

ソフトウェア

- ・OS ... オペレーティングシステムの略、アプリケーションソフトウェアとハードウェアの間で処理を仲介するソフトウェア
Windows、Linux、Android

OSの機能

- ・ジョブ管理 ... ユーザーがコンピュータに依頼する仕事(ジョブ)の実行順序を管理する機能

ジョブの例: ファイルの複製、書類の印刷 など...

・ジョブ管理を行う理由

CPUと他のハードウェアでは処理速度が大きく異なるから。

例えば、印刷をするときジョブ管理がないと、CPUは

プリンターの処理が終わるまで操作ができてなくなる。

なのでジョブ管理を行って印刷している間CPUは別のジョブができるようにする。

・スプーリング

CPUと低速入出力装置(プリンターなど)の間のデータ転送を高速補助記憶装置に仲介させる技術。

2つの装置間の転送速度の差をなくすために必要

例えばプリンターで印刷するとき、CPUに印刷データを入れて、プリンターに転送すると、CPUの処理が遅くなってしまう。

なので、ジョブ管理で順序を決め、スプーリングの技術を使って補助記憶装置に印刷データを入れれば、そのストレージからデータを取り出すだけなので、プリンターが処理をしている間CPUは別の処理ができる。

・バッファ

スプーリングで用いる記憶装置のこと。

CPUとRAMの処理速度の差を補うキャッシュメモリ

RAMとHDDの処理速度の差を補うディスクキャッシュなどでバッファの1つ

▷タスク管理

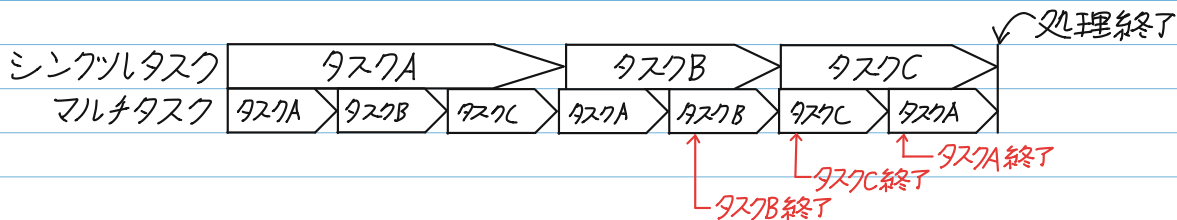
ユーザーがコンピュータに出す命令を**シェルフ**、OSがCPU(ハードウェア)に出す命令を**タスク**という。

・マルチタスク

CPUの1つのコアは一度に1つの作業しか実行できない。

だからといって1つのタスクが終わるまで他のタスクを待機させるのではなく、処理が終わるタスクを待たせることになる。

そこで効率よくタスクを処理できるように頻繁にすばやく実行するタスクを切り替え、同時に実行しているように見せる。



シングルタスクではタスクAより速く処理できるBとCが後回しになっているのに対し、マルチタスクでは分割して実行するのでBとCが先に処理が終わる。

マルチタスクはOSがCPUを操作している。

▷プリエンティブとノンプリエンティブ

・プリエンティブ

CPUの使用権をOSが管理

優先度の高いタスクが来たときOSが割り込みをして、そのタスクに切り替える。

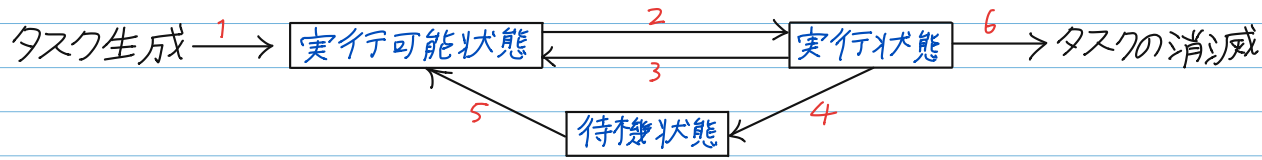
優先度の高いタスクに割り当てられるので応答性が良い。

・ノンプリエンティブ

CPUの使用権をタスクが管理

タスクの処理が終わるまで切り替え、割り込みは起こらない。

トタスクが生成されてから消滅するまで



1. タスクの生成 → 実行可能状態

タスクが生成されるとまず実行可能状態になる。

2. 実行可能状態 → 実行状態

CPUの使用権がOSまたはタスクに割り当てられていると、タスクは実行状態に。
タスクを実行状態に移すことをデスパッチという。

3. 実行状態から実行可能状態に戻る

プリエンパティフでは優先度の高いタスクが来たとき、ノンプリエンパティフは処理中のタスクが一時終了したとき、別のタスクに切り替える際に実行可能状態に戻る。

タスクが完全に終わったときは⑥に行く

4. 待ち状態

タスクに入出力処理が必要になると、OSはタスクを待ち状態にして、CPUに別のタスクを実行させる。

5. 待ち状態 → 実行可能状態

入出力処理が完了すると、実行可能状態に移る。

6. タスク消滅

完全にタスクが終了したら、タスクを消滅させる。

・タスクスケジューリング

実行可能状態にある複数のタスクの中から、どのタスクを実行状態にするのか決めること。

・到着順方式…先に到着したタスクを先に実行する

・処理時間優先方式…処理時間の短いタスクを先に実行

・優先度順方式…各タスクに優先度を与えて、その優先度に合わせて処理をする。

プリエンパティフではタスク実行中に優先度の高いタスクが発生すると、OSが割り込みをして、そのタスクを先に処理する

ノンプリエンパティフの場合は、優先度の高いタスクが来ても実行中のタスクが終了するまで切り替えない

・ラウンドロビン方式…タスクを一定時間ごとに切り替えて実行する。

▷記憶管理

記憶装置を効率的に利用するための機能。

RAM上の記憶を管理する**主記憶管理**と**仮想記憶を管理する仮想記憶管理**がある。

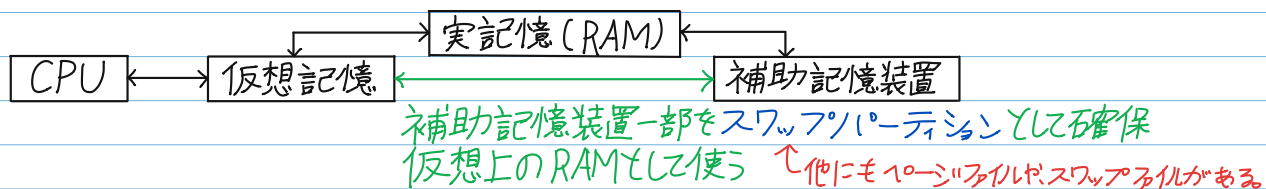
・仮想記憶管理

補助記憶装置の一部をあたかも**主記憶装置であるかのように扱う方式**

主記憶装置の容量を超えるプログラムを実行するとき、そのプログラムを

補助記憶装置に入れておくことで実行できるようにする。 **ROMを仮想上のRAMにする**

OSが**論理的な記憶領域**を作成、これを**仮想記憶**という。これに対しRAM上の**物理的な記憶領域**を**実記憶**という。



▷仮想記憶管理方式

セグメンテーション方式とページング方式の2つに分類される。

・ページング方式

✓このページの間にデータや命令が格納される

装置プログラムや仮想記憶領域をページと呼ばれる細い単位に分割して管理

↑例えば1ページを4KBに分割

実記憶と仮想記憶の各ページにはアドレスが割り当てられ、仮想記憶のアドレスを**仮想アドレス**、実記憶のアドレスを**物理アドレス**という。

この2つのアドレスは**ページテーブル**で、それぞれ対応するアドレス値が割り当てられる

▷CPUがページにアクセスする流れ

1. CPUからアドレス要求

プログラムが実行されると、CPUはメモリ上のデータや命令にアクセスしようとする。

このときCPUが出すアドレスは、プログラムが認識している**仮想アドレス**

仮想アドレスにアクセスするのは物理メモリで違、仮想記憶は容量が大きく、物理記憶を専用使うことで効率的にアクセスができる

2. ページテーブル参照

仮想アドレスをページテーブルで「物理メモリのどこにあるのか参照

必要なページが物理メモリにあるときはページヒット。仮想アドレスに対応するページが主記憶装置にあるとわかるので、ページテーブルから得られた物理アドレスを使ってCPUは直接主記憶装置にアクセスしデータのやり取りをする。

3. 物理記憶にページがない場合

この場合をページフォールトという。このとき割り込みが発生。ページフォールトはCPUの内部割り込みプログラムに必要なページを補助記憶装置から実記憶に読み込む。この動作をページイン。ただ実記憶装置に空きがない場合は実記憶の不要なページを補助記憶装置に書き出して、できたスペースにページをインする。

実記憶から補助記憶にページを書き出しスペースを作ることをページアウトという。

▶ページ書き換えアルゴリズム

物理記憶は容量に限りがあるのでページイン・ページアウトを行う。

ただ、頻繁に使うページは実記憶に残しておきたい。

そこで、どのページを補助記憶装置に書き出すのか、アルゴリズムを決める。

• アルゴリズム

- LRU…参照してから長い時間が経ったページをROMに書き出すアルゴリズム。
- LFU…参照回数が多いページをROMに書き出す。
- FIFO…最も先にRAMに読み込んだページをROMに書き出す。

▶スラッシング

仮想記憶において割り当てられる実記憶の容量が小さいときに、ページアウト、ページインが頻繁に起こる現象。

これが生じるとコンピュータのスループットが低下する。

スループット = 処理能力

過去問

1. 四つのシッフA~Dを次の条件で実行し印刷する。全ての印刷が完了するのは、シッフを起動してから何秒後か。

〈条件〉

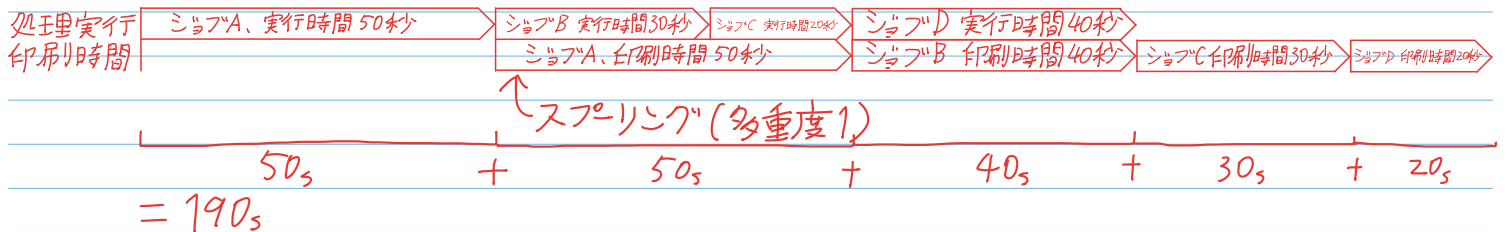
- (1) シッフは一齐に起動され、多重度1で実行される。
- (2) 優先順位はAが最も高く、B、C、Dの順に低くなる。
- (3) 各シッフ実行後、スプーリング機能が一台のプリンターを用いて逐次印刷を行う。
- (4) 各シッフを単独で実行した場合の実行時間と印刷時間は表の通りである。
- (5) その他のオーバーヘッドは考慮しない。

シッフ	実行時間	印刷時間
A	50	50
B	30	40
C	20	30
D	40	20

まずAが最優先なのでAの処理に続いてB、C、Dも処理を実行する。

Aの処理が終わるとAの印刷を開始する。

このときスプーリング機能からはたらくのでAを印刷している間、B、C、Dと順に処理が系統行される。



よって全ての印刷が完了するのは、シッフを起動してから 190秒後

2. スプーリングの説明として、適切なものはどれか

A. キーボードからの入力データを主記憶のキューに一旦保存しておく

イ. システムに投入されたシッフの実行順序を、その特性や優先順位に応じて決定する。

ウ. 通信データを直接通信相手に通らず、あらかじめ登録しておいた代理に送る。

エ. プリンターなどの低速な装置への出力データを一旦高速な磁気ディスクに格納しておき、その後、目的の装置に出力する。

エ

3. 入出力管理におけるバッチの機能として、適切なものはどれか

A. 入出力装置が利用可能になったことを、入出力装置が処理装置に伝える。

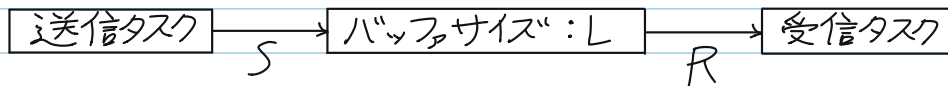
イ. 入出力装置と処理装置との間に特別な記憶領域を設け、処理速度の違いを緩和する。

ウ. 入出力装置と処理装置との間のデータ交換に階層を設けることにより、入出力装置固有の仕様を意識せず利用できる。

エ. 入出力装置をファイルと同じように取り扱えるようにする。

イ

4. 図の送信タスクから受信タスクに T 秒間連続してデータを送信する。1秒あたりの送信量を S 、1秒あたりの受信量を R としたとき、バッファがオーバーフローしないバッファサイズ L を表す関係式として適切なものを選び。
 ここで、受信タスクよりも送信タスクの方が転送速度は速く、次の転送開始までの時間は十分にあるものとする。



- ア. $L < (R - S) \times T$ イ. $L < (S - R) \times T$
 ウ. $L \geq (R - S) \times T$ エ. $L \geq (S - R) \times T$

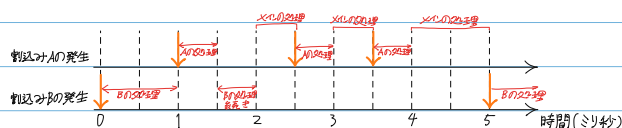
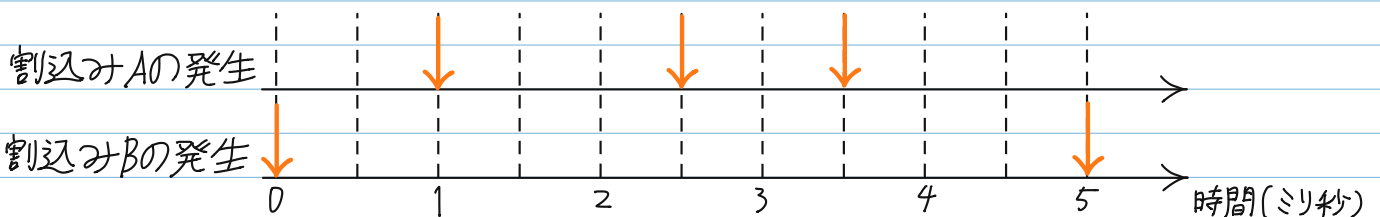
条件要約: オーバーフローしないバッファサイズ L 、転送速度は 送信タスク > 受信タスク
 これを T 秒間行う。

答え: エ

5. メイン処理、及び表に示す二つの割り込み A、B の処理から多重割り込みが許可されている。割り込み A、B が図のタイミングで発生するとき、0ミリ秒から5ミリ秒までの間にメイン処理が利用できる CPU 時間は何ミリ秒か。ここで割り込み処理の呼び出し及び復帰に半秒オーバーヘッドは無視できるものとする。

割り込み	処理時間(ミリ秒)	割り込み優先度
A	0.5	高
B	1.5	低

↓ は割り込み発生タイミング



A と B の処理が実行されている部分がメイン処理に当てられる時間。よって

2.0 秒

6. 優先度に基づくプリエンプティブなスケジューリングをリアルタイムOSで、二つのタスクA, Bをスケジューリングする。Aの方がBよりも優先度が高い場合にリアルタイムOSが実行動作のうち適切なものを選び。

ア. Aの実行中にBが起動したら、Aを実行可能状態にしてBを実行する。

イ. Aの実行中にBが起動したら、Aを待ち状態にしてBを実行する。

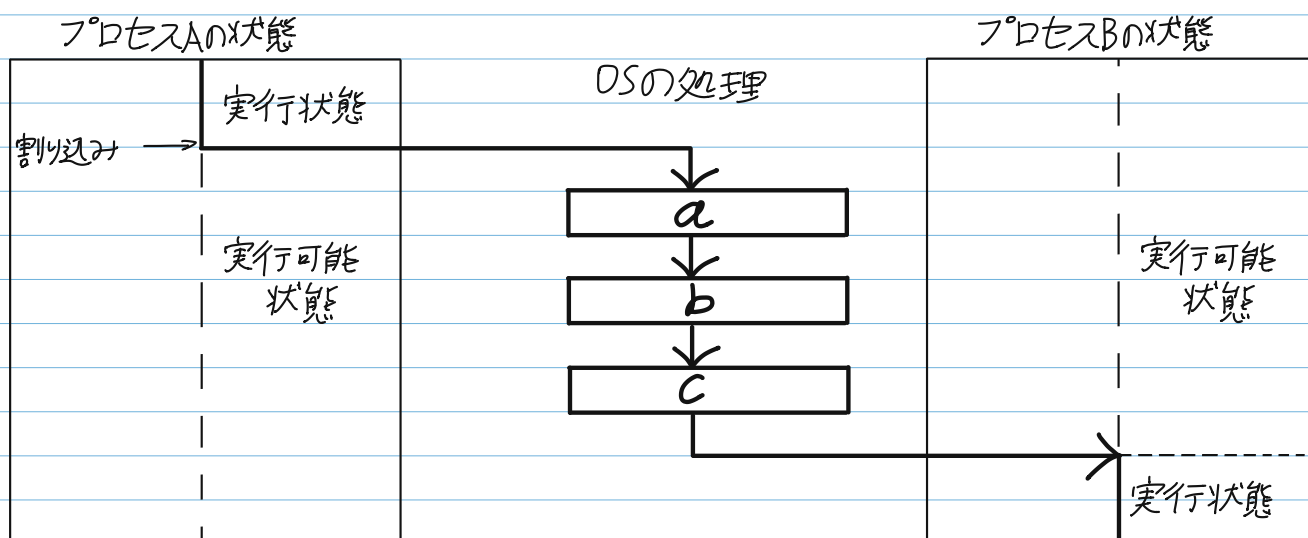
ウ. Bの実行中にAが起動したら、Bを実行可能状態にしてAを実行する。

エ. Bの実行中にAが起動したら、Bを待ち状態にしてAを実行する。

待ち状態とは入出力装置のアクセスの待ち状態、そして、プリエンプティブでは優先度に応じてOSが割り込みを行うので、

ウ

7. マルチプログラミングにおけるプロセスの切替え手順を示した図において、OSの処理a~cとして、適切な組み合わせはどれか。



	a	b	c
ア	実行状態の回復	プロセスの選択	実行状態の退避
イ	実行状態の退避	実行状態の回復	プロセスの選択
ウ	実行状態の退避	プロセスの選択	実行状態の回復
エ	プロセスの選択	実行状態の回復	実行状態の退避

実行中に割り込みが発生した際は、そのタスクを実行可能状態にして、割り込んだタスクを選択し、そのタスクを実行状態にする。よって答えは

ウ

8. タスクのディスパッチの説明として適切なものはどれか。

ア. 各タスクの実行順序を決定すること。

イ. 実行可能なタスクに対してプロセッサの使用権を割り当てること。

ウ. タスクの実行に必要な情報であるコンテキストのこと。

エ. 一つのプロセッサで複数のタスクを同時に実行しているかのように見せかける機能のこと。

9. スケジューリングに関する記述のうち、ラウンドロビン方式の説明として適切なものを選び

ア. 各タスクに、均等にCPU時間を割り当てて実行させる方式。

イ. 各タスクに、ターンアラウンドタイムに比例したCPU時間を割り当てて実行させる方式。

ウ. 各タスクの実行イベント発生に応じて、リアルタイムに実行させる方式。

エ. 各タスクを、優先度の高い順に実行させる方式。

ラウンドロビン方式はタスクを一定時間で切り替えるというもの

ア

10. ページング方式の説明として適切なものはどれか

ア. 仮想記憶空間と実記憶空間をそれぞれ固定長のページ域に区切り、それぞれを管理する方式

イ. 主記憶装置の異なる領域で実行できるように、プログラムを再配置する方式

ウ. 主記憶装置を、同時に並行して読み書き可能な複数のページ域に分ける方式

エ. 補助記憶装置に、複数のレコードをまとめて読み書きする方式

ページングは一定の容量で記憶域を分割 (この分割したものをページといい、この中にデータや命令が入る)

ア

11. ページング方式の仮想記憶において、ページフォールトの発生回数を増やす要因はどれか

ア. 主記憶装置に存在しないページへのアクセスの増加

イ. 主記憶装置に存在するページへのアクセスの増加

ウ. 主記憶のページのうち更新されたページの比率が高くなること。

エ. 長時間アクセスしなかった主記憶のページにアクセスすること。

ア

12. 仮想記憶管理のページ置換方式のうち最後に使われてからの経過時間が最も長いページを入れ替えるものはどれか

ア. FIFO

イ. LFU

ウ. LIFO

エ. LRU

エ

FIFOはキューと同じ先入れ先出し、LFUは参照した回数から少ないページを追り出す

LIFOはスタックと同じ後入れ先出し、LRUは参照されてから最も長い時間か経たページを追り出すというもの。

13. 仮想記憶方式では、割り当てられた実記憶容量が不足するとページ・アウト、ページ・インを頻発し処理能力が低下する。この現象をなんというか。

スラッシング