

2015. 4.15

アルゴリズムとデータ構造

Ibaraki Univ. Dept of Electrical & Electronic Eng.

Keiichi MIYAJIMA

講義担当者の自己紹介

茨城大学 工学部
電気電子工学科

宮島啓一 (みやじま けいいち)

専門: 形式化数学

(数学の証明のコンピュータ言語化)

kmiyaji@mx.ibaraki.ac.jp

授業の概要

- 問題解決を行うための手順をプログラムとして実現する上で、データ構造とアルゴリズムは必須要件である。
- 問題の特徴により、人から見ても計算機から見ても、問題を定義しやすいデータ構造と、それに適した処理効率の高いアルゴリズムが求められる。
- 本講義では、データ構造とアルゴリズムのこれらの諸要素について基本を理解し、応用力を身に付けることを目指す。

授業の到達目標

- ✓ 基本的なデータ構造とアルゴリズムについて、名称、動作原理、特徴、計算量について理解できること
- ✓ アルゴリズムとデータ構造の相互依存関係を認識し、それらを用いた問題解決法とのつながりを理解できること。
- ✓ 電気電子応用システムの開発でのソフトウェア開発を分担する技術者とのコミュニケーションに際し、プログラム仕様について「話が通じる」レベルの素養を身に付けること。

授業の到達目標

ソフトウェアがわかる
ハードウェアの技術者

授業に関する注意点

授業は講義を15～30分程度、残りを演習の時間とします。

その演習のレポートを持って出席とみなします。

理由があり欠席する場合は、必ず届けてください。

教科書

参考書:

広瀬 貞樹:あるごりずむ, 近代科学社,2006年, ISBN 978-4-7649-0320-3

成績評価方法

成績は、レポート+プログラミング基礎能力試験(100)で判定します。

①レポート

- まず、講義中に出すレポート課題を提出して頂きます。
- レポートの締め切りはその都度講義中に明示します。
- レポート内容によって×切を前後させることがあります。
- 提出場所はE2棟(旧システム棟)6F606室(宮島教員室)のレポートボックスとします。

②プログラミング基礎能力試験

受験資格:レポートがすべて提出されている者。

すべてのレポートが提出されていない者は、試験を**受験する資格がありません**。

この試験で**65点**以上とった者がレポートによる単位修得を評価される対象となります。

質問および授業に関する情報

授業に関する質問は、E-mailでも受け付けます。

質問がある場合は、下記のアドレス宛にメールを送って下さい。

kmiyaji@mx.ibaraki.ac.jp

授業に関する情報は、下記のホームページを見てください。

<http://fm.ee.ibaraki.ac.jp/index.html>

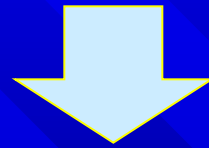
アルゴリズムとは？

計算モデル

—なぜ、アルゴリズムを学ぶのか？—

●アルゴリズムとは何か？

コンピュータで問題を解くとき、その問題を解くための手順を人間がコンピュータに与えなくてはならない。



このような**機械的に実行可能な手順**

アルゴリズム

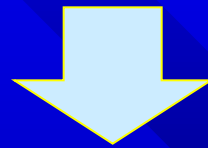
計算モデル

—なぜ、アルゴリズムを学ぶのか？—

●アルゴリズムの善し悪し

一つの問題に対し、アルゴリズムは複数存在する。

人間はアルゴリズムを適切に選ぶ必要がある。



計算時間や使用した記憶領域が小さければ小さいほど良いアルゴリズム

計算モデル

—なぜ、アルゴリズムを学ぶのか？—

●アルゴリズムの善し悪し(例1.1)

多項式 $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ の値を計算する
但し、 $n, a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0, x$ の値は与えられているものとする。

もし、左側から順番通りに計算をしていったとすると...

$a_n x^n$: n回の乗算) 加算
$a_{n-1} x^{n-1}$: n-1回の乗算	
$a_{n-2} x^{n-2}$: n-2回の乗算) 加算
⋮		⋮
$a_1 x$: 1回の乗算	⋮

合計で $(n^2 + 3n) / 2$ 回の基本演算(乗算と加算)が必要

計算モデル

—なぜ、アルゴリズムを学ぶのか?—

●アルゴリズムの善し悪し(例1.1)

多項式 $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ の値を計算する
但し、 $n, a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0, x$ の値は与えられているものとする。

同じ問題を以下のように計算すると...

$$p(x) = (\dots((\underbrace{a_n x + a_{n-1}}_{\text{乗算と加算}})x + a_{n-2})x + \dots + a_1)x + a_0$$

項が一つ増える毎に**乗算**と**加算**が1回ずつ増える。

合計で $2n$ 回の基本演算(乗算と加算)ですむ

計算モデル

—なぜ、アルゴリズムを学ぶのか？—

●アルゴリズムの善し悪し(例1.1)

多項式 $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ の値を計算する
但し、 $n, a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0, x$ の値は与えられているものとする。

初めの方法では $(n^2 + 3n) / 2$ 回の基本演算

後者の方では $2n$ 回の基本演算

このような、どの命令や演算も一定の単位時間で実行できると仮定する評価基準：**一様コスト基準**

本日のまとめ

- アルゴリズムとは？

アルゴリズムを学ぶ意義

アルゴリズムの評価方法

本日の課題

今日はオリエンテーションのみなので課題はありません