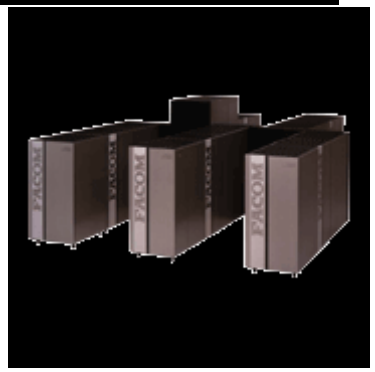
1.1　ハードウエアとソフトウエア

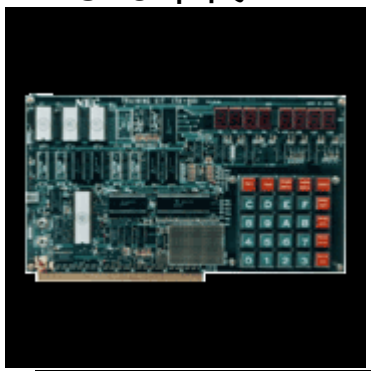
コンピュータの歴史

黎明期1900年代～

メインフレーム1960年代～



パーソナルコンピュータ
1970年代～

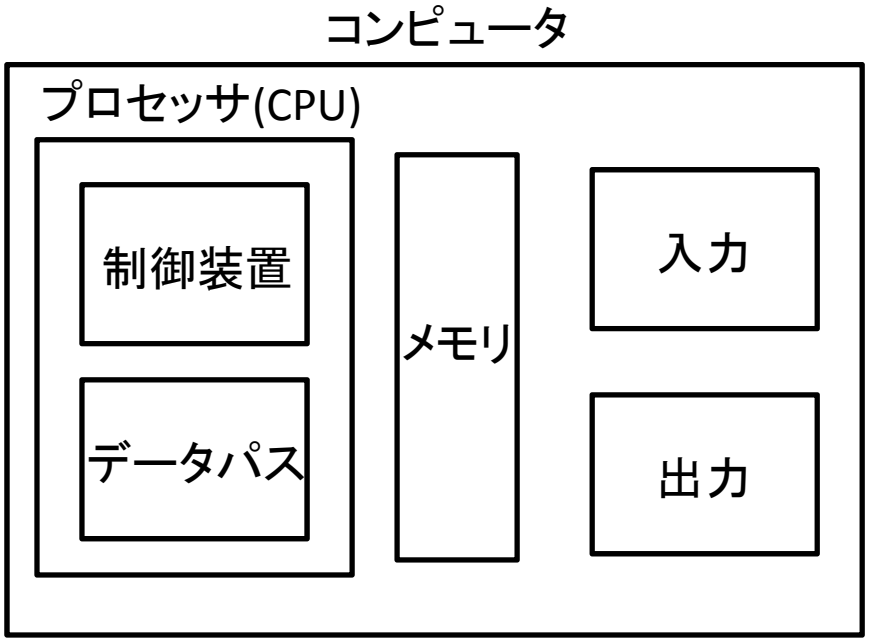


インターネット
1990年代～

- 日本のコンピュータ博物館
  - http://museum.ipsj.or.jp/
- 「世界初のウェブサーバ」と「日本最初のホームページ」
  - http://gigazine.net/index.php?/news/comments/20071203_first_web_server/

コンピュータの基本構成

- ハードウエアの構成



用語

- クロック：情報のやり取り・演算処理の基本ペース
  - クロック周波数が1GHz:1サイクルが1×10^{-9}秒
- プログラム:コンピュータがどのように動作すべきかを記述した命令の列
- アドレス：メモリ空間における場所の指定

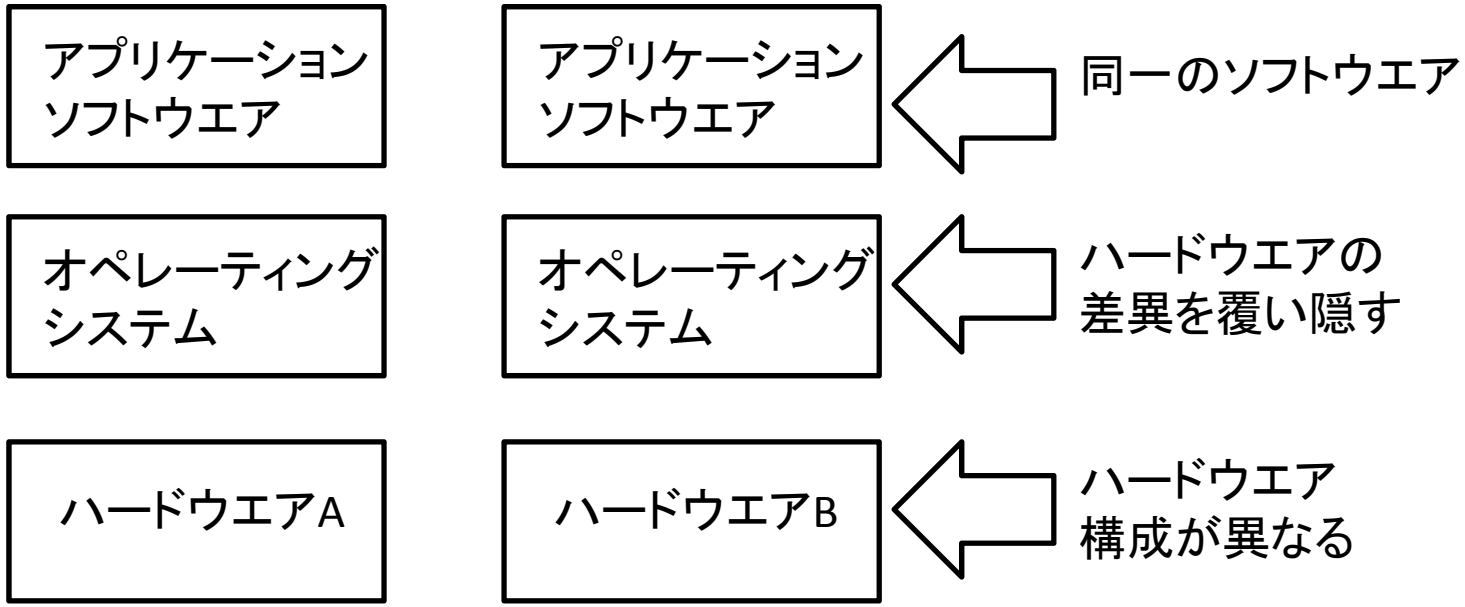
抽象化(1)

- 「入力されたデータをメモリの12番地と13番地に入れて、それをレジスタに一つずつ持ってきて、足し算して、12番地に戻して、それを出力する」
- 変数という概念

```
scanf("%d %d", &a, &b);
printf("answer =%d¥n", a+b);
```

抽象化(2)

- オペレーティングシステム：ハードウエアとアプリケーションソフトウエアの仲立ちとなるソフトウエア



1.2　プログラムとプログラミング言語

プログラムとは

- コンピュータがどのように動作すべきかを記述した命令の列
- プログラミング言語：その記述言語
  - 低水準言語：コンピュータのプロセッサの演算処理に近い言語
  - 高水準言語：低水準言語でないプログラミング言語

低水準言語

- EAXレジスタに格納されている2進数とEDXレジスタに格納されている2進数を足して、結果をEDXレジスタに格納する命令
  - 機械語(0と1の列):0000000111000010
  - アセンブリ言語(1対1対応の記号):ADD EAX EDX
- 特徴
  - 処理速度は一般に高速である
  - 人間にとってわかりにくい
  - ハードウエアの構成に依存(別のハードウエアには使用不可)

高水準言語

- C, Java, Scheme, Prolog, …
- (より抽象的な)計算モデルを仮定
- そのままではプログラムを実行できない
  - インタープリタ:実行時に機械語に変換
  - コンパイラ:高水準言語を機械語に変換(コンパイル)し、その機械語を実行

プログラミング言語パラダイム

- パラダイム：規範、ものの見方・とらえ方
- 手続き型言語
  - 一連の操作列
  - どのように計算すべきかを記述
- 宣言的言語
  - 何を計算すべきかを記述
- オブジェクト指向言語
  - オブジェクト：データとそれに対する基本操作を組み合わせたもの

手続き型言語

- Fortran
  - 科学技術計算用
  - 論理性よりコンパイラの処理方法の容易さを優先
- Pascal
  - プログラム教育用
  - アルゴリズムの表現にしばしば用いられる
- C
  - UNIXなどのシステム記述用
  - 比較的キメの細かい記述が可能

宣言的言語

- 関数型言語：プログラムを関数として表現
  - Haskell
  - Scheme
  - Common Lisp

- 論理型言語:プログラムを論理式として表現
  - Prolog

オブジェクト指向言語

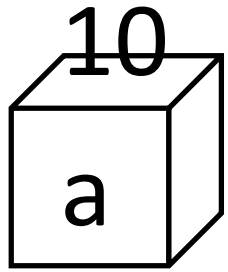
- Smalltalk
  - 1970年代に開発された、オブジェクト指向言語の草分け
  - プログラミング言語だけでなくOSの概念をも包括
- C++
  - Cをオブジェクト指向言語に拡張
  - 手続き型をも含むマルチパラダイムプログラミング言語
- Java
  - CやC++から文法の多くを引き継ぐ
  - コンピュータネットワークを活用するソフトウエア開発が比較的容易

1.3　手続き型言語とその計算モデル

手続き型言語の計算モデル

- 変数：データを格納する場所
  - 実際にはメモリ上の特定のアドレスに格納
- 型：データの種類
  - 整数型、実数型、文字型、…

a=10



- 変数には名前がついている
- 変数には決まった型のデータしか入らない
  ↑制限がゆるいプログラミング言語もある

C言語のプログラム例

```
#include <stdio.h>      ライブラリの情報を取り込む
int main(void)          main関数の定義
{
    int i,s,n;          変数の宣言
    scanf("%d", &n);    標準入力からの10進数を変数nに格納
    s = 0;              変数sに0を代入
    for(i=1; i <= n; i++){繰り返し:iに1を代入し、i<=nが成立する
        s = s + i;      間、カッコ内の命令を繰り返す
    }
    printf("%d¥n",s);   sの中身を10進数で表示し、改行
}
```

Pascalのプログラム例

```
program sum(input,output);
var
    i,s,n : integer;
begin
    read(n);
    s := 0;
    for i := 1 to n do
    begin
        s := s + i
    end;
    writeln(s);
end.
```

Javaのプログラム例

```
import java.io.*;
class Sum{
    public static void main(String args[]) throws IOException {
        int i,s,n;

        BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
        String str = br.readLine();
        n = Integer.parseInt(str);

        s = 0;
        for (i = 1; i <= n; i++){
            s = s + i;
        }
        System.out.println(s);
    }
}
```

階乗を求めるプログラム

```
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[])
{
    int i,f,n;
    scanf(“%d”, &n);
    f = 1;
    for(i=1; i <= n; i++){
        f = f * i;
    }
    printf(“%d¥n”,f);
}
```