ソフトウェア概論 A/B

-- 浮動小数点数型の利用 --

数学科 栗野 俊一 / 渡辺 俊一 (TA: 栗原 望 / 小嶋 仁子 [M2])

2018/10/12 ソフトウェア概論

伝言

私語は慎むように !!

- 出席パスワード : 20181012
- 色々なお知らせについて
  - 栗野の Web Page に注意する事

    http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino
- 廊下側の一列は遅刻者専用です(早く来た人は座らない)
- 講義開始前に済ませておく事
  - PC の電源を入れておく
  - ネットワークに接続しておく
  - 今日の資料に目を通しておく
- 講義前の注意
  - 講義前は、栗野は準備で忙しいので TA を捕まえてください
- やる気のある方へ
  - 今日の資料は、すでに上っています
    - どんどん、先に進んでかまいません

前回(2018/10/05)の内容

□ 前回(2018/10/05)の内容

- ○ 設計
  - ▷「数学的な発想」とプログラミング
  - ▷ プログラムが「正しく」動く事を保証するには、数学的な証明が必要
  - ▷ 数学的な「証明」は、プログラムを作成するヒントになる
- ○ 言語
  - ▷ 浮動小数点数：実数(小数)を表現するデータ型
  - ▷ 整数型と浮動小数点数の違い：浮動小数点数には「誤差」がある

お知らせ

- 本日(2018/10/12)の予定
  - 講義
    - 浮動小数点数の応用
    - 数値計算
- 本日の目標
  - 演習
    - 課題の提出

先週 (2018/10/05) の課題

- 課題 20181005-01:
  - ファイル名 : 20181005-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
  - 内容 : キーボードから入力された二つの整数型の値の四則と余りの結果を表示する
  - ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)
- 課題 20181005-02:
  - ファイル名 : 20181005-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
  - 内容 : キーボードから入力された二つの浮動小数点数型の四則の結果を表示する
  - ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)

今週 (2018/10/12) の課題

- 今週 (2018/10/12) の課題
  - 課題 20181012-01:
    - ファイル名 : 20181012-01-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
    - 内容 : 一つ浮動小数点数値をキーボードから入力し、その立方根を出力する
    - ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)
  - 課題 20181012-02:
    - ファイル名 : 20181012-02-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
    - 内容 : CSV ファイル内の総計を求める
    - ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)
  - 課題 20181012-03:
    - ファイル名 : 20181012-03-QQQQ.c (QQQQ は学生番号)
    - 内容 : 関数 sin(x) の区間 $[0, \pi/4]$ の定積分値
    - ファイル形式 : テキストファイル(C 言語プログラムファイル)

浮動小数点数の応用

- 数値的解法(数値計算を用いた解法)
  - 「問題の答え(数値)」を「近似的」に求める手法(誤差を含む)
    - <反>「解析的解法」: 数学的に求める(誤差を含まない)
  - [注意] 解析的解法があるのに、数値的に解くのは、余り望ましくない
    - 解析的解法が存在しなくても数値的な解法がある場合がある
    - 「解析的解法」と「数値的な解法」は相補的
- 数値計算の初歩
  - 方程式の解
    - 二分探査/ニュートン法
  - 数値積分
    - リーマンの公式/台形公式/モンテ=カルロ法

定数の定義と define

- □シンボル定数の定義
  - ○定数に名前をつける事ができる
    - ▹「定数に名前を付ける」事を「シンボル定数の定義」と呼ぶ
  - ○定義方法
    - ▹#define 定数名 定数値
  - ○定義例
    - ▹#define PI 3.141592
    - ▹#define EPSILON 0.000001
- □シンボル定数の効用
  - ○マジックナンバーの排除
    - ▹マジックナンバーとは：プログラムの中に散見される「意味不明(マジック)」な数値の事
    - ▹マジックナンバーはプログラムを読み難くする
  - ○マジックナンバーの代りにシンボル定数を利用する
    - ▹「定数名」に「意味のある名前」を使えば、読み易くなる
  - ○「共通の値」を「同時に変更する」事が可能になる
    - ▹定数定義を変更するだけ

蓄積型の再帰呼出し

- □ 蓄積型の再帰呼出し
  - ○ 計算結果を「蓄積する」型の再帰呼出し
    - ▹ 最初に初期値として、単位元を指定
    - ▹ 引数に、計算結果を蓄積してゆく
  - ○ 反：還元型
    - ▹ 最後に単位元が値となる
- □ 例：1 ～ n 迄の総和の計算
  - ○ 1 + 2 + .. + (n-1) + n = (1 + 2 + .. + (n-1)) + n
    - ▹ 還元型 : s(n) = s(n-1)+n
    - ▹ 蓄積型 : s(n) = ss(0,1,n) ; ss(r,i,n) = ss(r+i,i+1,n)

型変換：整数型と浮動小数点数型の混在

- 型変換：値を変更せずに型を変更する
  - 整数型から浮動小数点数型 (安全だが、効率が下る変換[注:同じ計算なら整数型の方が効率が良い])
    - 精度を失わずに変換可能：型が混在する場合は自動的に行われる
  - 浮動小数点数型から整数型 (危険だが、効率が上る変換)
    - 精度が失われる：小数点数以下が切り捨てに
    - 変換できない場合もある：整数で表現可能な最大値を超えている
- 型変換の実行
  - 暗黙の型変換：必要に応じて、整数型から 浮動小数点数型に昇格する
    - 型が混在している場合
    - 引数の型が浮動小数点数の時に整数値を指定した場合
  - 明示的な型変換：項の前に「(型名)」と指定すると、型変換される
    - 例 : (int)3.14 -> 3
    - 例 : (double)3 -> 3.0