

マルチプロセサ指向  
高機能リアルタイムOSの一構成法

6V-2

横畑静生\* 青木久延\*\* 杉田由美子\*

\* (株)日立製作所 システム開発研究所

\*\*日立マイクロコンピュータ エンジニアリング (株)

1. はじめに

従来のリアルタイムOSは、プロセス制御や機器制御専用に設計されていたが、最近では制御の分野においてもデータの蓄積、加工といった情報処理機能や、プログラム開発機能が要求されるようになってきた。一方マイクロコンも32ビット時代に入り処理能力が飛躍的に向上し、かなりの要求に応えられるようになってきている。しかしさらに速い応答性や処理性能を要求するシステムに対して、マルチプロセサ構成により対応できるOSが重要になりつつある。今回、機器組込みから制御とプログラム開発が同時に行なえる汎用システムまで、モジュールの選択により広範囲な用途に適用できるモジュラー型マイクロコン用マルチプロセサ指向高機能リアルタイムOSの基本部を開発したので報告する。

2. OSの構成と特徴

本OSの特徴は次に示す通りである。

- (1) 機能の取りはずしが容易なモジュラー構造
- (2) 高速リアルタイム性
- (3) マルチプロセサ対応
- (4) 高度情報処理機能(リレーショナルデータベース、ネットワーク機能等)
- (5) マイクロコン用他OSインターフェース
- (6) マルチユーザTSS環境
- (7) ユーザフレンドリ・コマンドシステム

図1に本OSの全体構成を示す。OSは次の5つのブロックに大別できる。

- (1) カーネル部：本OSの中心ブロックで、リアルタイム制御機能を提供する。
- (2) 物理I/F部：各種デバイスに対するドライバ群から構成されている。
- (3) 論理I/F部：ファイルシステム、ネットワーク等の機能モジュールサーバから成り、入出力は物理I/F部経由で行う。これらサーバを必要に応じて追加できる機能を持つ。
- (4) ゲストOSコネクタ部：広く利用されている他OSのインターフェースを提供する。
- (5) コマンド・ユーティリティ部：コマンドを解析実行するコマンド・インタプリタと各種ユーティリティ群から成る。

3. カーネル機能

図2はタスクの実行環境を表す。実行環境は、リアルタイム制御への悪影響を防ぐためにシステム、リアルタイム処理、会話処理、バッチ処理の4つの環境(エンバイロメント)に分類され、

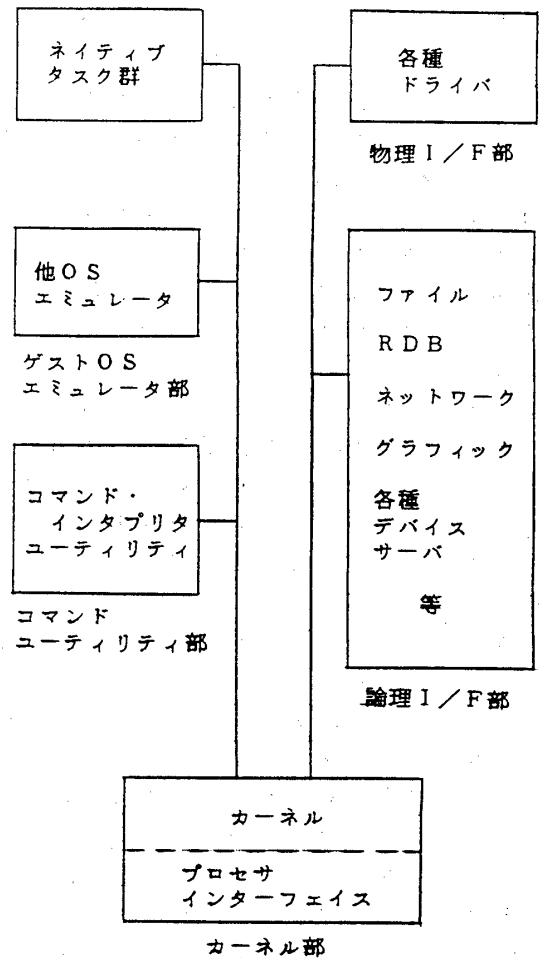


図1 全体構成

環境毎に発行できるシステムコールに関する権限を持っている。システム・エンバロメントには論理 I/F 部、物理 I/F 部、リアルタイム・エンバロメントにはリアルタイム処理用のユーザタスク群が置かれ実行される。バッチ処理エンバロメントにはバッチジョブ、会話処理エンバロメントには会話ユーザの使用するタスクが置かれ実行される。またシステムコールのいくつかは環境間にもたがって機能する。

図 1 に示す各部分はタスクとして構成されメッセージにより結合されている。また、カーネル、ファイル・システムは、さらに細かなシステムコール単位、ファイル編成法の単位で機能を選択することができる構造になっており、ユーザのシステムに応じて必要な機能だけを選択して最適なシステムを構成することができる。(図 3)

カーネルはバス結合マルチプロセッサ対応の次の 2 つの機能を有している。

- (1) ファイル・システム、データベースといったシステム機能を別 CPU で実行。これらの機能は先述したようにメッセージにより結合されており、このメッセージ通信をバス結合の CPU 間に拡張することにより行っている。(図 4)
- (2) タスクとプロセッサを対応づけるプロセッサ選択マスクによるタスクの分散実行。この機能により高レスポンスを必要とするいくつかのリアルタイム・タスクを特定の CPU で専用に実行させるといったことが可能になる。(図 3)

4. ファイル機能

本ファイル・システムの特徴を次に示す。

- (1) デバイス毎にサーバを定義できるデバイス・サーバ機能
- (2) 固定長、可変長レコードによるレコード編成、バイトストリームによるストリーム編成が可能
- (3) 高速アクセス用の連続ディスク・アロケーション機能
- (4) 主記憶を仮想デバイスとする高速ファイル処理(RAMファイル)が可能
- (5) 階層ディレクトリ構造
- (6) ファイル、レコード単位での排他制御

カーネル内にデバイス毎にそれを扱うサーバを定義できる機能があり、システム構成に応じてデバイスとそれを処理するサーバの追加、削除を容易に行なえる。またシステムコールのレベルでは、各種デバイスをデバイスに依存せずに同一形式(システムコール)で扱うことができる。

またリレーショナルデータベースは次の特徴を持つ。

- (1) データベースの照会言語は ISO の規格である SQL 言語に準拠している。
- (2) 関係演算として、射影、選択、結合をサポートしている。
- (3) データベースが扱うメディアとして、フロッピーディスク、ハードディスクが可能。
- (4) データベースはファイルシステムの上に実現されており、ファイルシステムと親和性が良い。

5. おわりに

マルチプロセッサ指向のマイクロコン用高機能リアルタイム OS の一構成法について述べた。

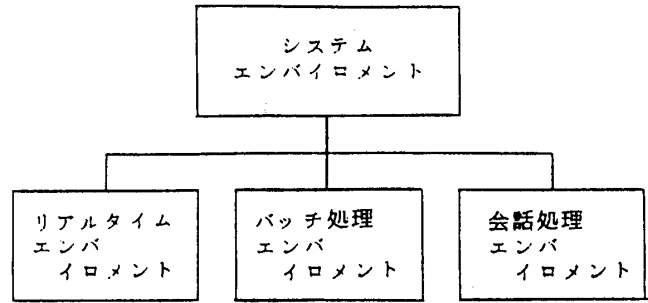


図2 実行環境とエンバロメント

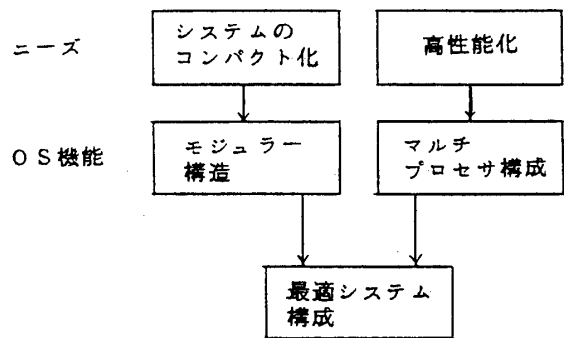


図3 OS機能と最適システム構成

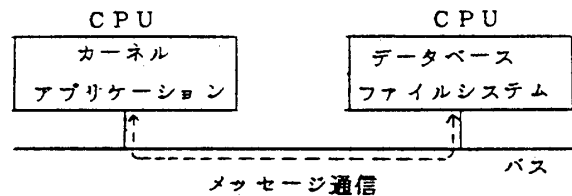


図4 バス結合によるマルチプロセッサ化