
コンピュータハードウェアの概要

- ❖ OSの役割：資源管理→ハードウェアの管理
- ❖ 主要要素は4つ
 - ❖ プロセッサ
 - ❖ メモリ
 - ❖ 入出力デバイス
 - ❖ バス

プロセッサ

- ❖ CPU (central processing unit) と呼ばれる
- ❖ プロセッサ内の回路は命令という値によって様々な動作をする
- ❖ 命令の集まり→命令セット
- ❖ 命令によってどの演算ユニットを使用するか決まる
- ❖ 演算に必要なデータを保持→レジスタ
- ❖ 一部のレジスタは特定の情報扱うために用意されている
- ❖ 特にプログラムカウンタ、プログラムステータスワードは処理の制御に必要
- ❖ 必要な動作はどのプロセッサも同じだが、指定する命令の値 (ビット列) は様々
→プロセッサごとにプログラムが異なる
- ❖ 実行サイクル
 - ❖ メモリ上の命令を読み込み (フェッチ) →命令を解釈 (デコード) →実行→結果出力のサイクルを繰り返す
 - ❖ 使用できる命令はモードに依存する
→OSとして動作するときはカーネルモード
 - ❖ OSとしてのプログラムを呼び出す
→システムコール
 - ❖ 割り込み (インタラプト) 命令を実行することで、実行中の処理を止めて、別のプログラムを呼び出すことができる

メモリ

- ❖ メモリ（記憶装置）の目的
- ❖ プログラムやデータの保持
 - アクティブなものは**主記憶**（メインメモリ）
 - 蓄積しておくものは**補助記憶**
- ❖ プロセッサの作業領域→メインメモリ
- ❖ 前者は**高速なアクセス**、後者は**大きな容量**が必要
- ❖ 同時に実現するハードウェアはない
- ❖ **メモリの階層**
- ❖ **レジスタ**：プロセッサ内のメモリ
- ❖ **キャッシュ**：レジスタとメインメモリの間の速度差を埋める
- ❖ **メインメモリ**：実行するプログラムが配置されている
- ❖ **ハードディスク**：電源なしで記録保持、メインメモリの仮想記憶
- ❖ **メモリの種類**
- ❖ **RAM**：書き換え可能でランダムアクセス可能なメモリ→メインメモリで使用
- ❖ **ROM**：書き換え不可能なメモリ、ファームウェアやBIOSなど変更の必要がないものに
- ❖ **EEPROM**や**フラッシュROM**：特定の条件で消去可能なROM、不揮発性。SDカードやUSBメモリなどのリムーバブルメディアやSSDなどに利用される

入出力デバイス、バス

❖ 入出力デバイス

- ❖ ユーザ対話用：キーボード、マウス、モニタ、プリンタなど
- ❖ 機能拡張：外部記憶装置、外部音源、画像処理装置など
- ❖ 各デバイスはコントローラを仲介し、プロセッサと接続
- ❖ 装置（コントローラ）の管理はOSが行う
- ❖ OSはすべての装置を標準的にサポートできない
→デバイスドライバを追加することで制御下に

❖ バス

- ❖ 装置間のデータを伝送する共用の通信路
→バス
- ❖ 装置によって専用のバスを持つものも：常時使用、要低遅延
- ❖ 速度の違いによって、調整役のブリッジが仲介
- ❖ コンピュータ内部で 사용되는もの、外部機器との接続に使用するものなど様々
- ❖ 様々な機器が共通して使用できるように形状や信号など細かく仕様が決められている
→PCI, PCI Express, USB, Thunderbolt

オペレーティングシステムの基本要素

- ❖ 仮想マシンを提供するための基本機構
- ❖ プロセス：仮想的なプロセッサの割り当て
- ❖ メモリ管理：仮想的なメモリ空間の割り当て
- ❖ ファイル：仮想的なデータユニットの提供
- ❖ 入出力管理：多重化されたデバイスの提供
- ❖ 保護機能：システム内の秩序の確保
- ❖ システムコール
- ❖ OSとして用意された関数群
→システムコール
- ❖ カーネルモードで動作
- ❖ ユーザモードのプログラムから呼び出しで、OSの機能を利用
(割り込み機構を利用)
- ❖ システムコールの呼び出しには番号 (ID) を指定
→複数の処理を呼び出しできる
- ❖ 実際の処理系、システムコールハンドラが実行
- ❖ OSによってシステムコールの内容は違う
→アプリはOSに依存
- ❖ POSIX：システムコールの共通規格

その他

❖ C言語

- ❖ C言語はそもそもOSを作るための言語
- ❖ データ型はプロセッサが直接使える型
- ❖ ポインタ→メモリのアドレスを保持
- ❖ Cを深く理解する→オープンソースのOSを読める
- ❖ より高級な言語の基礎になっている
- ❖ 一方で現在のアプリ開発には向かない→より適した言語を

❖ 単位

- ❖ この分野では様々な単位の数値が使われる
- ❖ 多すぎる桁数は接頭辞で省略する
(K, M, G, T, m, μ , n, p)
- ❖ 単位も省略形で表す
(Hz, bps, rpm)
- ❖ 単位の意味と数値の大きさを想像できるように