

オペレーティングシステム 演習問題 (No.2) 解答例

1. オペレーティングシステムによるハードウェア機構の隠ぺいの必要性を、ハードウェア機構の変更(例えば、ファイル装置のディスクの構成が変更になったとき)がユーザプログラムに与える影響の点から説明しなさい。

解答例

ハードウェア機構が隠ぺいされていないと、個々のハードウェアが持つ物理的な特性や相違点を意識してユーザプログラムを作成する必要がある。このため、ハードウェア装置が変更になったとき、以前のハードウェア装置と比べて物理的な特性が異なると、ユーザプログラムの修正が必要になる。

例えば、ファイル装置のディスクの構成が変更になったとき、ハードウェア機構が隠ぺいされていないと、ユーザプログラムでディスク上のファイル配置を設定する必要があるため、ユーザプログラムの修正が必要になる。

2. オペレーティングシステムでのカーネルの構成法の単層カーネル方式とマイクロカーネル方式の違いを、マルチプロセッサ構成のコンピュータシステムへ対応する場合を例にあげて説明しなさい(複数個さらには多数個のプロセッサで実現するプロセッサ機構を、マルチプロセッサ構成という)。

解答例

単層カーネル方式において、プロセッサが1個のときは、カーネルも含めて同時には1個のプロセスしか実行されない(図1)が、マルチプロセッサ構成では、複数のプロセスを同時並列に実行できる。もし、カーネルをプロセッサの数だけ実行すると、カーネルのメモリ量とプロセッサ数を掛けた分だけメモリを消費するため現実的ではない。そこで、カーネルを1個だけ実行すると、複数のユーザプロセスからのシステムコールがカーネルに集中する(図3)。

マイクロカーネル方式では、プロセッサが1個のときは単層カーネル方式のときと同じく同時には1個のプロセスしか実行されない(図2)。マイクロカーネルとシステムサーバの間で機能的な重複はないため、マルチプロセッサ構成で並列に実行してもプロセッサ数に応じてメモリ消費が増えることはない。また、マイクロカーネルとシステムサーバを並列に実行すれば、複数のユーザプロセスがシステムコールを実行しても機能的な分散ができる(図4)。

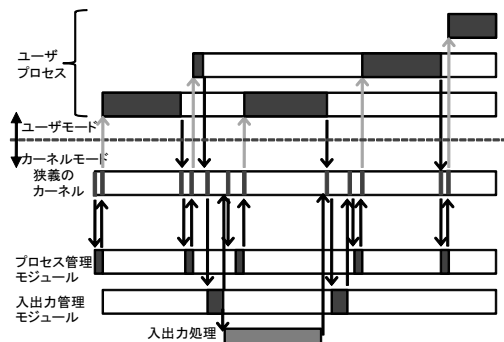


図1 単一プロセッサ・単層カーネルの例

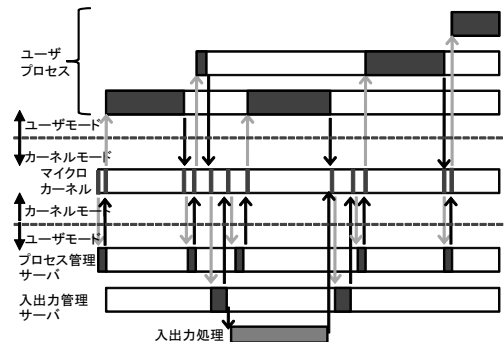


図2 単一プロセッサ・マイクロカーネルの例

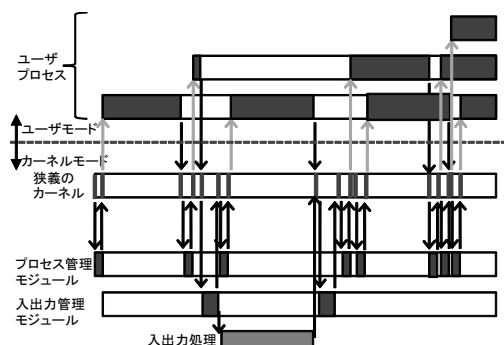


図3 マルチプロセッサ・単層カーネルの例

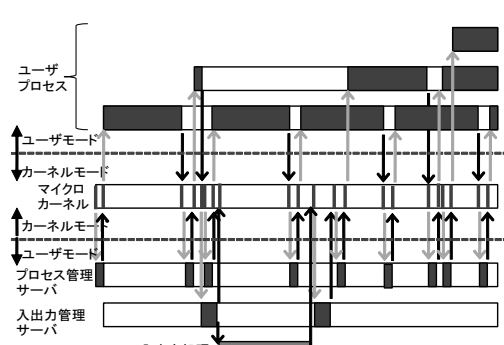


図4 マルチプロセッサ・マイクロカーネルの例

図1~図4で、黒色の矢印はカーネルモードに移る実行遷移で、灰色の矢印はユーザモードに移る実行遷移を表す。