プロセスとは

- OSは実行している一連のプログラムをプロセスとして管理
- プロセスはプロセッサを仮想化する手段
- プロセッサがそのプログラムを処理している状態を表している
- プロセスの成り立ち
- 物理プロセッサは１個につき１つのプログラムのみ実行
- プロセッサの個数＝同時に実行できるプログラム（複数の場合は並列処理（マルチプロセッシング））
- プロセッサが一つの場合、複数のプログラムは順次実行
- シングルプログラミング：一度にメモリに置けるプログラムは一つ。読み込み→実行を繰り返す
- マルチプログラミング：複数のプログラムを区別してメモリに置く。指定した順番に自動的に切り替えて実行
  （各プログラムの先頭位置を覚えておく）
- 問題：一つの実行ではプロセッサには暇な時間が存在する→プロセッサ外への入出力アクセスの間
- 効率よくプロセッサを使うには？
- マルチプログラミングを進化させる
- プログラムの終わりで実行の切り替えを
  →プログラムの処理が進まなくなったら切り替え
  →マルチタスク（マルチタスキング：並行処理）
- プロセッサが他のプログラムを扱っていて処理は進んでいないが、実行している状態であることをOSは表現する必要がある
  →仮想化されたプロセッサ＝プロセス

より公平な切り替え

- 処理の止まるタイミングはまちまち
- より公平にプロセスを処理する
  →一定時間おきに切り替える（タイムシェアリング）
- 割り込みという機能を利用したプロセスの横取り
  （プリエンプション）→強制力があるので安定した切り替え
- プロセス同士が協調して切り替える方法もある
  →ノンプリエンプティブマルチタスク
  →お互いにタイミングや手順を守る必要

プロセスの構造

- プロセッサを仮想化→現在プロセッサが実行している状況を再現できるよう管理
- プロセッサやメモリの状態などハードウェアの状態をデータとして保持・管理
  →プロセス
- プロセスの切り替え→現在のプロセスの情報を退避・記録し，これから行うプロセスの前回停止時の状態を復元すること
- プロセスの管理には以下の内容がそれぞれ必要
- プロセスの識別情報
- 終わった時のプロセッサの状態

  （コンテキスト：レジスタの内容やステータス）
- プロセスに対する付帯情報
- プロセスに割り当てたプログラムの情報

- プログラムのメモリ
- プログラムの実体は全てメインメモリに置かれる
- プログラムが使用するメモリには役割がある
- プログラム自身の領域
- 使用するデータの領域
- 実行中動的に割り当てるデータ領域
- 変数の値の格納

- プロセスの管理情報
- 各プロセスはプロセス記述子（プロセス制御ブロック）という情報によって管理
- OS内の待ち行列（キュー）に保持し、順次参照して実行へ

スケジューリング

- プロセスを切り替えるとき，どのプロセスを実行したら良いか
  →選択を誤ると効率が悪くなる可能性
- プロセッサの空き時間を考慮して，実行するプロセスを選ぶ
  →スケジューリング
- 実行するプロセスを決めるプログラム→スケジューラ
- スケジューラの選択基準→スケジューリングアルゴリズム
- 指標としては，公平性の維持，利用率の向上，スループットの向上，応答時間（ターンアラウンドタイム）の短縮を目指す
- リアルタイムシステムでは，締切を堅守も必要

アルゴリズムの種類

- 到着順(FCFS)：単純な方法，先着順に処理，長い処理が全体の応答に影響
- 処理時間順(SPT)：短い処理時間順に整列，同時到着なら最適，処理時間が事前に必要
- 残余時間順(SRT)：新着時にSPTで再計算する，横取り付きのSPT，処理時間が事前に必要
- ラウンドロビン(RR)：クオンタムという単位時間で処理切り替え，実行キューを回転させる。キューはFCFSの並びで良い。公平性が高い
- 優先度順(PS)：優先度の高いものから実行，低いものが実行されない飢餓状態が発生する可能性がある
- 多重フィードバック(MF)：優先度の異なる複数のキューで制御する。処理時間不明でもSRTに近い挙動が得られる。
- 現在では，RRでMFな仕組みが主流

スレッド

- プロセス内での並行処理を実現する仕組み→スレッド（軽量プロセス）
- プロセス＝異なる目的のタスク、スレッド＝同じ目的のタスク
- プロセス内の資源（データなど）を共有しながら，
  処理のみを多重化する
  →コンテキストは切替えるが，資源情報は切り換えない
  →入れ替える情報量が少ないので低コストで切り替えできる
- ユーザレベルスレッド（OS介入なし）と，カーネルレベルスレッド（OS介入あり）がある。OSが介入すると切り替えの安定感は増すが切り替えのオーバーヘッドも増える
- OSによって用意されている仕組みが異なるので注意