

オペレーティングシステム I 令和2年度 後期中間試験

(2020.12.03 重村 哲至)

IE4 _____ 番 氏名

模範解答

【注意】以下の全ての問題では、プロセスの優先度を表す数値が小さい方が優先度が高いものとします。

1 語句に関する問題

次の文章の空欄に最適な言葉を語群から記号で答えなさい。(1点×30問=30点)

HDD, SSD, (1)等のデータを記憶する装置のことを(2)と呼ぶ。これらの装置はOSによってファイルシステムとして(3)される。(4)は専用の仮想CPUと仮想メモリを持っており、また、システムコールを通じて入出力も可能である。これはコンピュータそのものを(3)したものとも言える。ハードウェア資源はOSによって仮想化され必要な数だけ利用できる。CPUは(5)により、メモリは主に(6)により仮想化される。

ユーザプログラムのバグや悪意により、他のプログラムやOSが破壊されないように(7)を行う必要がある。ユーザプログラム実行中は(8)が(9)になる。(9)でアクセスできるメモリの範囲に制約を設けることで、(7)が実現される。また、I/O装置へのアクセスや(8)の切り替えを行う命令は、(10)と呼ばれ(9)では実行できない。

(11)方式のコンピュータは、同じ機能のCPUを複数個備えている。複数のCPUは1つの(12)を共有する。また、I/O装置を接続するコントローラやアダプタも(12)を共有しており、CPUを介することなくI/O装置と(12)の間でデータを転送する(13)が可能である。I/O装置の動作が完了するまでの間、CPUは別の仕事を行うことができる。I/O装置の動作完了は(14)によりCPUへ通知される。

ユーザプロセス実行中に(14)が発生すると、ハードウェアが自動的に、(15)を保存し(8)を(16)に切り換え(17)へジャンプする。(17)はプロセスの(18)を保存した後、カーネル内の処理ルーチンへジャンプする。カーネル内の処理が終了すると(19)が呼出され、ユーザプロセスの実行が再開される。

OSには高い信頼性が要求される。そこで、カーネルの機能をサーバプロセスに移し、モジュール化を徹底する方式が考案された。この方式は(20)カーネル方式と

呼ばれる。一方で従来の方式は(21)カーネル方式と呼ばれる。(20)カーネル方式でユーザプロセスは、(22)を用いてサーバプロセスにサービスを要求する。一般に(20)カーネル方式は(23)は高いが(24)が低い。

ユーザの操作への応応時間は(25)時間、処理が開始可能になって完了するまでの時間は(26)と呼ばれる。処理能力が高いシステムのことは、(27)が高いシステムと言う。デスクトップPCはユーザが直接操作するので操作性が良くなければならない。そこで、(25)、(26)、(27)の中では(28)が重視される。制御用のシステムでは締切り時刻を守ることが重要である。必ず締切を守る必要がある場合は(29)リアルタイム、できるだけ守れば良い場合は(30)リアルタイムと呼ばれる。

語群：

- (あ) DMA(Direct Memory Access),
- (い) IPC(Inter-Process Communication),
- (う) PSW(Program Status Word),
- (え) SMP(Symmetric Multiprocessing),
- (お) USBメモリ, (か) コンテキスト,
- (き) スーパーバイザモード(カーネルモード, 特権モード),
- (く) スループット, (け) ソフト,
- (こ) ターンアラウンド, (さ) ディスパッチャ,
- (し) ハード, (す) プロセス, (せ) マイクロ,
- (そ) メモリ(主記憶装置), (た) モノリシック,
- (ち) ユーザモード, (つ) レスポンス, (て) 記憶保護,
- (と) 空間分割多重, (な) 実行モード, (に) 信頼性,
- (ぬ) 時分割多重, (ね) 性能, (の) 抽象化,
- (は) 特権命令, (ひ) 2次記憶装置(ストレージ),
- (ふ) 割り込み, (へ) 割り込みハンドラ

(1)	(お)	(2)	(ひ)	(3)	(の)	(4)	(す)
(5)	(ぬ)	(6)	(と)	(7)	(て)	(8)	(な)
(9)	(ち)	(10)	(は)	(11)	(え)	(12)	(そ)
(13)	(あ)	(14)	(ふ)	(15)	(う)	(16)	(き)
(17)	(へ)	(18)	(か)	(19)	(さ)	(20)	(せ)
(21)	(た)	(22)	(い)	(23)	(に)	(24)	(ね)
(25)	(つ)	(26)	(こ)	(27)	(く)	(28)	(つ)
(29)	(し)	(30)	(け)				

(24)は(く)でも正解, (27)は(ね)でも正解

オペレーティングシステム I 令和2年度 後期中間試験

(2020.12.03 重村 哲至)

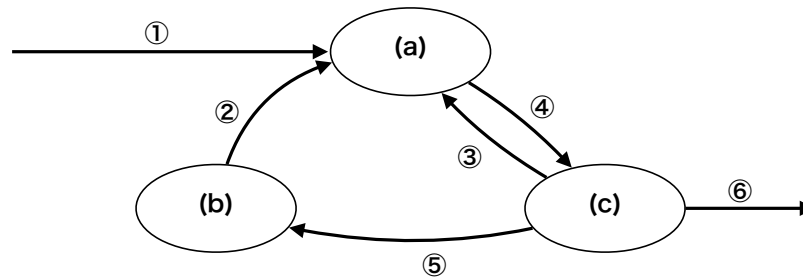
IE4

____ 番 氏名

模範解答

2 プロセスの状態

次の図はプロセスの状態遷移図を表します。以下の問に答えなさい。



1. 状態遷移図の状態名と遷移名を語群の記号で答えなさい。(2点×9問=18点)

語群：(あ) Block (事象待ち), (い) Complete (事象完了), (う) Create (生成),
(え) Dispatch (派遣), (お) Exit (終了), (か) Preemption (横取り),
(き) Ready (実行可能), (く) Running (実行中), (け) Waiting (待ち)

(a)	(き)	(b)	(け)	(c)	(く)	-	-	-	-	-	-
①	(う)	②	(い)	③	(か)	④	(え)	⑤	(あ)	⑥	(お)

2. 実行中のプロセスにどの遷移が起こるか状態遷移図の①～⑥で答えなさい。(2点×3問=6点)

- (a) より優先度の高いプロセスが実行可能になった.
(b) sleep システムコールを発行した.
(c) exit システムコールを発行した.

(a)	③	(b)	⑤	(c)	⑥
-----	---	-----	---	-----	---

3. どの状態のことか状態遷移図の (a)～(c) で答えなさい。(2点×3問=6点)

- (a) プロセスが生成された直後の状態.
(b) プロセスが CPU の割当を待っている状態.
(c) プロセスが実行できない状態.

(a)	(a)	(b)	(a)	(c)	(b)
-----	-----	-----	-----	-----	-----

3 PCB リスト

次の図は、ある瞬間の PCB のリストを現しています。このシステムの CPU は1つだけです。実行可能なプロセスはリスト上で「優先度順」にソートされ、リスト先頭のプロセスが次回ディスパッチされます。イベント待ちプロセスはリスト上で「到着順」にソートされ、リスト先頭のプロセスから順に取り出されます。以上の前提で以下の問に答えなさい。

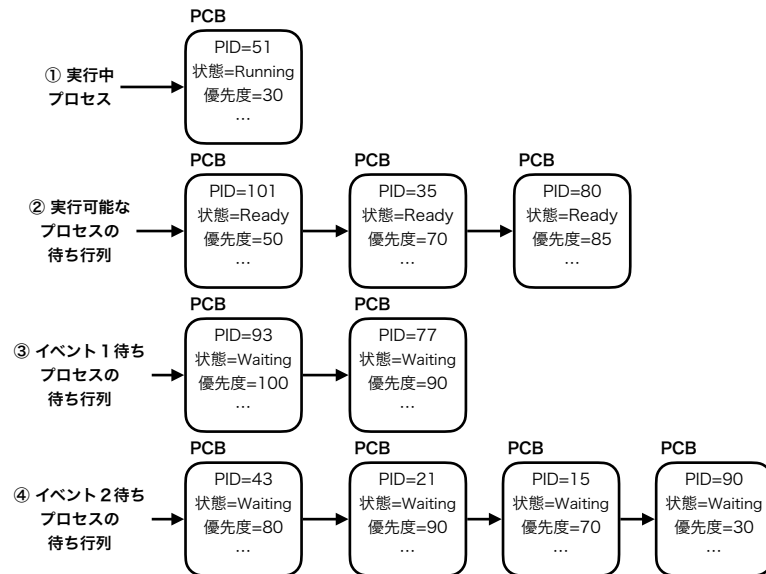
オペレーティングシステム I 令和2年度 後期中間試験

(2020.12.03 重村 哲至)

IE4

番 氏名

模範解答

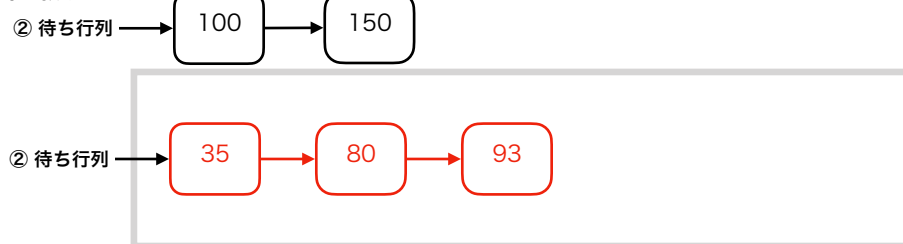


- 該当するプロセスの PID を答えなさい。(5 点 × 2 問 = 10 点)
 - PID=51 のプロセスが終了した時, 次に実行されるプロセス.
 - イベント 1 が発生した時, 状態遷移するプロセス.

(a)	101	(b)	93
-----	-----	-----	----

- 1.(a),(b) の後, ②の待ち行列がどうなるか図に表しなさい。(5 点)
(「記載例」のように, 図の PCB には PID だけを書き込めば良い.)

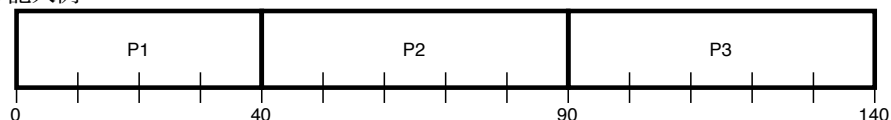
記載例



4 CPU スケジューリング

プロセスの実行順をガントチャートで示しなさい。また, 平均ターンアラウンド時間を小数点以下 2 桁で四捨五入して答えなさい。ガントチャートには, プロセス名と, 切換え発生時刻を全て書くこと。(5 点 × 5 問 = 25 点)

ガントチャートの記入例:



オペレーティングシステム I 令和2年度 後期中間試験

(2020.12.03 重村 哲至)

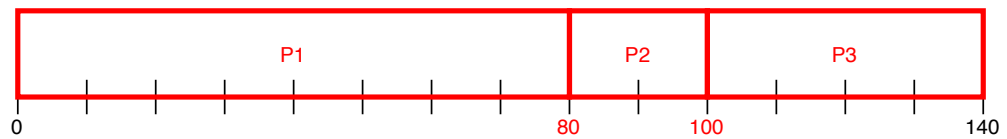
IE4

番 氏名

模範解答

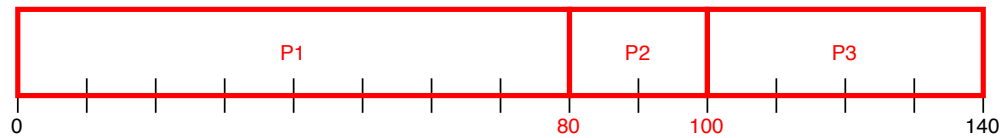
プロセス名	到着時刻 (ms)	CPU バースト時間 (ms)	優先度
P_1	0	80	2
P_2	10	20	3
P_3	30	40	1

1. FCFS (First-Come, First-Served) でスケジューリングした場合 (プリエンプションしない)



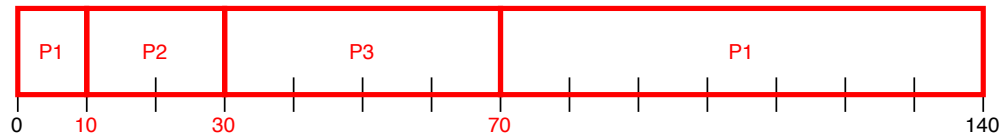
平均ターンアラウンド時間 = (93.3) ms

2. SJF (Shortest-Job-First) でスケジューリングした場合 (プリエンプションしない)



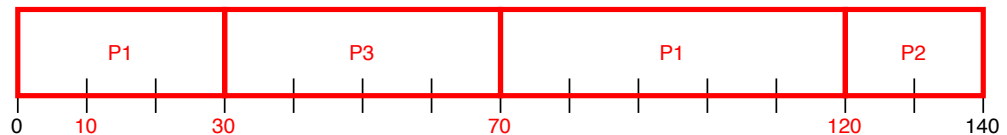
平均ターンアラウンド時間 = (93.3) ms

3. SRTF (Shortest-Remaining-Time-First) でスケジューリングした場合 (プリエンプションする)



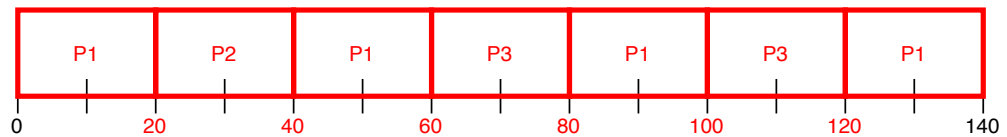
平均ターンアラウンド時間 = (66.7) ms

4. 優先度順 (Priority) でスケジューリングした場合 (プリエンプションする)



平均ターンアラウンド時間 = (96.7) ms

5. クォンタムタイム 20ms の RR (Round Robin) でスケジューリングした場合 (プリエンプションしない)



平均ターンアラウンド時間 = (86.7) ms