

報告番号 ^{*} 2冊 第 2948 号

主論文の要旨

題名

分散型問題解決システムの

構成法に関する研究

氏名 山崎 晴明

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

山崎 晴明

今日の情報化社会は、コンピュータと通信とが融合したシステムを前提として成り立っているといっても過言ではない。このようなシステム形態はまた、広義の分散処理システムであるとも考えることもできる。

分散処理システムは、その地理的広がりや、データ通信網の速度、あるいはシステムの主たる目的等により様々なシステム形態をとる。

たとえば、広域コンピュータネットワークによる分散システムである。これは、地理的に広く分散した処理サイト間を、広域ネットワーク網や公衆通信網を介して結合させたシステム形態をとり、既存の装置やソフトウェア、データ等のリソース共有に主眼がおかれる。

また、ローカルエリアネットワークによる分散処理システムもある。これは、近距離に散在する処理サイト間を比較的高速のデータ交換網で結合した形態であり、サイトの独立性を保ちつつ処理を分割実行したり、装置間の機能分担を行ったりすることが中心となる。

さらには、高速の内部バスを介してインハウスの装置が結合した形態をとり、機能分担や並列処理、高信頼性の保証等を主目的としたインハウスのマルチプロセッサによる分散システムもある。いづれにしるこのような分散処理によるアプローチは、柔軟で経済的なシステムの構築法を提供するという意味で、情報処理という技術分野において極めて大きな意義を持つこととなった。

そして今日このアプローチに込められる期待は増々大きなものとなりつつある。

主論文の要旨

報告番号	※ 第 号	氏名	山崎 晴明
<p>一方、最近になって、情報処理の概念そのものを拡張し、従来のシステムでは扱えなかった高度の判断や処理にもコンピュータを適用しようとする試みが注目されるようになった。これは、知識情報処理とか、知識工学とか呼ばれる。知識工学は人工知能研究から派生したひとつの実用技術であり、情報処理システムの質的向上を目指した、今日極めて大きな期待が込められた技術である。</p> <p>知識工学は、専門家の知識をコンピュータに蓄え、利用し、高度の問題解決を支援するシステム（エキスパートシステムと呼ばれる）の構築を主目的とした技術分野といえる。</p> <p>通常、設計作業のような高度の問題解決を考えた場合、その最終フェーズにおいては、反復計算や検索のような単純な知識作業が必要となる。このような煩しい作業から人間を解放したいという要求が、初期の計算機械を誕生させたといえる。</p> <p>これに対し、問題をモデル化したり、解を求めるための方程式をたてるといった問題解決の初期のフェーズにおいては、人間は、直観、創造、発想、帰納、認識、学習、連想、合成、演繹、検索、演算、といったすべての機能を総動員する。このうち特に、直観とか創造、発想といった機能は、全く未知であり、このような機能を用いる人間の知的行動自体もほとんど解明されていないといってよい。今迄の所、新しくコンピュータによる機械的な実行が可能となった機能は、演繹だけである。その他の機能については未だ研究段階といえる。</p>			

主論文の要旨

報告番号

※ 第 27 号

号

氏名

山崎晴明

したがって、実用面を重視する知識工学においては、現在の所、この演繹機能を中心としたシステム構築が主流となっている。

本研究を始めるに到った動機は、このような人間の行う知的作業のうち、問題解決と呼ばれるようなまだ解を求めるアルゴリズムが定まっていない高度の判断を要する作業、特に設計や計画策定、意志決定などのような知的作業を支援する情報処理システムの実現にあった。さらに、LSI技術やマイクロプロセッサ技術等の動向をも考慮し、経済的にも意味のあるシステム構築を目指した。このため、既存の大型計算機や、専用マシンによるアプローチではなく、汎用のマイクロプロセッサによる、並列実行を主目的とした分散処理アーキテクチャが研究の前提となった。

本研究では、SD³(System for Distributed Database with Deductive search mechanism) システムと呼ぶ、分散データベースに述語論理に基づく演繹推論機構を持たせたシステムのプロトタイプ（以降本システムと呼ぶ）の開発が行われた。したがって、本研究は、単一の技術分野において、行われたものというよりむしろ、分散データベース技術及びその基礎としてのコンピュータネットワーク技術、そして知識情報処理技術の3つの技術分野の接点において行われたものといえる。

本システムは、複数のノードプロセッサがローカルエリアネットワークによって結合された構造となっている。また各ノードプロセッサは、ネットワークサブシステム、分散データベースサブシステム、分散型推論サブシステムの3つのサブシステムおよびアプリケーションプログラムより構成されている。

主論文の要旨

報告番号	※ 単第 2	号	氏名	山崎晴明
<p>ネットワークサブシステムは、同軸ケーブルを通信媒体としたローカルネットワークの通信プロトコルを実行することにより、ノード間でのデータの交換や並列処理の実行を可能とする部分システムである。このネットワークサブシステムは、後述するように、ISOの参照モデルやSNAのような標準ネットワークアーキテクチャと同様にレイヤ構成をとっており、下位二層はEthernetに準じたものに、上位層は分散データ処理を特に指向した独自アーキテクチャになっている。</p> <p>分散データベースシステムは、各ノードの保持する固有データや共有データを一貫性を維持させながら更新したり、ネットワークに分散したデータの統合的な検索を行ったりする部分システムである。本システムにおける分散データシステムサブシステムは、トランザクションクラスの前解析による効率の良い同時実行制御、同報型ネットワークの利点を十分に生かしたデータベースアクセスプロトコルによるパフォーマンスの向上といった特長をもっている。</p> <p>分散型推論サブシステムは、問題解決のための演繹推論を分散型で実行する部分システムである。このサブシステムの特徴は、述語論理に基づく演繹推論機構をデータベースに組み入れたこと、コントロールのあいまいさを解決するためのノード間協調プロトコルを導入し、推論の並列実行を行っていること、推論の中途結果をトリガ機構の導入によりすべてデータベースに蓄積できるようにしたこと等である。</p> <p>応用プログラムは、特定応用向きに記述された手続きである。本システ</p>				

主論文の要旨

報告番号

※ 原第
乙

号

氏名

山崎 晴明

ムにおいては応用プログラムに対し演繹検索と単純検索という2種のインタフェースを提供しており、問題解決の段階に応じて推論サブシステムを起動させることも（演繹検索）、分散データベースサブシステムを起動させることも（単純検索）可能であるという特長を持っている。

本論文では、プロトタイプシステムSD³とその構成要素であるコンピュータネットワーク、分散データベース、推論システムについて、その役割、方式等について議論する。ついで、本システムの具体的応用事例である略地図の自動作成システムについて、そのハードウェアおよびソフトウェア構成と動作概要を述べることにより、本システムにおける検索と推論の整合方式、推論規則とデータベースとの関係をより詳細に論ずる。

最後に、本システムの特徴、プロトタイプの開発により得られた要点を総括し、あわせて今後の研究課題について論ずる。