

# データ構造とアルゴリズム

Data Structure and Algorithm

科目番号 S643111 標準履修年次 3 実施学期 1 単位数 2

担当教員 亀田能成

オフィスアワー 随時、3M304にて。(不在が多いので電子メールでの予約をお勧めします。)

授業概要 非数値的な処理のプログラミングにおいて、様々なデータ構造とアルゴリズムにおける処理の効率について学ぶ。

学類教育目標との関連 目標：1.3 コンピュータを利用し情報を取得・処理する能力 [50]

授業の狙い プログラミング序論を踏まえて、グラフ問題や組み合わせ問題をプログラミングでどのように解決していけるかを学ぶ。  
それぞれの問題に合わせて、プログラミング上で問題をどのように表すべきか、実行時にどのような計算量的困難が生じるかを認識・理解する。  
本授業では、プログラミングに関する広範囲な知識を学び、諸君を専門的なプログラミングへと円滑に導入する。また、例題を通じて問題解決の手順を学ぶ。結果として、コンピュータを利用した情報処理能力と論理的・数学的思考・解析能力を習得してもらう。

受講生に望む事 コンピュータがいくら高速になっても、依然として解けない問題は数多くあることと、現実問題として下手なプログラミングと上手なプログラミングで解へ到達できるかどうかの劇的に変わることを認識してもらいたい。

受講生の到達レベル 様々なグラフ問題・組み合わせ問題に対してプログラムが記述できるようになること。  
どのような問題が計算困難で、どのような問題がそうでないかの知識を身につけること。

各週授業計画 概ね以下のような順に進むが、以下の各項目が必ずしも1週ずつに対応しているわけではない。  
(1)計算量とオーダー  
(2)グラフ  
(2-1)グラフとは  
(2-2)グラフの探索：深さ優先、幅優先、トポロジカルソート  
(2-3)経路問題：最長経路問題、最短経路問題(Dijkstra, Floyd)  
(2-4)マッチング：安定結婚問題  
(3)探索  
(3-1)バックトラックアルゴリズム：Knight's tour, N queen, Knapsack Problem  
(3-2)分岐限定アルゴリズム：N queen, Knapsack Problem, 動的計画法(Knapsack Problem, 行列積演算コスト評価)  
(3-3)分岐限定アルゴリズム：Knapsack Problem  
(3-4)動的計画法：Knapsack Problem, 行列積演算コスト評価  
(4)問題の解き方  
(4-1)問題の置換・変換：Knapsack=最長経路問題  
(4-2)貪欲法：Fractional Knapsack, Knapsack by Fully polynomial time approximation  
(4-3)巡回セールスマン問題：最適解, 二近似アルゴリズム  
(5)有限状態機械・有限オートマトン

教科書 教科書は使用しない。

参考書 参考書としては下記のものを挙げておく。  
アルゴリズムとデータ構造 改訂C言語版(電気工学入門シリーズ)  
平田富夫(著)森北出版(2002/09), ISBN:462772652X / 2,200円  
アルゴリズムイントロダクション(全三巻)  
Thomas H. Cormen 他(原著)

成績評価 レポート課題は全て提出すること。  
×切を過ぎた提出に対しては、内容が良くとも評点は半分しか与えない。  
成績評価は原則としてレポートのみで行う。レポート課題の評価次第では、補足的に試験を行うこともある。

関連情報 <http://www.kameda-lab.org/lecture/2007-tsukuba-algorithm/index-j.html>

関連科目 S501014 計算機序論I S601014 計算機序論I S501034 プログラミング序論 S601034  
プログラミング序論 S501024 計算機序論II S601024 計算機序論II