

オペレーティングシステム 第4回課題 解答例

1. プロセス領域はコード、データ、ヒープ、スタックで構成されるが、それぞれについて、(1) プロセス間で問題なく共有可能、(2) プログラムで工夫すればプロセス間で共有可能、(3) プロセス間での共有は不可能のいずれかに分類しなさい。また、その理由も説明しなさい。

解答例

(1) プロセス間で問題なく共有可能： コード

理由：

- ・ プロセス割り付けの時に領域が割り付けられ、実行中には新たな割り付けや解放は生じない。
- ・ 領域の参照で書き込みがなく、読み出しのみ (read only) の領域である。

(2) プログラムで工夫すればプロセス間で共有可能： データ、ヒープ

理由：

- ・ データは、プロセス割り付けの時に領域が割り付けられ、実行中には新たな割り付けや解放は生じない。ヒープは、実行中に動的に領域が割り付けられるが、割り付ける順番と解放する順番は固定ではなく、スケジューリングによってプロセスの実行される順番が実行時に変化しても問題ない。
- ・ データとヒープはどちらも領域の参照で書き込みがあるが、データ参照の整合性をくずすこと（例えば、あるプロセスが書き込んだデータを、そのプロセスが読む前に別のプロセスが書き換えてしまうなど）が起こらないようにプログラムで工夫すれば、複数のプロセスでの共有は可能である。

(3) プロセス間での共有は不可能： スタック

理由：

- ・ スタックは、実行中に動的に領域が割り付けられ、割り付けと解放の順番が LIFO (Last-In First-Out) である必要がある。しかし、複数のプロセス間でスタックを共有すると、割り付けと解放の順番はプロセスのスケジューリングによって変わるため LIFO であることを保証できない。

2. 初期状態として実行可能キューにプロセスがない状態で、次の5個のプロセスが到着するときの平均ターンアラウンドタイムを、FCFS と SJF でそれぞれ求めなさい。

プロセス番号	到着時刻	所要処理時間
1	0	6
2	1	20
3	2	1
4	6	7
5	8	2

解答例

平均ターンアラウンドタイムは、FCFS では 22.4、SJF では 12.4 となる。

参考までに、平均ターンアラウンドタイムの計算過程と実行過程の図を次に示す。

各プロセスの到着時刻、実行開始時刻、実行終了時刻、ターンアラウンドタイム (TAT) は次のようになる。

FCFS

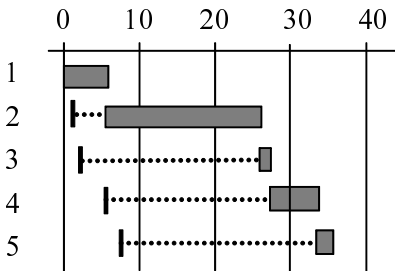
プロセス番号	到着時刻	開始時刻	終了時刻	TAT
1	0	0	6	6
2	1	6	26	25
3	2	26	27	25
4	6	27	34	28
5	8	34	36	28

平均ターンアラウンドタイム：112/5=22.4

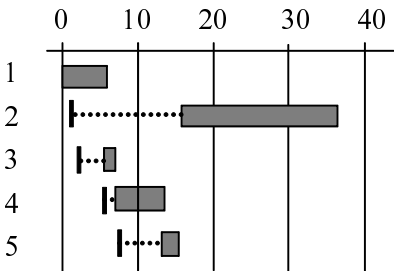
SJF

プロセス番号	到着時刻	開始時刻	終了時刻	TAT
1	0	0	6	6
2	1	16	36	35
3	2	6	7	5
4	6	7	14	8
5	8	14	16	8

平均ターンアラウンドタイム：62/5=12.4



FCFS (到着順)



SJF (最短要求時間順)