



Title	リアルタイムシステムにおけるプログラム制御方式に関する研究
Author(s)	鶴保, 征城
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37399
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	つる 鶴	ほ 保	せい 征	しる 城
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9543	号	
学位授与の日付	平成3年2月28日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	リアルタイムシステムにおけるプログラム制御方式に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 寺田 浩詔 教授 児玉 慎三 教授 手塚 慶一 教授 白川 功			

論文内容の要旨

本論文は、大規模リアルタイムシステムのプログラム制御方式に関して、処理・応答能力および信頼性を高めるためのプログラムシステムの組織的構成手法の確立を目標として行った研究成果をとりまとめたもので、5章から成っている。

第1章では、大規模リアルタイムシステム、特にDIPS (Denden-Kosha Information Processing System) を対象としてその概要と特徴とを述べ、本研究の目的と意義とを明らかにしている。

第2章では、リアルタイムシステム用オペレーティングシステムのカーネル(核)に関して、ローカルメモリ、仮想記憶およびマルチプロセッサを世界で初めて導入した大規模システムである、DIPSにおけるページ要求方式の性能向上のための新しい技法とその効果とを示している。

第3章では、非常に大規模なリアルタイムシステムにおける超大容量記憶装置(MSS: Mass Storage System)の適用法を述べ、種々の新しい制御法を提案している。ことに、MSSの動作モデルとして系内客数制限を持つ待ち行列モデルを提案し、これを用いて、平衡時における各種特性値を解析的に導出する新しい手法を示し、このモデルによる解析結果が実機の測定結果とよく一致することを確認している。

第4章では、光ループを用いた高性能プロセッサ間通信方式、システム制御用プロセッサを用いた大規模システムの自動運転方式および、ホストプロセッサの障害を隠蔽するような高信頼化方式など、大規模なリアルタイムシステムを構成するための新しい複合コンピュータシステム技術を提案し、その効果を実証的に確かめた結果を述べている。

第5章では、各章で得られた研究成果を概括し、本研究の新規性をとりまとめて示し、研究目標の達成範囲と研究成果の有効性を述べ、今後の課題に言及している。

論文審査の結果の要旨

リアルタイム処理システムは、(1)端末の形態および交信の様態が多様であること、(2)プログラムやファイルなどの情報処理装置側の資源が全ての端末に共用されること、(3)応答時間に厳しい制約が課せられること、あるいは、(4)極めて高い信頼性が求められることなど、情報処理システム設計上非常に難しい課題を含んでいる。本論文は、リアルタイム処理システムを統一的にソフトウェア制御する手法を包括的にとりあげ幾つかの新しい技術を提案している。

- (1) 仮想記憶実現上の中核的技術である、ページ要求方式 (ODP : On Demand Paging) について、一括ロード機能、ページ取り上げアルゴリズム、ページフィックス機能などを導入し、代表的なリアルタイム処理の場合、定常的なオーバヘッドを5%程度にとどめながら、プログラムサイズの20%程度の実メモリ量でページフォールト発生率を 10^{-3} 程度に抑えている。
- (2) マルチプロセッサ方式の基本的な課題である共有資源の排他制御について、同期処理の観点から基本的な検討を加え、待ち合わせ手法を4種類に整理・統合し、見通しのよい利用法を確立し、排他制御のオーバヘッドを約3.6%程度にまで減少されている。
- (3) リアルタイムシステムの電文制御方式に関して、プログラム制御の通信制御装置を導入し、メッセージを単位とするホスト・通信制御装置間通信の手法を確立することによって、利用者に端末あるいは回線の物理的特性を全く意識させない論理的端末アクセス方式を実現している。
- (4) リアルタイムシステムにおける超大容量記憶装置 (MSS : Mass Storage System) の制御方式に関して、最適なステージングモードを選択的に用いる方式、並行処理、ボリューム管理機能などを新しく提案しさらにこれらの系を、平衡状態において、解析的に取り扱う手法を与え、各種の特性値を正確に求められることを示している。
- (5) リアルタイムシステムでの通信のソフトウェア処理時間短縮のため、100Mbpsの光ループで結合されたプロセッサ分散方式を考案し、ブロック化転送方式の採用によって、データ長に依存しない高い伝送効率を実現するとともに、無中断運転方式を実用化し、同時にこの方式をN対N通信に適用できるよう拡張している。

以上のように本論文は、リアルタイムシステムのプログラム制御方式に関して多くの新しい手法を導入しその性能を画期的に向上させるなどの多くの重要な新知見を含み、情報処理工学に寄与する所が極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。