

夜間主コース「オペレーティングシステム論」試験問題

竹内 (2004年7月26日)

● 問題1 次の文章の抜けているところに適当な言葉を入れなさい。解答欄にはアルファベットとともに答えを記入すること。なお、同じアルファベットのところには同じ言葉が入る。

- オペレーティングシステムによるハードとソフトの橋渡しは基本的に、資源の と資源の によって行なわれる。資源の には な と、 の良い の二つの側面がある。前者を達成するための手段として、たとえば E.W. ダイクストラが考案した があり、後者を達成するための手段として、たとえば各種のスケジューリング法がある。マルチプログラミングが可能な OS は歴史的に新しく、最初に進歩したのは資源の ではなく、資源の である。
- コンピュータシステムにはいろいろな資源がある。そのうち空間多重される資源の代表例はメモリであり、時間多重される資源の代表例は である。メモリは一般に階層構造になっており、一番高速なものはレジスタ、次に高速なものは ,そして が続き、さらに二次記憶がある。二次記憶も、高速小容量なものから、低速大容量のものまで数段階ある。これらのメモリに同じ情報が入っていないといけないのに、処理の都合上、高速のメモリでとりあえず仕事を行ない、低速のメモリの内容更新をあとの行なうことがある。これを一般的に の保持という。
- 通常、システムの中にあるプロセスの状態は、 , , の3つのうちのどれかである。シングルプロセッサの場合、 状態のプロセスは1個だけである。また、 から に直接移行することはない。

● 問題2 次の各設問に対して、簡潔に答えなさい。

- 2-1 ハード実時間システムとソフト実時間システムの違いはなにか?
- 2-2 デッドロック, 飢餓 (スターベーション), ライブロック, この三つの違いはなにか?
- 2-3 カーネルモード (またはスーパーバイザモード) とユーザモードとの違いはなにか?
- 2-4 割り込み禁止による排他制御と、セマフォによる排他制御との違いはなにか?

問題は次のページに続く。

● 問題3 シングルプロセッサ上で走る次のような4つのプロセスがある。以下の質問に答えなさい。計算の必要なものは答えだけでなく、計算式を示すこと。時間の単位はミリ秒とし、スケジューリングのオーバーヘッドは無視できるとする。なお、優先度は数の小さいものが高いとする。優先度は3-3でのみ、また締め切りまでの時間は3-4でのみ使用する。

プロセス	所要時間	優先度	締め切りまでの時間
P_0	200	2	700
P_1	240	3	400
P_2	120	1	500
P_3	60	1	250

- 3-1 P_0, P_1, P_2, P_3 がこの順でほぼ同時に走行可能になった(到着した)とする。横取りのない先着順のスケジューリングでは、プロセスの平均ターンアラウンド時間と平均待ち時間はいくらになるか？ ガントチャートも示すこと。
- 3-2 3-1と同様、 P_0, P_1, P_2, P_3 がこの順でほぼ同時に走行可能になった(到着した)とする。横取りのない最短ジョブ優先ではプロセスの平均ターンアラウンド時間と平均待ち時間はいくらになるか？ ガントチャートも示すこと。
- 3-3 横取りのある優先度スケジューリングにおいて、 P_0, P_1, P_2, P_3 がこの順で、60ミリ秒ずつの間隔をおいて走行可能になった(到着した)とすると、プロセスの平均ターンアラウンド時間と平均待ち時間はいくらになるか？ ガントチャートも示すこと。(平均ターンアラウンド時間と平均待ち時間の定義に注意。)
- 3-4 横取りのある最短締め切り優先スケジューリングで、 P_0, P_1, P_2, P_3 がこの順で、60ミリ秒ずつの間隔をおいて走行可能になった(到着した)とする。この場合は、現在走行中のプロセスの締め切りまでの残り時間と新たに到着したプロセスの締め切りまでの時間を比較して横取りを起こすかどうか決める。このときのガントチャートを書きなさい。平均ターンアラウンド時間と平均待ち時間の計算はしなくてもよい。[注意:締め切りまでの時間とは、プロセスが到着した時刻から、プロセスの締め切り時刻までの時間のことである。]