

第5回 デッドロック・プロセス間通信・デバイス資源管理

5-1. デッドロック

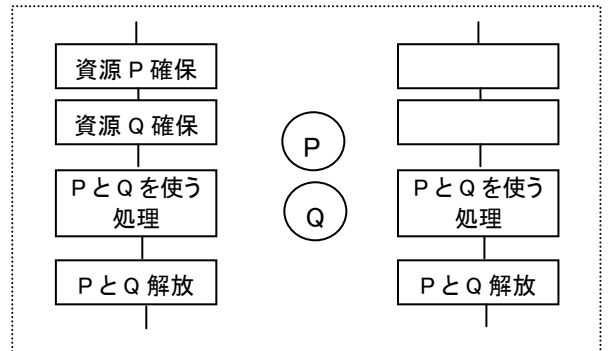
デッドロックとはどのようなものか(状況か)を説明せよ

.....

(注) このとき、他の(関連しない)プロセスは、何らの異常なく普通に実行を継続できる。また、デッドロック状態にあるプロセスも、状態は正常であって、何かの異常が起きているわけではない。ただ、お互いに待ちあっていて、処理が先に進まないのを、待っても待っても終わらない。

右図を使って、デッドロックの起きる過程を説明せよ

.....



同じ設定でも、デッドロックを起こさずにうまく処理できることもある。それがどういう状況かを説明せよ

.....

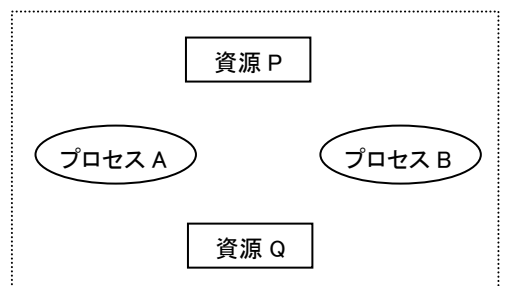
教科書にある、デッドロックが発生する(必要十分)条件をここに列挙せよ (それぞれの意味を理解しておくこと)

- ①
- ②
- ③
- ④

上記のプロセス A、B、資源 P、Q について資源割付グラフを作成せよ

5-2. デッドロックの対策

デッドロックの対策は3つに分けられる。それぞれについて、検出と解決処理の方法を説明せよ。(やや難しいので、分からなければ質問すること)



① デッドロックが起きてしまったから、それを検出して解決処理をする方法

(あ) どうやったらデッドロックが起きたことを検出できるか (システム上の異常は検知できない)

.....

(い) 検出できたとして、どう解決するか? プロセス A も B もデッドロック発生以前に行った処理でいろいろな結果を(メモリやハードディスクなどに)書き残したり書き変えたりしている。それをどうするか? (少し難しい設問ゆえスキップ可)

.....

② デッドロックに陥る直前の(資源待ち)操作の時に、それを検出して解決処理をする方法

(あ) どうやって、その操作がデッドロックを起こすことを検出できるか (起こすか否かはタイミングに依るのだが)

.....
.....
(い) 検出できたとして、どう解決するか？ デッドロック自体はまだ起きていないが、プロセスAもBもこれ以前に行った処理でいろいろな結果を(メモリやハードディスクなどに)書き残したり書き変えたりしている。それをどうするか？ (少し難しい設問ゆえスキップ可)

.....
.....
③ そもそも、デッドロックが絶対に起きないように、あらかじめプログラムを改造する方法
(あ) どうやったらデッドロックが起きないようなプログラムを作れるか (なぜ起きるかをもう一度考えてみるとよい)

.....
.....
5-3. プロセス間の通信

プロセス間で情報を受け渡す方法(プロセス間通信)には、①共有バッファによる方法と、②メッセージ通信による方法が使われる。(OS内の仕組みとして用意されている。) それぞれのやり方が、どのようにして相手に情報(データ)を届けるのか、説明してみよう。

共有バッファによる方式

.....
.....
メッセージ通信による方式

.....
.....
5-4. 入出力デバイス管理 (のうちの資源管理)

資源の共有管理のポイントには、①排他管理と ②効率向上がある。

排他管理とは、

(あ) 何のために(何を防ぐために)

(い) どうすることか?

(う) プリンタやキーボードの排他管理は理解できるとして、ハードディスクに対してどういう排他管理が必要だろうか?

.....
.....
効率の向上のために、何をどうするか?

(あ) (入出力する)順序を変える ⇒ これを一般に何と呼ぶか(プロセスの時と同じ言葉)

(注意)プロセスの時にも注意したが、順番を変えても全体でかかる時間は(.....)。変わるのはたとえば(.....までの平均の)が短くなる。

(い) ハードディスクのアクセス順序を変える

[ポイント1] ハードディスクのアクセス時間は3つの要素から成る。それぞれの名前を挙げ、内容を説明せよ。

名称			
内容の説明			

実際にそれぞれの要素を計算してみる。

例題1 回転速度が 5,000 回転/分, 平均シーク時間が 20 ミリ秒の磁気ディスクがある。この磁気ディスクの 1トラック当たりの記憶容量は, 15,000 バイトである。このとき, 1ブロックが 4,000 バイトのデータを, 1ブロック転送するために必要な平均アクセス時間は何ミリ秒か。(基本情報 平成20年秋 問14)

例題2 表に示す仕様の磁気ディスク装置において, 1,000 バイトのデータの読取りに要する平均時間は何ミリ秒か。ここで, コントローラの処理時間は平均シーク時間に含まれるものとする。(基本情報 平成22年秋 問14)

回転数	6,000 回転/分
平均シーク時間	10 ミリ秒
転送速度	10M バイト/秒

例題3 毎分 6,000 回転, 平均位置決め時間 20 ミリ秒で, 1トラック当たりの記憶容量 20k バイトの磁気ディスク装置がある。1ブロック 4k バイトのデータを 1ブロック転送するのに要する時間は何ミリ秒か。ここで, 磁気ディスクコントローラのオーバーヘッドは無視できるものとし, 1k バイト = 1,000 バイトとする。(基本情報 平成17年春 問22)

[ポイント2] アームの動きを物理的に考えた上で, どうしたらアームの移動時間を減らすことができるか。

.....

エレベータ式移動 (教科書 p40 の SCAN) の原理(やりかた)を説明せよ

.....

ディスクのアクセス要求が, 右表のような順序で到着したとする。アームの移動時間はアームの移動するトラック間の距離(トラック9から2に移動するなら7トラック分)に比例し, 1トラックあたり T かかるものとする(7トラック分なら 7T 時間)。右表の場合に, ①到着順通りに処理した場合と, ②エレベータ式(既に1~5まで到着してしまっているので一方向のみ移動)の場合の所要時間を計算して比較せよ。

到着順	アクセスしたいトラックの番号
1	9
2	2
3	11
4	6
5	15

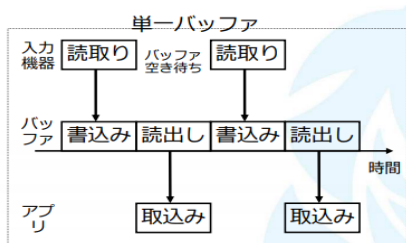
① 到着順通りの所要時間

② エレベータ式の順序

エレベータ式の所要時間

バッファリングの考え方を, 図を描いて説明せよ

ダブルバッファの時



説明)

ダブルバッファによる性能向上が成り立つ(うまく2倍になる)前提条件を考えてみよ

.....
.....
.....

ブロッキング(ブロック化)とは、何をどうブロック化する(まとめる)ことか、説明せよ

.....
.....
.....

どうして(なぜ、どういう理由で、何が無くなるから)ブロッキングによって性能が向上するのか、説明せよ

.....
.....
.....

プリフェッチ(先読み)とは、何をどのように先読みすることか、説明せよ

.....
.....
.....

どういうときにプリフェッチによって性能が向上するのか、また向上しないときはどういうときか、説明せよ。

.....
.....
.....
.....