

①並行プロセス(1)

高度OS2015年度

問1 プロセス管理

プロセス管理の役割として、適切なものはどれか。(基本情報 平成20年度・秋期)

- A. 各種の補助記憶装置へのアクセス手段を、装置に依存しない形態で提供し、応用プログラム作成の負担を軽減する。
- B. 仮想記憶空間を提供し、実記憶を有効に利用する。
- C. 入出力装置の制御を行い、正確かつ効率良く入出力装置を動作させる。
- ☒ D. マルチプログラミングの制御を行い、CPUを有効に利用する。

プロセス管理は、マルチプログラミング(複数のプログラムを並行して実行する)によって、CPUを効率よく利用することを主目的とする。

- A. データ管理の役割
- B. 記憶管理の役割
- C. 入出力管理の役割

問2 Webサーバの処理

あるWebサーバのプログラムは、クライアント(PC)からの接続要求を受け取ると、子プロセスを生成する。このような処理を行う理由は以下のどれか(複数解答)。

- A. 子プロセスを生成すると処理が少なくて済む。
- ☒ B. 各クライアントの要求待ち時間を短くする。
- ☒ C. ディスクへのアクセス中などに、他クライアントの処理を実行する。
- D. アドレス空間を作ることにより、高度なサービスが可能になる。
- E. 受け付けるクライアントの数を制限する。

1つのWebサーバのプログラムにおいて複数のプロセスを生成し、複数のクライアントに対するサービス処理を並行して実行する。即ち、マルチプログラミングを行う。その結果、あるクライアントへの処理でディスクアクセス中に他クライアントの処理が実行できる(B)。その結果、処理が終わるまでの時間が短くなるので、各クライアントの待ち時間が短くなる(C)。

問3 プロセスの状態遷移

プロセスの起動(新規)から終了(停止)までの状態遷移として、あり得ないものはどれか。(第2種 平成10年度・春期改)

- A. 新規→レディ→実行中→待機→レディ→実行中→停止
- B. 新規→レディ→実行中→レディ→実行中→停止
- ☒ C. 新規→レディ→実行中→レディ→待機→停止
- D. 新規→レディ→実行中→停止

状態の呼び方には、統一性が無い

レディ:実行可能状態
実行中:実行状態
待機中:待機状態

解説
CPUを与えられて、レディ状態から実行中状態となる。レディ状態から待機状態にはならない。

問4 プロセスの状態遷移

4つのプロセスがあり、それぞれ以下の状態である。

P1:実行中, P2:レディ, P3:待機, P4待機

今、時計割り込みにより、実行中のプロセスP1からCPUが取り上げられた。その結果、P1の状態は以下のどれになるか。【選択肢】

新規, 実行中, レディ, 待機, 終了

答 レディ

CPUを取り上げられることをプリエンプションと呼ぶ。
実行中状態のプロセスは、プリエンプションによりレディ状態となる。

問5 プロセスの状態遷移

4つのプロセスがあり、それぞれ以下の状態である。

P1:実行中, P2:レディ, P3:待機, P4待機

今、時計割り込みにより、実行中のプロセスからCPUが取り上げられた(前問と同じ)。次に実行中状態となるプロセスはどれか。

- ☒ A. P2
- B. P3
- C. P4
- D. P3とP4
- E. P1

レディ状態のプロセスは、CPU割り当てにより実行中となる。

問6 並行プロセスの協調

ディスク上のファイルからデータをバッファに読み込むプロセスP1とバッファの内容をプリンタに出力するプロセスP2が協調して処理を実行する。このとき、P1はバッファに空きが無ければ読み込みを待ち合わせる必要がある。また、P2は、バッファが全て空ならば出力を待ち合わせる必要がある。このようにプロセス間で時間的な処理の流れを制御することを示す用語は以下のどれか。

【選択肢】
並行、一致、並列、同期、合意

答 同期
処理に関係があるプロセスは、お互いの処理の流れの制御が必要である。この制御を同期と言う。(同期をとるという)

問7 並行プロセスの協調

2つのプロセスP1とP2の共有資源の状態を一方のプロセスが変更している最中にもう一方のプロセスがアクセスしてはならない。共有資源を一度に1つのプロセスのみがアクセスするようにする機能を指す用語は以下のどれか。

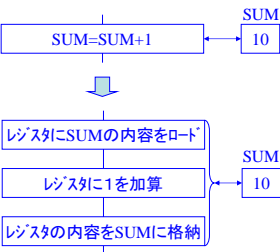
【選択肢】
プロセス間通信、コンテキスト切替、並行処理、バッチ処理、排他制御

答 排他制御
共有資源には、複数のプロセスがアクセスする。一方のプロセスが共有資源の状態を変更中に他方のプロセスがアクセスすると計算結果が保証されない。このため、変更中の共有資源に他のプロセスがアクセスしないようにする排他制御が必要である。

問8 命令の実行

コンピュータが、SUM=SUM+1を計算する場合、以下の命令のどれをどのような順序で実行するか、必要な命令のみを選び、実行順に記号を解答欄に記入せよ。

- 1 レジスタの内容をSUMに格納
- 2 レジスタをSUM+1に格納
- 3 レジスタから1を減算
- 4 レジスタに1を加算
- 5 レジスタにSUMの内容をロード
- 6 レジスタにSUM+1をロード



答 541

スライド(問9の添付ファイル)

問9, 問10

- P1: (1) Xの内容をレジスタに読み込む. (2) レジスタに1を加える. (3) レジスタの内容をXに格納する.
- P2: (4) Xの内容をレジスタに読み込む. (5) レジスタを2減じる. (6) レジスタの内容をXに格納する.

問9 処理の競合(1)

変数Xを共有してスライド【添付ファイル】の処理を行う2つのプロセスP1、P2がある。Xの初期値が3の時、P1が先に実行中となって(1)(2)を実行したところで、プリエンプションが発生し、P2が実行中となった。P2が(4)～(6)を実行して終了した後、P1が再開して残りの処理を行った。Xの値は幾つか。

答 4
次の次のスライドを参照

参考 プリエンプション無しの場合

Xの初期値=3 (1)(2)(3)(4)(5)(6)の順に処理

順序	P1	レジスタ	X	P2
			3	
1	(1)Xをレジスタに	3	〃	
2	(2)レジスタを+1	4	〃	
3	(3)レジスタをXに	〃	4	
	終了	〃	〃	開始
4		4	〃	(4)Xをレジスタに
5		2	〃	(5)レジスタを-2
6		〃	2	(6)レジスタをXに

〃は値が変化しないことを表す。
レジスタ値の空欄は、OSの処理に使用され、種々の値をとる。

高度OS2015「実行プロセス」(1)

問9の処理による値の変化

Xの初期値＝3、(1)(2)(4)(5)(6)(3)の順に処理される

順序	P1	レジスタ	Xの値	P2
			3	
1	(1)Xをレジスタに	3	〃	
2	(2)レジスタを＋1	4	〃	
	プリエンブション(レディ) レジスタ退避「4」・[切替]		〃	実行中 [開始]
3		3	〃	(4)Xをレジスタに
4		1	〃	(5)レジスタを－2
5		〃	1	(6)レジスタをXに
	[再開]		〃	[終了]
	レジスタ復元	4	〃	
6	(3)レジスタをXに	〃	4	

高度OS2015「実行プロセス」(1)

問10 処理の競合(2)

変数Xを共有してスライド「問9の処理」の処理を行う2つのプロセスP1、P2がある。Xの初期値が5の時、P2が先に実行中となって、(4)を実行したところで、プリエンブションが発生し、P1が実行中となった。P1が(1)(2)を実行したところで、ページフォールトが発生し、P2が再開して実行中となった。P2が残りを実行して終了後、P1が再開して残りの処理を行った。Xの値は幾つか。〔※ 空のみに半角数字で解答欄に記入。〕

答 6

次のスライドを参照

高度OS2015「実行プロセス」(1)

問10の処理による値の変化

Xの初期値＝5、(4)(1)(2)(5)(6)(3)の順に処理

順序	P1	レジスタ	X	P2
			5	
1		5	〃	(4)Xをレジスタに
	実行中・[開始]・		〃	プリエンブション(レディ) レジスタ退避「5」・[切替]
2	(1)Xをレジスタに	5	〃	
3	(2)レジスタを＋1	6	〃	
	ページフォールト レジスタ退避「6」・[切替]		〃	[再開]
		5	〃	レジスタ復元
4		3	〃	(5)レジスタを－2
5		3	3	(6)レジスタをXに
	[再開]・		〃	[終了]
	レジスタ復元	6	〃	
6	(3)レジスタをXに	〃	6	