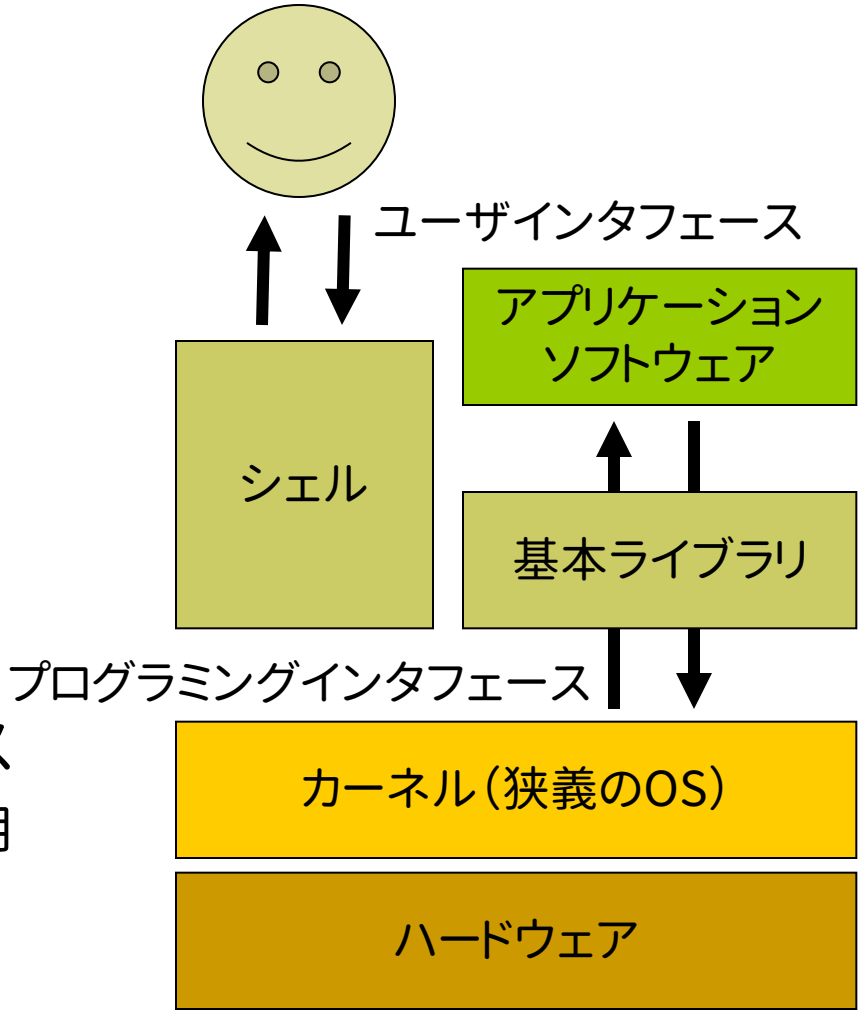
Operating Systems

OSのインタフェース

2020-02

OSのインタフェース

- Interface=「界面」
  - 2つのもの(層)の境界
  - それらの間で情報をやり取りする決まりごとや接続方法
- ユーザインタフェース
  - ユーザがコンピュータを使うときの操作方法
- プログラミングインタフェース
  - ソフトウェアがOSの機能を利用するときの方法
  - 関数ライブラリ,ファイル形式



プログラミングインタフェース

- API/システムコール
  - 各ソフトウェアがOSの機能を利用する(“呼び出す”)ときの方法
  - たとえばC言語なら,関数(メソッド)や構造体(クラス)の取り決め
  - API = Application Program Interface (OS以外にも使う用語)
- 実行ファイル形式
  - 実行可能なソフトウェアの内部形式
  - コンパイラは,ソースコードからOSに対応した実行ファイルを作る
  - 例) Windowsなら.EXE形式,LinuxならELF形式など…
- その他の実行環境
  - プログラムを実行するときに,OSが提供するものすべて
  - メモリの割り当て方法の決まりなど…

API/システムコール

- API/システムコールで提供される機能
  - プログラム（プロセス）の起動や終了
  - ファイルのオープンやクローズ，データの読み書き
  - フォルダ（ディレクトリ）の作成やファイル情報の管理
  - 画面表示，キーボード入力の取得，音の再生
  - プロセス間通信やネットワーク通信
  - ウィンドウシステムの制御
  - セキュリティ（ユーザ認証，データ暗号化など）

- API/システムコールの例
  - Windows (Win32) API，.NET Framework API，UWP API
  - UNIX/POSIXシステムコール，macOS Cocoa/Core〇〇
  - Java API, Android API, etc...

APIを調べてみよう

- Windows (Win32) API
  - Windowsの伝統的なAPI
  - https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/
- UNIX / Linux システムコール
  - UNIX系OSの機能は，POSIXで標準規格化
  - https://linuxjm.osdn.jp/html/LDP_man-pages/man2/syscalls.2.html
- μITRON API
  - 日本で作られた組み込みOSの規格
  - uITRON4.0.pdf - HOSのサンプルを見てみよう

ユーザインタフェース

- グラフィカルユーザインタフェース（GUI）
  - ウィンドウシステムによるインタフェースなど
    - WIMP: Window + Icon + Menu + Pointer
  - 情報を表す画面上の絵や図を，マウスやタッチなどで操作する
  - 現実世界をモデルにした「直感的」な初心者向けのインタフェース
  - ソフトウェアの作成には手間がかかる
  - macOS，Windows，スマートフォン，カーナビ等（現在主流）

- コマンド言語インタフェース
  - 文字による対話
  - 文法に従ったコマンド（命令）を，キーボードから文字で打ち込む
  - プログラミング言語に近いプロ向けのインタフェース
  - UNIXのシェル: sh, csh, ksh, bash...
  - Windowsの「コマンドプロンプト」（cmd.exe）⇒ 起動してみよう

シェル

- シェル
  - オペレーティングシステムの“殻”(shell) ⇔ kernel(核)
  - OSへのユーザインタフェースを提供する
  - ユーザの認証,プログラムの起動,ファイルの操作など…
- コマンドシェル
  - 文字のコマンド言語によるCUI(文字だけのユーザインタフェース)
  - 旧来の大型機,UNIX,サーバーの操作
  - Windows コマンドプロンプト / UNIX 仮想端末(terminal)
- グラフィカルシェル
  - ウィンドウシステムによるGUI(グラフィカルユーザインタフェース)
  - PC(個人用コンピュータ),スマートフォン,情報家電
  - Windows Explorer / macOS Finder

【実習】Windowsのコマンドシェル

- Windowsのコマンドプロンプト
  - 田メニュー → [Windows システムツール] → [コマンドプロンプト]

- プロンプト（prompt）
  - 文字だけの黒い画面に入力を求める合図（プロンプト）が表示される
  - これに続けてキーボードから命令（コマンド）を入力できる
  - デフォルトではカレントディレクトリ（操作対象のフォルダ）を表示
  - 例） C:¥Users¥ユーザ名>

- コマンドの例
  - 下記のそれぞれのコマンドを入力し[Enter]キーを押してみよう
  - dir，cls，cd，tree
  - 内部コマンドの一覧は，「help | more」で見ることができる

シェルの文法

- 基本文法
  - コマンド名　引数1　引数2　引数3 ...
  - コマンド名や引数にスペースが含まれている場合は""で囲む
- 使用できるコマンド名
  - シェルに内蔵されているコマンド（dir, cdなど）
  - 記憶装置（ストレージ）にあるプログラムファイル（*.exe）なら何でも
  - 例）calc [ENTER] と入力してみよ
- オプション引数
  - コマンドの追加機能を指定する引数の一種
  - 通例，UNIXでは「-」，Windowsでは「/」（または「-」）で始まる
  - 例）dir /?

コマンドの実行

- コマンドを実行してみて、動作から意味を推測してみよう
  - dir
  - dir　¥
  - dir　"¥Program Files"　/p
  - taskmgr
  - start　C:¥
- GUI（エクスプローラ）と比較してみよう
- ファイル操作コマンド
  - copy　ファイル名1　ファイル名2
  - ren　旧ファイル名　新ファイル名　(renameの略)
  - move　ファイル名　移動先ファイル名

ワイルドカード

- ワイルドカード
  - 「どんな文字にも当てはまる文字」のことをいう
    - 元の意味は,トランプゲームの万能カード（たいてい「ジョーカー」）
    - （注意）「正規表現」とは別のもの
  - シェルではファイル名の指定のときに使える

- ?
  - 任意の1文字に適合する
  - 例） dir a?.c

- *
  - 何にでも（任意の個数の任意の文字）に適合する
  - 例） dir *.txt

リダイレクト

- リダイレクト
  - コマンドの入出力を，コンソール（キーボードや画面）から，ユーザが指定したファイルに変えられる機能
- 出力リダイレクト
  - プログラムの出力結果をファイルに保存するのに用いる
  - >: コマンドの（画面）出力を，ファイルに書き込む
  - >>: 上と同じだが，ファイルの最後に追記する
  - 例） dir ¥Windows > win.txt
- 入力リダイレクト
  - <: ファイルの内容を，コマンドへのキーボード入力とみなす
  - 例） more < win.txt

パイプライン

- パイプライン（パイプ）
  - コマンドの出力を，別のコマンドの入力にできる機能
  - 2つのコマンドを起動して，両者を“パイプ”で連結し，前のコマンドの結果を，後ろのコマンドへ流し込むイメージ
- 形式
  - コマンド名　引数 ...　|　コマンド名　引数　...
  - 例）dir ¥Windows | more
  - 例）dir ¥Windows | find "dll"
- フィルタ
  - 入力をパイプで受け取るように設計されたコマンドのこと
  - more, sort, （Windowsの） find, （UNIXの）grep など

シェルスクリプト

- コマンド処理の自動化
  - コマンドによる一連の手順をテキストファイルに保存しておくと…
  - プログラムとして実行できる ⇒ よく使う手順の自動化
  - Windowsの場合：拡張子を「.cmd」か「.bat」にする
  - UNIX系の場合：ファイルをchmodコマンドで実行可能に設定する

- Windowsの例
  - 下記の内容で「now.cmd」という名前のテキストファイルを作成

```
echo off
echo 現在の日付と時刻
date /T
time /T
```

  - プロンプトで，「now」と入力すると実行される

環境変数

- 環境変数
  - OSが用意している“変数”＝ユーザ向けの設定を保存しておける
  - コントロールパネル→システム→詳細設定→環境変数
- 環境変数「PATH」（実行パス）
  - コマンドラインで外部コマンド（プログラム）を探す場所
  - Windowsの場合，環境変数PATHEXTで実行可能なプログラムの拡張子が指定されている
- ディレクトリ（フォルダ）とパス（Path）
  - ファイルの位置を示す（日本では＼の代わりに¥を使うことが多い）
  - Windowsの例 C:¥Users¥taro¥Documents¥文書1.doc
  - UNIX/Linuxの例 /usr/local/bin/bash

【参考】Windows用のツール

- Windows PowerShell
  - コマンドプロンプトよりも強力なコマンドシェル
  - https://docs.microsoft.com/ja-jp/powershell/
- Windows Subsystem for Linux
  - Windows上でLinux（UNIX）システムを動作させる
  - https://docs.microsoft.com/ja-jp/learn/modules/get-started-with-windows-subsystem-for-linux/
- Sysinternals
  - ウィンドウのシステム状態を調査するツール集
  - http://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/
- API Mointor / StraceNT
  - ソフトウェアからのWindows API呼び出しを追跡表示する
  - http://www.rohitab.com/apimonitor
  - http://intellectualheaven.com/default.asp?BH=StraceNT

演習課題

- 課題 2a コマンドプロンプトの利用
  - 今回学んだWindowsのコマンドプロンプトを利用してみよう。
- 手順
  - 以下のコマンドの機能を簡単に説明し，実際に実行した例を示せ。
    dir, cd, copy, del, mkdir, rmdir, type, find, ipconfig
  - 「cd ..」「cd ..¥..」「cd ¥」が，それぞれどういう意味か説明せよ。
  - ワイルドカードを用いて，あるフォルダから画像ファイル（拡張子 jpg,gif,png）だけを，別のフォルダにコピーする例を示せ。
- 提出
  - 必ず，レポートの冒頭に，科目名，日付，氏名等を記入する。
  - 本文に，課題の解答と出力結果を貼り付ける。
  - 保存した文書をPDF形式でエクスポートし，オンラインで提出する。