

# アルゴリズムとデータ構造

## 第1回 アルゴリズムとデータ構造概論

# 講義の概要

## □ 概要

- 基本的な「アルゴリズム」と「データ構造」について学ぶ
- プログラミングによる問題解決の「考え方」を修得する
- プログラミング言語は, Javaを使用し, 新しい文法も扱う

## □ 成績評価

- 中間テスト            35%
- 期末テスト            35%
- 課題提出                30%

## □ 「基本情報技術者試験」科目A試験免除について

# 第1回のキーワード

## アルゴリズム関係

- アルゴリズム (algorithm)
- データ構造  
(data structure)
- 確率 (probability)
- 期待値 (expected value)
- 再帰 (recursion)

## Java関係

- 配列

# アルゴリズム

- アルゴリズムとは？
  - 同種の問題を解決するための計算の手順
  - 一般的には、条件分岐や繰り返しを含み、1本の「公式」では表せないもの ⇒ プログラムで表現する
  - 対象となるデータの構造（格納形式）と密接な関係がある
- 簡単なアルゴリズムの例
  - 2つの変数の内容を交換する
  - 分母が異なる分数を通分して足し算する
  - 10進数を2進数に変換する
  - 数値の配列の中から、最大値を選び出す

# アルゴリズムとデータ構造

- よいアルゴリズムとは？
  - 速い(実行時間) ⇒ 時間計算量が少ない
  - 小さい(使用メモリ) ⇒ 空間計算量が少ない
  - これらは, 両立が難しいことが多い
  
- データ構造
  - データを格納する構造(データの並べ方, つなぎ方など)を工夫すると, 計算処理を高速化・小容量化できる
  - 単純なデータ構造: 配列
  - 動的なデータ構造: リスト構造, 木構造, グラフ構造
  - 本科目の後半のテーマ

# 確率

- 確率 (probability)
  - ▣ 確率 = 何かの事象が起きる確かさ(蓋然性)の度合い
  - ▣ 確率  $1/10$  = (同じ状況なら)平均して10回に1回起きる
  
- 「同様に確からしい」
  - ▣ 事象が起きる確かさが, (理論的に)等しいということ
  - ▣ 対称なコインなら, 表が出る確かさと裏が出る確かさは同じ
  - ▣ 対称なサイコロなら, 全ての目が出る事象は同様に確からしい
  
- たいすう 大数の法則
  - ▣ 試行の回数を増やせば増やすほど, ある事象が起きる回数の割合(事象の回数 $\div$ 総試行回数)は, その(真の)確率に近づく
  - ▣ 確率 = 無限回試行したときの, 試行1回あたりに起きる回数

# 期待値

## □ 期待値

- ギャンブルにたとえると、同じ状況の1回の賭け(試行)で儲けられる結果の平均値
- { 事象 $i$ での値(儲け)  $\times$  事象 $i$ の確率 } の総和

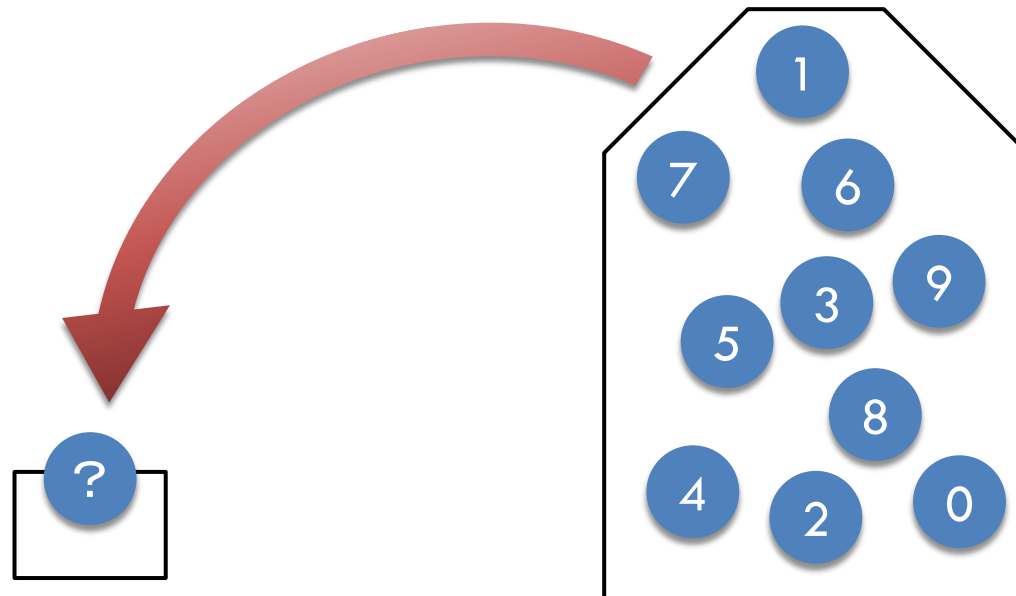
## □ 考え方

- 例えば、コインを投げて、もし表が出れば20ドルを得て、裏が出れば10ドルを失うとする
- 1000回試行したとすると、表も裏も約500回ずつ出るので  $20 \times 500 + (-10) \times 500 = 5,000$ ドル の収支が期待できる
- 無限回試行したとして1回あたりで考えると、確率を使って  $20 \times 0.5 + (-10) \times 0.5 = 5$ ドル と期待値が計算できる

# 確率と期待値の例

## □ 問題

- 「0」～「9」の数字が書かれた玉が1個ずつ入った袋から、ランダムに玉を1個取り出し、箱に入れる
- 各玉が入る確率は？（「同様に確からしい」として）
- 数字を得点とみなすとその期待値は？





# 再帰

## □ 再帰とは

- 関数(メソッド)が, 自分自身(の別のコピー)を呼ぶこと
- 必ず, 再帰の終了判定が必要

```
int rec(int n) {  
    System.out.println(n);  
  
    // n=0ならもう再帰しない  
    if (n == 0) return 0;  
  
    return rec(n - 1) + n;  
}
```

