

審査の結果の要旨

論文提出者 徐 懷宇

情報化社会の進展に伴い膨大な情報が利用可能となったが、これらの中から各個人が本
当に必要な情報を、的確に且つ迅速に探し出すことはなかなか容易ではない。本論文
は“Study on the Associative Processor Architecture for Intelligent Database Search”(和
題：知的データベース検索のための連想プロセッサアーキテクチャの研究)と題し、デー
タベースの中から必要なデータを各個人の好みや要求に柔軟に応えながら迅速に見つけ出
すことを目的とした並列処理 VLSI チップ、連想プロセッサについて、そのアーキテクチャ
を開発するとともに、これを用いた応用システム構築の研究をまとめたもので、全文7章
から構成されている。

第1章は序論であり、柔軟で知的なデータベース検索の必要性が高まっている背景とと
もに、本論文の目的および構成について述べている。

第2章は“Literature Review”と題し、最大類似度検索の基礎について述べたあと、イン
ターネット上での e-ビジネスを例にデータベース検索に関するこれまでの技術開発を概
観し、本研究の目指すところを明らかにしている。

第3章は“Intelligent Internet Search Applications Based on VLSI Associative
Processors”と題し、柔軟且つ迅速な検索とともに、データベースの変更が頻繁に行える検
索システムの構築を、最大類似度検索を並列処理によって強力に実行できる VLSI 連想プロ
セッサチップを用いることを前提に行った結果について述べている。さらにインターネッ
ト上での不動産 e-ビジネスをモチーフにテストシステムを構築し、サーバにデータベー
スを置く方式とクライアントが必要なデータベースをダウンロードする二つの方式を提案す
るとともに、それぞれの構築に要求される VLSI 連想プロセッサチップの要件を明らかにし
ている。

第4章は“Architecture Optimization of Associative Processors”と題し、第3章で明ら
かにした要件を満足する VLSI 連想プロセッサチップのアーキテクチャについて、その最適
構成を解析した結果について述べている。データ検索速度、最大保持データ量をサーバ
ベースとクライアントベースの両方のシステムについて最適化を行い、前者では一万人の
同時アクセスに対しマルチチップシステムで対応し、後者では個人の検索ニーズに対し単
一チップで対応、いずれも柔軟で知的な検索がほとんど待ち時間無しに実行可能であるこ
を示した。これは重要な知見である。

第5章は、“An Example of Intelligent Internet Search Applications based on VLSI

Associative Processor” と題し、新たにペナルティ関数の概念を導入することにより、インターネット上での不動産 e-ビジネス用検索システムにより実用的な性能を持たせるための研究について述べている。さらに、これらの機能を効率よく実現するための VLSI 回路構成についての検討を行い、知的データベース検索のプロトタイプシステムを FPGA チップを用いて実現し、その有効性を実験によって示している。

第 6 章は “Similarity-Measure-Based VLSI Searching System for MPEG-7” と題し、前章で開発した連想プロセッサのもつ柔軟なアーキテクチャという特質を生かし、マルチメディア情報の記述形式として重要な MPEG-7 に適合する検索システムの構築について述べている。具体的な応用例としてはインターネット上でのマイホーム設計を取り上げ、そのプロトタイプシステムを構築し有効性を示している。

第 7 章は結論である。

以上要するに本論文は、並列処理によって最大類似度検索を高速に実行できる VLSI チップ・連想プロセッサのアーキテクチャについて、その最適構造の研究を行い、これを用いて膨大なデータベースの中から各個人が本当に必要とする情報を迅速に、しかも各個人の好みや要求に柔軟に応えながら探し出すことのできる知的な検索システムを構築する手法を明らかにしたものであり、半導体集積回路工学ならびに電子工学の発展に寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。