

## ⑧プロセス管理(2)

基礎OS 2015年度(1組)

## 問1 状態遷移

以下に示したプロセス状態の説明において、( )に入れるべき適切な用語の組合せはどれか。(第2種 平成8年度・春期)

生成から終了の間、プロセスは3つの状態で管理される。これらは、CPUを割り当てられた( a )状態、CPU割り当てを待っている( b )状態、及びI/O要求などをきっかけに( a )状態から移行する( c )状態である。

- A. a:受付け, b:待機, c:実行中  
 B. a:実行中, b:待機, c:割り込み  
 C. a:実行中, b:レディ, c:待機  
 D. a:レディ, b:受付け, c:割り込み  
 E. a:レディ, b:割り込み, c:実行中

レディ:CPU待ち  
 実行中:CPU使用中  
 待機:入出力中

基本:レディ→実行中→待機→レディ。  
 アプリケーション:実行中→レディ

レディから待機にはならない。  
 待機から実行中にはならない

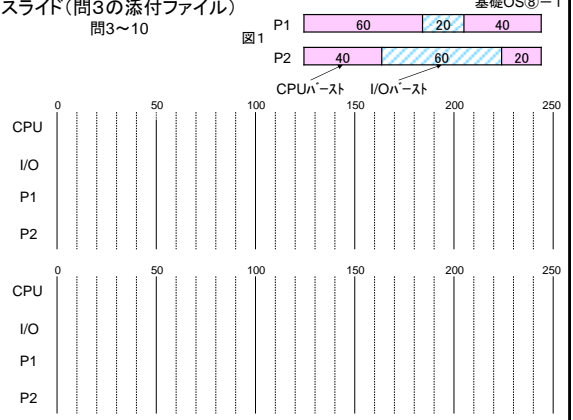
## 問2 状態遷移の事象

プロセスの状態遷移において、待機状態からレディ状態に遷移する事象は以下のどれか。

- A. I/O装置への出力処理が完了  
 B. アプリケーションが不正命令を実行  
 C. アプリケーションが関数呼び出しを実行  
 D. アプリケーションがI/O要求のシステムコールを発行  
 E. タイマのタイムアウト(時計割り込み)が発生  
 F. I/O装置の出力処理中に故障が発生

プロセス(アプリケーションのプロセス)がプログラム実行(実行中状態)によりI/O要求のシステムコールを発行すると待機状態に遷移する。  
 待機状態で、上記のI/O処理が完了(I/O完了)すると、レディ状態に遷移する。  
 例えば、プロセスが、ファイル出力要求(I/O要求)のシステムコールを発行すると、割り込みが発生して、OSが起動され、そのプロセスを待機状態にし、磁気ディスクに、書き込み処理を行わせる。書き込み処理が完了すると割り込みが発生して、再びOSが起動され、待機状態のプロセスをレディ状態にする。

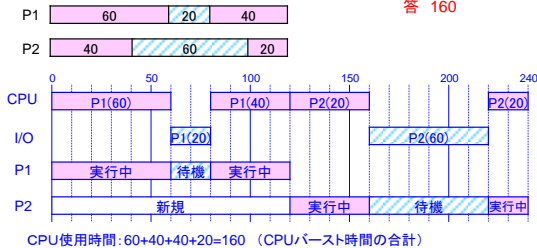
スライド(問3の添付ファイル)  
 問3~10



## 問3 プロセスの実行(1)

単独で実行するとスライド図1【添付ファイル】のような動作をするプロセスP1, P2がある。これらを多重せずに、P1, P2の順で順次実行させる。実行開始から終了までのCPU使用時間を求めよ。【数値(整数値)のみ半角数字で記入。】

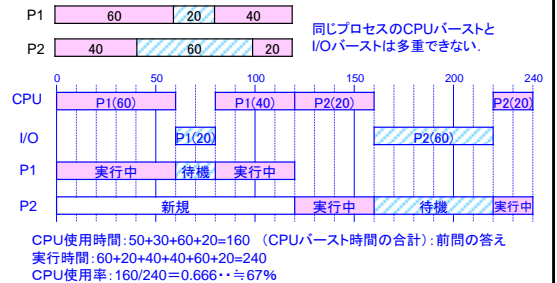
答 160



## 問4 プロセスの実行(1)

問3において、実行開始から終了までのCPU使用率[%]を求めよ。【小数第1位(小数点以下を四捨五入し、数値(整数値)のみ半角数字で記入。[%]は記入しないこと。】

答 67

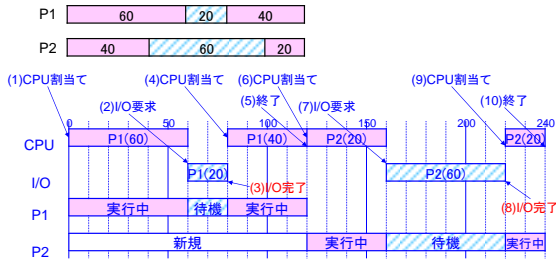


## 問5 プロセスの実行(1)

OS2015⑧-1

問3の実行において、I/O完了が2回発生する。その時刻は？(1)図目、2図目の横で中央のコンマで区切り、時刻(置数部)を半角数字で記入。文字種の違いや空白など制約と文字が異なる文字類となる(以後同じ)。(記入例: 12.130)

答 80,220



## 問3～5における事象の発生と状態

OS2015⑧-1

時刻	発生した事象	P1	P2
	(P1生成)	レディ	新規
0	(1)CPU割当て(P1)	実行中	新規
60	(2)I/O要求	待機	新規
80	(3)I/O完了	レディ	新規
	(4)CPU割当て	実行中	新規
120	(5)終了 (P2生成)(注)	停止	新規
	(6)CPU割り当て		レディ 実行中
160	(7)I/O要求		待機
220	(8)I/O完了		レディ
	(9)CPU割当て		実行中
240	(10)終了		停止

I/O完了や生成により、瞬間的に、レディ状態となるが、直後のCPU割当てにより、実行中状態になる。

注: 順次実行という条件としたので、時刻120では、P1の終了後に次のプロセスを生成している(通常は、このような状態遷移は起こらない)。また、プロセスの生成には時間を要するので、同時刻に生成は完了しない。

## 問6 並行プロセスの実行(1)

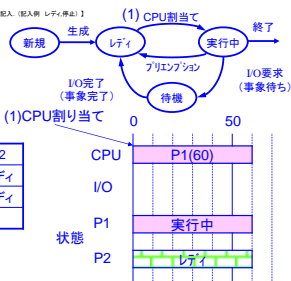
OS2015⑧-1

本問から問10までは、スライド(図1の2プロセスを多重して動作させる(時刻0以前に生成が終了しており、実行待ち列に並んでいる)。まず、時刻0で、P1にCPUが割り当てられた。状態遷移後のP1、P2の状態は何か。【P1、P2の横に状態名を半角のコンマで区切り、全角文字で記入。(記入例: レディ,待機)】

答 実行中,レディ

時刻0以前:P1、P2ともにレディ状態  
時刻0でP1は、CPU割り当て  
P1は実行中、P2はレディ状態のまま。

時刻	発生した事象	P1	P2
	(P1、P2生成)	レディ	レディ
0	(1)CPU割当て(P1)	実行中	レディ
60			



## 問7 並行プロセスの実行(2)

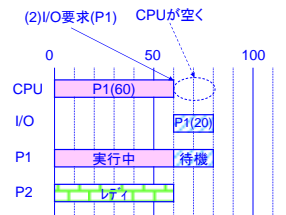
OS2015⑧-1

前問に続いて、時刻60からプロセスP1は、I/Oバーストを始める。その直前に、プロセスP1のプログラムが実行した処理として考えられるものは以下のどれか。

I/O要求のシステムコールによりI/Oバーストが開始される。(即ち、CPUバーストの最後の命令がI/O要求) 選択肢の中でI/O要求に相当するのは「F」。(P1は待機状態になり、実行中のプロセスが無くなる)

- A. プロセスの生成
- B. 待機事象を発生
- C. プリエンプション
- D. CPUを割り当て
- E. プログラムの終了
- F. ファイルの書き込み要求**

時刻	発生した事象	P1	P2
	(P1、P2生成)	レディ	レディ
0	(1)CPU割当て(P1)	実行中	レディ
60	(2)I/O要求	待機	レディ



## 解説問題 並行プロセスの実行(3)

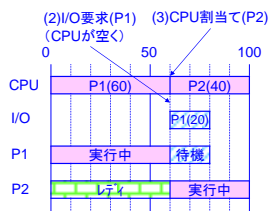
OS2015⑧-1

時刻60に、プロセスP1はI/O要求のシステムコールを発行し、I/Oバーストを始める。その結果、P1、P2の状態は以下のどれになるか。

- A. P1:新規、P2:停止
- B. P1:レディ、P2:実行中
- C. P1:実行中、P2:レディ
- D. P1:実行中、P2:待機
- E. P1:待機、P2:実行中**

CPUが空いたので、OSはレディ状態のP2にCPU割当てを行う。

時刻	発生した事象	P1	P2
	(P1、P2生成)	レディ	レディ
0	(1)CPU割当て(P1)	実行中	レディ
60	(2)I/O要求 (3)CPU割当て	待機 待機	待機 実行中



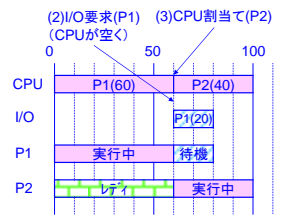
## 問8 並行プロセスの実行(4)

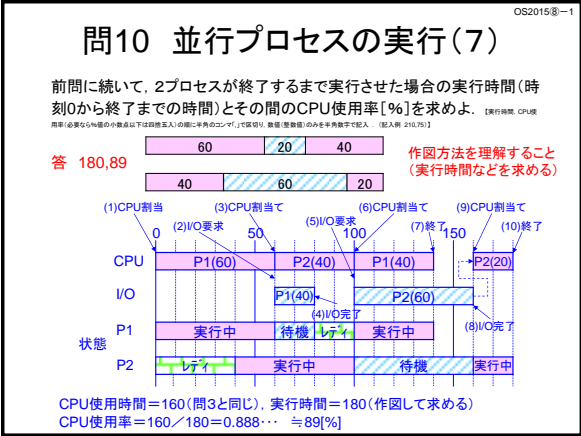
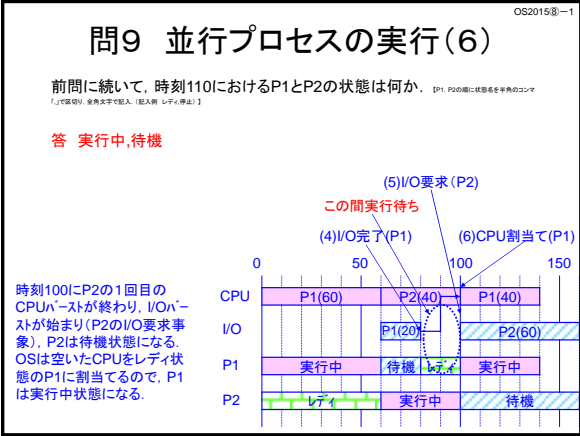
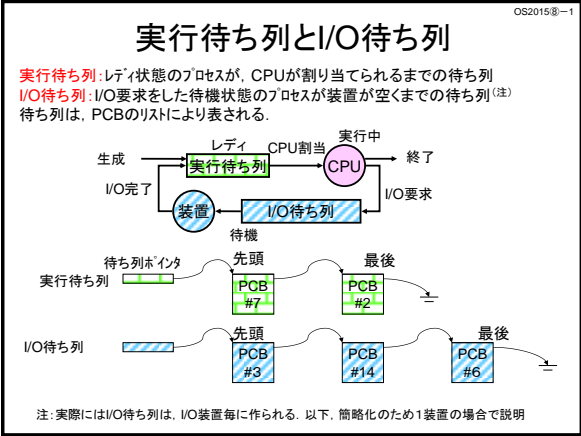
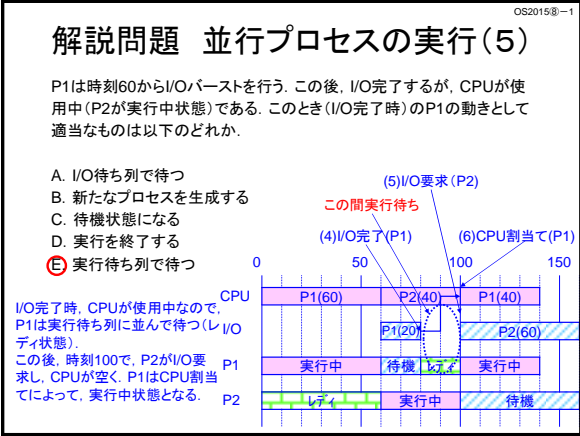
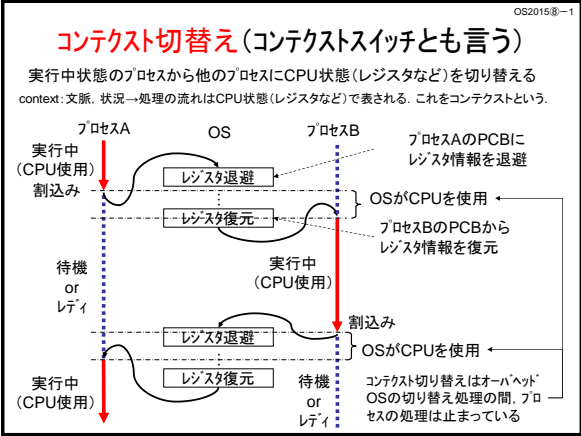
OS2015⑧-1

問7において、時刻60にP1がI/Oバーストを始めると、CPUが空く。OSはCPUをP2に割当てて(CPUが切り替わり、P1は待機、P2は実行中になる)。このようなコンテキスト切替え処理を行うOSのプログラムは、以下のどれか。

CPU状態の切替をコンテキスト切替と言う。また、この処理を行うOSのプログラムをディスパッチャと言う。

- A. CPUスケジューラ
- B. I/Oスケジューラ
- C. カーネル
- D. ディスパッチャ**
- E. ハイパーバイザ
- F. コンテキストスイッチャ





OS2015⑧-1

### 問6~10における事象の発生と状態

時刻	発生した事象	P1	P2
	(P1, P2生成)	レディ	レディ
0	(1)CPU割当て(P1)	実行中	レディ
60	(2)I/O要求 (3)CPU割当て(注1) P2	待機	待機
80	(4)I/O完了 P1	レディ	実行中
100	(5)I/O要求 (注1) P2 (6)CPU割当て P1	待機	待機
140	(7)終了 P1	停止	待機
160	(8)I/O完了 (9)CPU割当て(注2) P2	レディ	実行中
180	(10)終了 P2	停止	停止

注1: 実行中のプロセスの状態が待機または停止状態になると、OSはレディ状態のプロセスにCPUを割当てる(レディ状態のプロセスを実行中状態にする)。  
注2: 実行中のプロセスが無い時に、プロセスがレディ状態になると、OSはそのプロセスにCPU割当てを行う(プロセスは瞬間的にレディ状態となるが、即座に実行中状態になる)。