

2N-6

# オペレーティングシステムOMNIの プロセッサ管理

長谷部 忍 矢野 達朗 飯間 豊

(沖電気工業(株) コンピュータシステム開発本部)

## 1. はじめに

われわれは、密結合マルチプロセッサシステム用オペレーティングシステムOMNIの試作を行っている<sup>[1]</sup>。

本稿では、OMNIのカーネル部(以下、OMNIカーネル)におけるプロセッサ管理の概要について述べる。

## 2. OMNIカーネルのプロセッサ管理

OMNIカーネルのプロセッサ管理の目的は、上位層であるサービスおよびアプリケーションに対し、『プロセッサアーキテクチャを意識しないで使えるプロセッサ機能』を提供することにある。この目的を果たすためには、以下の条件を満足している必要がある。

- ① 接続されているプロセッサの個数等の設定条件が隠蔽されている。
- ② プロセッサアーキテクチャに依存する内部構造(状態語、割り込み等)が隠蔽されている。

これら①②の条件を満足するために、OMNIカーネルのプロセッサ管理では、仮想プロセッサ提供する。仮想プロセッサは、以下の特徴をもつ。

- ① プロセッサの接続個数に関係なく作成/抹消できる。
- ② 論理的に規定した12のプロセッサ状態をもつ。
- ③ 割り込み原因を、あらかじめ定めた、論理的な値(レベル)に変換することにより抽象化した、割り込み機構(仮想インタラプト)をもつ。
- ④ 一般化された仮想プロセッサプリミティブによりプロセッサ制御を可能にする。

### 2.1. 仮想プロセッサの構成

A Processor Management in the Operating System OMNI

Shinobu HASEBE, Tatsuro YANO, Yutaka IIMA  
(OKI Electric Industry Co., Ltd.)

仮想プロセッサは、サービスからは、同時に1つのコンテキストを実行することのできるシングルプロセッサにみえる。サービスは、必要に応じて必要な数だけ仮想プロセッサを作成し、使用し、また不要になった仮想プロセッサを抹消することができる。1つの仮想プロセッサは、図1に示す通り、仮想プロセッサ状態制御

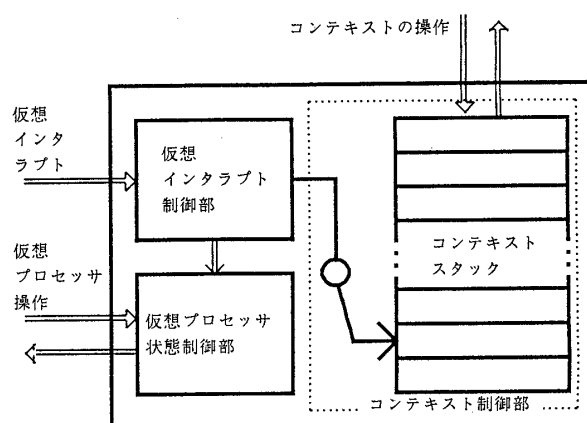


図1 仮想プロセッサのブロック図

部、仮想インタラプト制御部およびコンテキスト制御部と呼ばれる3つの部分から構成されている。

プロセッサ状態制御部は、仮想プロセッサの取りうる12の状態(後述)を、仮想インタラプト制御部およびサービス層からの仮想プロセッサプリミティブ呼び出しに従い制御する。仮想インタラプト制御部は、入出力割り込みや、プログラム実行に伴い発生するページフォルトなどの実行例外を、レベルとして受け、プロセッサ状態制御部およびコンテキスト制御部に通知する。コンテキスト制御部では、インタラプト処理に対応するためにコンテキストスタックを切替える。

### 2.2. 仮想プロセッサの状態遷移

仮想プロセッサは図2に示す状態を遷移する。ここで図中斜体文字はプロセッサ管理により自動的に行う状態遷移、通常文字は、サービスからの、仮想プロセッサプリミティブ呼び出しによるものを示す。

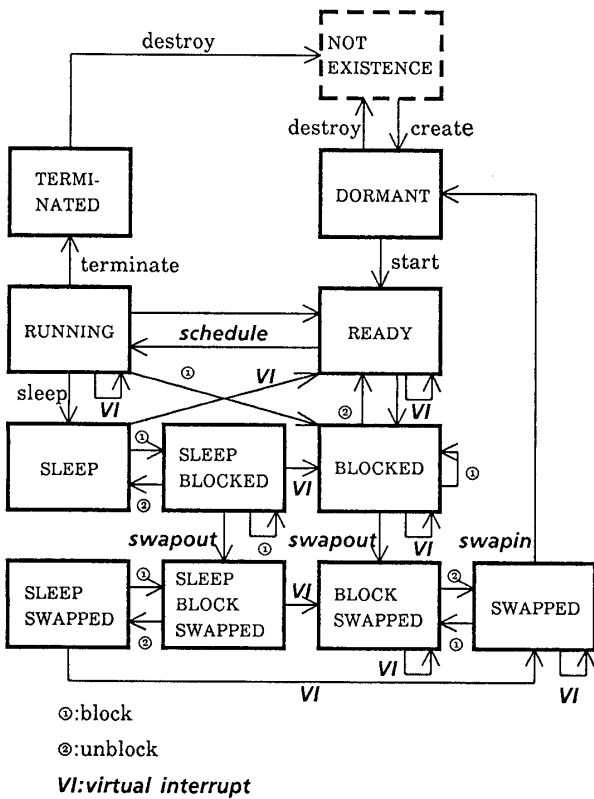


図2 仮想プロセッサの状態遷移

2.3. 仮想インタラプト

入出力割り込みやプログラム実行に伴い発生するページフォルトなどの例外は、論理的に定めた値(レベル)に変換され、仮想プロセッサに通知される。仮想インタラプトのレベルには、表1に示す16レベルがあり、その優先順位に従って処理を行う。同表において、レベルの値の小さいものがより優先順位が高い。このうち8レベル(-8~-1)はカーネルが使用し、残りの8レベル(0~7)はサービスに対する通知として使用する。

優先順位の低い仮想インタラプトを処理してる時に、より優先順位の高い仮想インタラプトが通知されると、現在実行中のコンテキストをコンテキストスタックに保存して新しいコンテキストの実行を開始する。優先順位が同じか、または低い場合には、バーチャルインタラプトの処理は保留される。

2.4. 仮想プロセッサプリミティブ

サービスは、仮想プロセッサプリミティブを呼び出すことにより仮想プロ

表1 仮想インタラプトの分類

レベル	名称	内容
-8	(Reserved)	(カーネル予約)
-7	(Reserved)	(カーネル予約)
-6	Paging IO	ページング処理の終了
-5	Page Fault	ページフォルト処理用
-4	Memory	メモリ管理用
-3	Memory Call	メモリ機能呼び出し用
-2	Processor	プロセッサ制御用
-1	Synchronize	プロセッサ制御用
0	Exception	サービス実行例外
1	Debug	サービスデバッグ
2	Start	実行開始
3	Emergency	緊急通知
4	(Reserved)	(サービス予約)
5	External	通常の外部通知
6	Service Call	サービス機能呼び出し
7	(Reserved)	(サービス予約)

セッサを制御できる。仮想プロセッサプリミティブには以下のものがある。

- 作成/抹消に関するもの 5
- 一般操作(sleep, block等) 13
- 内部状態問合せ 3

3. おわりに

本稿では、オペレーティングシステムOMNIにおけるプロセッサ管理の概要について述べた。

現在、本プロセッサ管理を用いてRISCプロセッサORION<sup>[2]</sup>用のオペレーティングシステムOMNI/ORIONの試作が終了している。今後、試作したカーネルの性能評価を行う予定である。

参考文献

[1] 飯間、他、“オペレーティングシステムOMNIの概要”,情報処理学会第38回全国大会,(予定)

[2] 阿部、他、“ORIONアーキテクチャの概要”,情報処理学会第37回全国大会,2N-5