

問題5 次のプロセスのスケジューリングに関する記述を読み、設問に答えよ。

オペレーティングシステムの役割の一つとして、プロセスに CPU を割り当てること
が挙げられる。そしてプロセスの実行順序を決定する方式(スケジューリング)には、
次のようなものがある。

① 到着順方式

- ・ 到着順にプロセスを待ち行列の末尾に登録する。
- ・ 実行中のプロセスが終了すると、待ち行列の先頭からプロセスを取り出して実行を開始する。

到着順方式を図1に示す。待ち行列に登録されているプロセスの状態を実行可能
状態、実行中にあるプロセスの状態を実行状態と呼ぶ。

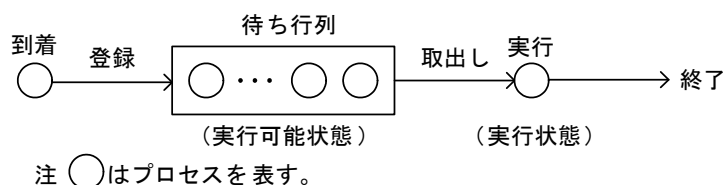


図1 到着順方式

② ラウンドロビン方式

- ・ 到着順にプロセスを待ち行列の末尾に登録する。
- ・ 実行中のプロセスが終了すると、待ち行列の先頭からプロセスを取出して実行を開始する。
- ・ 実行中のプロセスが一定時間（タイムクウォンタムという）を経過したら、実行を中断し、待ち行列の末尾に再登録し、新たに待ち行列の先頭からプロセスを取出して実行を開始する。

ラウンドロビン方式を図2に示す。

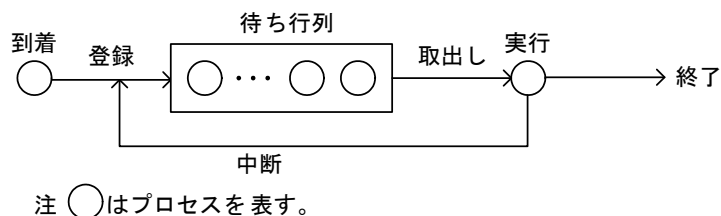


図2 ラウンドロビン方式

これらの方式の効率を示す指標の一つとしてターンアラウンドタイムがある。こ
こで、ターンアラウンドタイムとは、プロセスが待ち行列に到着してから実行が終了
するまでの時間でありプロセスの実行順序に影響される。

なお、このコンピュータシステムの CPU は一つである。

＜設問＞ ターンアラウンドタイム算出に関する記述中の に入るべき適切な字句を解答群から選べ。

四つのプロセス A～D があり、各プロセスの到着時刻と処理時間を表 1 に示す。表 1 において、到着時刻とは、プロセス A が待ち行列に到着した時刻を 0 としたときの各プロセスが到着する時刻であり、処理時間とは、各プロセスの処理が終了するために必要な CPU の処理時間である。

表 1 プロセスの到着時刻と処理時間

プロセス	到着時刻（ミリ秒）	処理時間（ミリ秒）
A	0	120
B	10	60
C	30	40
D	50	20

ここで、プロセス A が到着したとき、実行可能状態及び実行状態のプロセスはないものとする。

なお、プロセスの登録と取出し、及び中断の処理でのオーバーヘッドは考えない。また、CPU を割り当てられたプロセスは、タイムクウォンタム以外で中断することはない。

到着順方式の場合のプロセス実行順序を図 3 に示す。

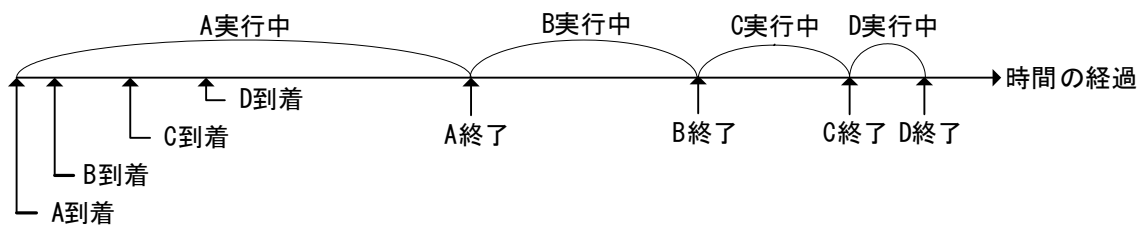


図 3 到着順方式のプロセス実行順序

図 3 より、各プロセスの終了時刻とターンアラウンドタイムを表 2 に示す。終了時刻とは、プロセス A が待ち行列に到着した時刻を 0 としたときの各プロセスが終了する時刻である。各プロセスの到着時刻，終了時刻，ターンアラウンドタイムは次の式が成立する。ターンアラウンドタイム＝終了時刻－到着時刻

表 2 到着順方式のプロセスの終了時刻とターンアラウンドタイム

プロセス	終了時刻（ミリ秒）	ターンアラウンドタイム（ミリ秒）
A	120	120
B	180	(1)
C	(2)	190
D	240	(3)

これにより，表 2 のターンアラウンドタイムの平均は ミリ秒となる。

ラウンドロビン方式でタイムクォンタムが 20 ミリ秒の場合の，プロセス実行順序の一部を図 4 に示す。

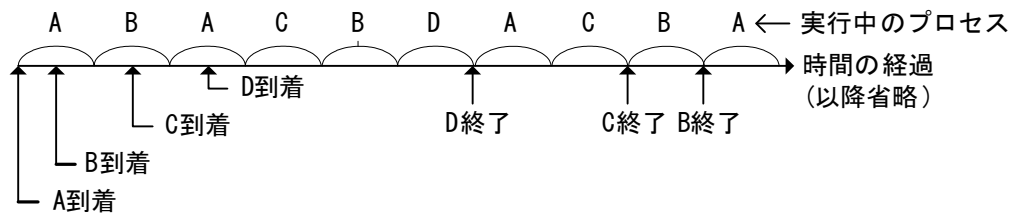


図 4 ラウンドロビン方式のプロセス実行順序

図 4 のように，タイムクォンタムにより，各プロセスは 20 ミリ秒ごとに中断させられる。図 4 の省略部分を最後まで追跡した場合の，各プロセスの終了時刻とターンアラウンドタイムを表 3 に示す。終了時刻とは，到着方式と同様に，プロセス A が待ち行列に到着した時刻を 0 としたときの各プロセスが終了する時刻である。

表 3 ラウンドロビン方式のプロセスの終了時刻とターンアラウンドタイム

プロセス	終了時刻（ミリ秒）	ターンアラウンドタイム（ミリ秒）
A	240	240
B	<input type="text" value="(5)"/>	170
C	160	<input type="text" value="(6)"/>
D	120	70

これにより，表 3 のターンアラウンドタイムの平均は ミリ秒となる。

また，図 4 の D 到着直後に，実行可能状態のプロセスを待ち行列の先頭から並べると となる。

(1) ～ (3) の解答群

- ア． 150 イ． 160 ウ． 170 エ． 190
オ． 200 カ． 220

(4) ， (7) の解答群

- ア． 137.5 イ． 152.5 ウ． 167.5 エ． 182.5

(5) ， (6) の解答群

- ア． 120 イ． 130 ウ． 140 エ． 180
オ． 210 カ． 240

(8) の解答群

- ア． A, B, D イ． B, A, D ウ． B, C, D エ． C, B, D