

数值解析

第1回: 数值解析概論・基本算法

シラバス

- 月曜日3・4限 数値解析
- 専門選択・学習単位(2単位)

※ 1単位: 45時間

授業時間30時間(2時間x15回)、残りは自学

- 評価: 60点以上で単位取得
 - 期末試験 50点 (詳細後述)
 - 課題提出 20点 (10点相互評価、10点レポート)
 - 相互評価 20点 (2週間に1回、合計7回)
 - レポート 10点(高難易度課題, 月1回程度)
 - 出席点はなし (ただし、11回以上出席しなければ評価無し)

期末試験について

- テスト時間 80分
- 持込み可能
 - 指定教科書 (数値計算入門)
 - 自筆のA4プリント1枚(裏表使用可)
 - 出席番号・名前の記載必須(テスト終了時回収)
 - コピーや印刷, 他用紙の貼り付けは一切認めない
- 持込み不可
 - 参考書, 履修登録されていない人
 - (要相談)計算機, 電卓, そろばん
- 再試験は実施しない

課題について

- 提出時使用可能言語はC言語のみ
 - 原則 ANSI C (C89)の文法に従うこと
 - ダブルスラッシュ(//)によるコメント文は使用可
- 文字コードはShift-JIS、改行コードはCRLFを原則とする
- 環境依存の記述は避ける
- 実行に必要なファイルはすべて提出すること
 - データファイル忘れが多いです
- readme.txtまたはBB課題窓にて説明を加えること
 - 関連ファイル、コンパイル方法(コマンドプロンプトを想定)
 - 実行方法

※ソースコードの相互評価を行うため

使用ツール・出席について

- C言語で記述する限り、ツールは問わない
 - Visual Studio, Borland C++ Compiler, gcc 他
- 補助教材としてBlackboardを使用する
- 出席は課題等の提出で代用することがある
 - 説明を前半に行うことが多いので、遅刻は避ける
 - 軽微な遅刻・早退については報告不要(静かに席に着く)

数値解析とは

- 問題をコンピュータによって数値的に解く
 - 解析的な解を求めることが困難な問題を近似する. (例: 微分方程式)
- 実験などでデータを取得
 - データを分析し, 現象を理解する. (目的)
 - データを分析し, 今後を予測する. (目的)

例) 桜の開花予想

- 日照時間、気温の観測、予測
- これらのデータの3次関数で予測できると仮定(モデル化)
→ 3次関数の各係数を求める手段は?

捕捉

- 機械学習

複数のパラメータとそれによる出力を与えて、
入出力の関係性を導き出す。

→ パラメータと出力の関係(関数)を求める

- ディープラーニング

膨大なパラメータとそれによる出力を与えて、
適切な入力パターンと関係性を導き出す。

→ パラメータ選択+関係(関数)を求める

授業の目標

- 代表的な数値解析法の理解
 - 問題を解決するための考え方.
- C言語を用いた実装
 - 考えたことをどう実現するか.
- 様々なコード・文章を読み解く能力
 - 他人のコードや教科書

授業の進め方

- 授業の内容は1週間前までにWebに掲載(課題も掲載)
- 授業時間は補足解説, 課題実装, 質問を中心に行う
- 課題は2週間を1セットとして, 1週分を提出
- 締切翌週の開始15~20分程度で相互評価を行う

注意(時間の使い方, 計画)

- 4年生は, 実験と各専門科目のレポートが重複する.
→ きちんと計画して効率的にこなす, 無理だと思うときは事前に相談する.
- 赤点60点, 試験時間80分, 中間試験無しなど, 条件が変わる.
→ できることはできるときからやっておく. (カンペ作りなど)

Blackboard

- 授業のスライドなどの資料はBlackboardに置く
 - 予習・復習に利用. 授業中は口頭説明の内容を中心にノートを取ること

<https://bb.kosen-ac.jp/>

※ 総合情報処理センターのページにもリンクがある

今週の目標

- コンピュータ内の数値表現について理解する
- csv入力ライブラリを使えるようになる
- (Visual Studioを使えるようになる)

2進数表現 (復習)

1. 10進整数の2進化

連除法

2. 10進小数(絶対値1未満)の2進化

連倍法

3. 実数値の2進化

1と2の組み合わせ

4. 正規化

小数点以上が必ず1となるように表現すること

2進数の小数表現(コンピュータ内)

- IEEE754形式
 - 符号 + 指数部 + 仮数部
- 有効桁数
- 情報落ち

大きさが極端に違う2数の加減算により、小さい方の数値が失われる.
- 桁落ち

値の近い2数の減算によって、有効桁数が失われる.

2進数の数値表現

- 特殊な数

NaN, inf, -inf, 0, -0

- 丸め誤差と丸めモード

- 上向き: +方向で最も近い数
- 下向き: -方向で最も近い数
- 最近点: もっとも近い数
- 切り捨て: 0方向で最も近い数

- マシンイプシロン

2年生の情報処理の授業を復習, 浮動小数点の最小刻み幅

エンディアン (バイトオーダー)

マルチバイトの情報のメモリ内部での表現方法

例えば4バイトのデータ 0x2C5FD890 を格納するとき

- ビッグエンディアン

- 最上位バイトから格納
- Motorola系CPU

2C	5F	D8	90
----	----	----	----

先頭Address

- リトルエンディアン

- 最下位バイトから格納
- Intel系CPU

90	DB	5F	2C
----	----	----	----

課題について

- 相互評価を行いやすくする為, 入力はcsvファイルのみとする。
- csvおよび2次元配列関数群を準備したNAbasicを配布
- sampleプログラムもあるので, 各自内容を理解すること
- 今週と来週の課題は関数の使い方に慣れるためのもの

演習課題1

(予備1) 53.375を正規化2進数で表してみよ.

(予備2) 上記をIEEE 754形式に変換してみよ.

実数をk1-input.csvから読み込み, IEEE754形式に変換して
出力するプログラムを作成せよ.

参考資料: BBに記載

[数値解析_02-補助資料IEEE754形式.pdf](#)