

論 文 要 旨 (論文博士)

(和文)

東京工芸大学

報告番号	※乙第 号	論文提出者氏名	北村 光芳
論文題目	高可用性サーバシステムを構築するためのサーバ管理システムに関する研究		
(2000字程度)			
<p>高度情報化社会の発展に伴い、通信端末の普及や FTTH, LTE といったアクセスネットワークの高速化および広帯域化が急速に進められている。今後、インターネットを利用した各種サービスは拡大を続け、その要求に応えるためには発展的な次世代ネットワークシステムが必要になる。</p> <p>インターネットサービスを安定的に提供するためには、複数サーバを組み合わせた高可用性サーバシステムを構成することになるが、消費電力の増加や高コストになるという問題が発生する。この問題を解決するために、サーバ構成の最適化設計および管理方法が重要となる。</p> <p>本研究では、高可用性サーバシステムを構築する上で、サーバ管理システムの稼働状況における高信頼性、消費電力やコストについて技術的な検討を行い、実験により有効性を確認した。</p> <p>本論文は 6 章から構成されている。以下、各章に沿ってその要旨を示す。</p> <p>第 1 章では、「序論」として本論文の位置付けを明確にし、本研究の目的および必要性について述べた。</p> <p>第 2 章では、低コストで高可用性サーバシステムを構築可能な複合サーババックアップシステム (MSBS) の開発について述べた。MSBS は動的バックアップサーバシステム (DBSS) を基本とし、それを多重起動することで 1 台の実サーバで複数種類のサーバ機能をバックアップ可能とする。DBSS の構築に関しては、様々なサーバシステムへの適合性を向上するため、モード分割方式を提案し、導入した。実験システムを構築し、Mail サーバを管理対象とした DBSS および Mail と Web サーバを管理対象とした MSBS の評価実験を行い、複数種類のトラブルに対して DBSS が対処可能であることを確認した。また、実験においてサーバ機能復旧時間の実測値およびその分析値を比較し、サーバ機能復旧時間を分析可能であることを示した。さらに、DBSS が使用する仮想サーバの性能評価を行った。</p> <p>第 3 章では、異種システム混合処理方式を提案し、それを採用した省電力かつ高可用性サーバシステムの開発について述べた。異種システム混合処理方式とは、独立して動作可能な複数のシステムを交互に動作させ、それらの特徴を同時に得ることができる方式である。本章では省電力サーバシステム (PSS) と高可用性サーバシステムに本提案方式を採用し、実験用の省電力かつ高可用性サーバシステムを構築した。実験において、サービス提供状態における負荷が通常の場合では負荷分散可能な状態に、低負荷の場合には省電力状態にサーバシステムが対処可能であることを示した。また、それらの状態においてサービス提供用の仮想サーバまたはそのサーバを起動している実サーバに対してトラブルを再現する実験を行った。実験において、複数種類のトラブルに対し、本システムが自動的にその状況にあった対処が可能であることを確認し、その対処に必要となる時間を示した。</p>			

報告番号	※乙第 号	論文提出者氏名	北村光芳
論文要旨（2000字）その2			
<p>第 4 章では、独立して動作可能な MSBS と PSS の複合動作により、省電力かつ高可用性サーバシステムの構築を行う方式を提案した。通常、2 種類の管理プログラムを複合動作させる場合、両方のプログラムにおいて誤動作を防止するためにそれらのプログラムは複雑となる。ここでは、DBSS が PSS の構成ファイルを編集可能にすることで複合動作を実現した。DBSS のプログラム構成が複雑になることを防ぐために、2 つのシステムを仲介するシステムインタフェース (SIF) を提案し、導入した。SIF に PSS の構成ファイルへのアクセスと編集機能を追加することにより、DBSS のプログラムがシンプルな構成を維持することができた。また、本提案方式を導入した実験サーバシステムを構築し、様々なトラブルを再現する実験を行った。本提案方式を導入した省電力かつ高可用性サーバシステムは、トラブルが発生した場合でも動作を継続可能であり、サーバ障害に対して迅速に復旧可能であることを示した。</p>			
<p>第 5 章では、Peer-to-Peer (P2P) 方式サーバ管理システムの開発について述べた。ネットワークシステムのデータ取得において、クライアント・サーバ方式に比べサーバの耐障害性に優れる P2P 方式の特徴を取り入れ、管理対象サーバの台数に依存しないサーバ管理システムを提案した。本提案システムは故障したサーバの機能を復旧するために予備の実サーバではなく仮想サーバを使用する。本提案システムを構築するため、P2P 方式において考慮する必要がある管理プログラムの分散に対する防御方式、復旧処理における誤動作を防ぐための管理の優先順位や複数サーバの同時故障に対処するための動的管理拡張方式を提案し、導入した。また、仮想サーバを使用して故障したサーバの機能を復旧することから、仮想サーバの起動対象となる実サーバの負荷を考慮した仮想サーバ起動方式を提案し、導入した。本方式を採用した実験システムを構築し、サービス提供プログラムやネットワークのトラブルを再現する実験により、本システムの性能を確認した。また、管理対象サーバ機能の復旧に要する時間を分析した。</p>			
<p>第 6 章では、本研究で得られた成果を総括し、今後に残された課題について言及している。</p>			
<p>以上の研究により、低コストの環境下で高可用性サーバシステムの構築が実現でき、安定したインターネットサービスの提供が可能となる。</p>			