オブジェクトモデルである。統合のために、関係データベースの主キーや参照一貫性の情報からPegasusスキーマを生成する。

Session R3: Query Processing and Optimization (質問処理と最適化)

マルチデータベース質問の最適化:問題と解決

Multidatabase Query Optimization: Issues and Solutions

H. Lu, B.-C. Ooi, C.-H. Goh (National University of Singapore)

マルチデータベース質問の最適化(MQO)において、マルチデータベースを構成する自律データベースの質問コスト見積りの信頼性が低いという問題について考察している。この問題は一般に分散質問最適化(DQO)の問題に帰着できるとされているが、構成データベースの自律性と異質性のため解決できない。このため、これらの観点に基づくMQOについて述べている。

相互運用マルチOODBにおける経路生成支援のためのアクセス関連性計算

Computing Access Relevance to Support Path-Method Generation in Interoperable Multi-OODB

A. Mehta, J. Geller, Y. Perl (New Jersey Institute of Technology), P. Fankhauser (GMD-IPSI)

相互運用マルチOODB(IM-OODB)から情報を得るには、各OODBシステムによって支援されている経路生成システムを複数利用してアクセス経路を求めなければならない。同一OODBクラス間のアクセス関連性は前もって計算されているが、異なるOODB間ではその都度計算する必要がある。本論文では、アクセス関連性計算をオンラインで行なう一般的な手段を利用することにより、異なるOODBクラス間の経路生成を行なう方式について述べている。

異種環境における相互運用を支援する遠隔協調システム

A Remote Cooperation System Supporting Interoperability in Heterogeneous Environments

M. Gesmann, A. Grasnicker, H. Schöning (University of Kaiserslautern) 統合データベースにおけるデータ表記や通信プロトコルの変換に関するハードウェアやOSに依存しない遠隔協調システム(RCS)について述べている。RCSはクライアント/サーバ通信を行なうプロセスであり、非同期にサービス要求を行なうことができる。従って、1つの応用プログラムが複数のデータベースへ同時に質問を送ることができる。

異種データベースにおける不明確なデータに対する質問

Querying Uncertain Data in Heterogeneous Databases

P.S.M. Tsai, A.L.P. Chen (National Tsing Hua University)

異種データベース間で関係結合を行なう場合、キーが共通でないという問題がある。このため、確率的質問処理を拡張し、異なる関係の同じ要素を認識する手法を提案している。データが存在しない、データが一貫していない、データの領域が一致していない等のデータ・スキーマの衝突を認識処理で扱う。また、2つの要素の同一性の予想、質問処理、質問に対する結果の不正確さの予想も確率的手法で扱う。

Session R4: Transaction Processing (トランザクション処理)

シングル・マルチバージョン資源利用のための確定順序に基づく分散並行処理制御

Commitment Ordering Based Distributed Concurrency Control for Bridging Single and Multi Version Resources

Y. Raz (DEC)

マルチデータベース環境では、トランザクションはシングルバージョン、マルチバージョンの両方のデータベースにアクセスする。並行処理制御は各データベース毎に異なるため全体として正しい並行処理制御法が必要である。直列可能性の1つである確定順序づけ(CO)は複数の自律管理資源(データベース)に渡って全体的な直列可能性を効率的に実現し、マルチバージョンにおいて直列可能性に相当する1コピー直列可能性(1SER)も実現する。ここでは、シングルバージョンとマルチバージョンを同等に扱う論理的枠組について述べている。

マルチデータベースシステムにおけるグローバルトランザクションの構造的特徴

On Structural Features of Global Transactions in Multidatabase Systems

A. Zhang, J. Jing (Purdue University)

マルチデータベースシステムでは、ローカルトランザクションの影響下でもグローバルトランザクションの独立性と原始性を維持する必要がある。このことを明確にするグローバルトランザクションの文法および意味的特徴について述べている。

依存ルールに基づく拡張トランザクション処理

Extended Transaction Processing Based on Dependency Rules

R. Gunthor (University of Stuttgart)

ConTRACTモデルでは、必要に応じて複数のトランザクションモデルを並行して利用するため、トランザクション実行の制御機構を必要とする。本論文では、拡張トランザクションの各ステップの実行を、トランザクションの状態遷移の制限を定義する依存ルールにより制御する方法について述べている。

C. パネル

会議の最終パネルとして研究をどのようにすすめるかのパネルがあった。

Chicago, Vienna, and Beyond: Progress Snapshots and Challenges Ahead,

in Grosse Reitschule

Chair: Marek Rusinkiewicz

Panelists: Pamela Drew (Hong Kong U.), Ahmed Elmagarmid (Purdue U.), Roger King (U. of Colorado), Y.Kambayashi (Kyoto University)

各WPセッションでも次のようなパネルがあった。

Panel: New Issues in Multidatabase Interoperability

Panelists: M. Papazoglou (Queensland Inst. of Tech.), W. Litwin (Univ. of Calif., Berkeley)

Panel: Research Prototype of '80's +O-O = Research Prototype of '90's?

Panelists: Wolfgang Klas (IPSI-GMD), John Manley (HP UK), Gunter

Schalageter (FernUniversitat),

Panel: Do we have Adequate Theory Behind Extended Transaction Models?

Panelists: Yuri Breitbart (Univ. of Kentucky), Gerhard Weikum (Swiss. Fed. Inst. of Tech.), Antoni Wolski (VTT)

Panel: Semantic Database Integration: A Solvable Problem?

Panelists: Frank Eliassen (Univ. of Tromso), Robert Meersman (Univ. of Tilburg), Shamkant Navathe (Georgia Tech), Arne Solvberg (Univ. of Trondheim)

D. ワーキングペーパー

一般論文以外に研究中のプロジェクトを紹介するワーキングペーパーが発表された。これについては題名の紹介にとどめておく。

Retrospection on the HERMES PROJECT: Implementation of a Heterogeneous Transaction Management System (エルメスプロジェクト: 不均一トランザクション管理システムの実装) A. Palomaeki, A. Wolski, J. Veijalainen, J. Jokiniemi (Technical Research Centre of Finland)

Implementation of Interoperability in Large Multidatabases (大規模マルチデータベースにおける相互運用性の実現) A. Bouguettaya, R. King, D. Galligan, J. Simmons (University of Colorado)

An Advanced Information Management System (高度情報管理システム) E. Bertino (Universita di Genova), M. Damiani, P. Randi (Datamont R&D), L. Spampinato (Quinary SpA)

The FEMUS Approach in Building a Federated Multilingual Database System (FEMUSにおける連合マルチ言語データベースシステムの構築) M. Andersson, Y. Dupont, S. Spaccapietra, K. Yetongnon (EPF Lausanne), M. Tresch (University of Ulm), H. Ye (ETH Zuerich)

FRESCO: Integrating Cooperative Problem Solvers into a Federated Coordination Architecture (FRESCO: 協調問題解決機能の統合による連合協調機能) S. Kirn, G. Schlageter (FernUniversitaet Hagen)

An Overview of the ASU Engineering Database Project: Interoperability in Engineering Design (ASU工学データベースプロジェクトの概観: 工学設計における相互運用性) S. Urban, J. Shah, M. Rogers (Arizona State University)

LH*: A tool for Interoperability at File Access Level (LH*: ファイルアクセスレベルにおける相互運用性のツール) W. Litwin, M. Neimat (Hewlett Packard Laboratories)

Multidatabase Language Requirements (マルチデータベース言語への要求) E. Kuehn (University of Technology Vienna)

Interoperability with Unstructured Data and Services (非構造データとサービスに対する相互運用性) D. Barbara (Matsushita Information Technology Laboratory), Y. Breitbart (University of Kentucky), H. Garcia-Molina (Stanford University), H.F. Korth (Matsushita Information Technology Laboratory), S. Mehrotra (University of Texas)

A Methodology for Semantically Enriching Interoperable Databases (意味の豊富な相互運用データベースの実現法) M. Castellanos (Universitat Politecnica de Catalunya)

A Mathematical Model of Meaning and its Applications to MDBSs (意味の数学的モデルとそのMDBSへの応用) T. Kitagawa, Y. Kiyoki (University of Tsukuba)

Understanding Schemas (スキーマの理解) R.J. Miller, Y.E. Ioannidis, R. Ramakrishnan (University of Wisconsin-Madison)

Using Field Specifications to Determine Attribute Equivalence in Heterogeneous Databases (フィールド定義を用いた不均一データベースにおける属性の等価性決定) W.-S. Li, C. Clifton (Northwestern University)

Towards Active Schema Integration Architecture for Heterogeneous

Database Systems (不均一データベースシステムに対する能動スキーマ統合構成に向けて) M. Reddy, M. Siegel, A. Gupta (MIT)

Towards the Design of a Semantic Cooperation Protocol in Heterogeneous Database Systems (不均一データベースシステムにおける意味的協調プロトコルの設計にむけて) M.A. Ouksel, C.F. Naiman (University of Illinois)

Ongoing Project Overview of Federated Autonomous Databases (連合自立データベースに関する進行中のプロジェクトの概要) S. Prabhakar, J. Huang, J. Richardson (Honeywell), J. Srivastava, L. EePeng, S.-Y. Hwang (University of Minnesota), S. Navathe, A. Savasare (Georgia Institute of Technology)

Basic Issues for Developing Distributed Applications Interacting with Legacy Systems and Databases (蓄積システムとデータベースの共同による分散応用開発のための基本的事項) R. Nassif, J. Zhu, P. Goyal (US West Advanced Technologies)

Extending Interoperability Into the Realtime Domain (相互運用性の実時間への拡張) J. Huang (Honeywell)

Semantic Interoperation Via Intelligent Mediation (知的メディアエーションによる意味的協調) X. Qian (SRI International)

Achieving Consistency of Replicated Copies with the Relay Race Method (リレーレース法による重複コピー間の一貫性実現) T. Mostardi (CRAI), A. Pelaggi, C. Siciliano (SIP)

Management of Redundant Data in Interoperable Environments (相互運用環境における冗長データ管理) H. Srinidhi (Bellcore)

A Priority-Based PCG Algorithm for Global Deadlock Detection and Resolution in Multidatabase Systems (マルチデータベースシステムにおける全域的デッドロック検出および解消のための優先に基づくPCGアルゴリズム) O. Bukhres, J. Alm (Moorhead State University)

Permeable Transactions and Semantics-Based Concurrency Control for Multidatabase Systems (透過性トランザクションとマルチデータベースに対する意味的並行処理) J. Shillington, M.T. Ozsü (University of Alberta)

Generalized Interoperation Framework Applied for Specification and Execution of Multitransactions, Declarative Interresource Constraints and Multi-resource Applications (多重トランザクションの定義と実行のための一般的な相互運用の枠組み: 宣言的資源間制約と多重資源応用) L. Kalinichenko (Academy of Sciences of Russia)

An Environment for Specification and Management of Extended Transactions in DOMS (DOMSにおける拡張トランザクションの定着と管理のための環境) D. Georgakopoulos, M. Hornick, P. Krychniak (GTE Laboratories Inc.)

A Mobile Computer Interface for Heterogeneous Databases (不均一データベースに対する移動コンピュータインタフェース) R. Alonso, E.M. Haber, H.F. Korth (Matsushita Information Technology Laboratory)

Interoperability of Multiple DBs for the Design and Simulation of High-Speed Digital Subscriber Lines (高速デジタルサブスクライバラインの設計とシミュレーションのための多データベースの相互運用性) S.V. Ahamed (City University of New York), V.B. Lawrence (Bell Laboratories)

A Distributed Transaction Monitor (分散トランザクションモニター) M. Cochinwala, K.C. Lee, W. Mansfield (Bellcore)

An Overview of Pegasus (Pegasusの概観) R. Ahmed, J. Albert, W. Du, W. Kent, M. Ketabchi, R. Krishnamurthy, W. Litwin, M.-C. Shan (Hewlett Packard Laboratories)