

## データ構造とアルゴリズム(Data Structures and Algorithms)

担当教員名	濱田 幸弘	
学科・専攻, 科目詳細	電気情報工学科 情報工学コース 4年 後期 2単位 学修単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 必修科目	
共生システム工学の科目構成表	基礎工学科目 情報・論理系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-2(55%) F-1(25%) G-1(20%)
	JABEE基準1(1)	(d)(e)(h)
科目の概要	この科目では、代表的なデータ構造、アルゴリズムの基礎知識、アルゴリズムの設計技法を学ぶ。データ構造はデータの集まりとデータ間の結合関係を表現したものである。アルゴリズムは問題を解くための計算の手続きで、その手続きで計算すれば有限時間内に必ず答えを出して計算が終了するようなものをいう。データ構造とアルゴリズムは言わばプログラムの素であり、効率のよいプログラムを作成するために不可欠な知識である。	
テキスト(参考文献)	五十嵐善英、西谷泰昭:「アルゴリズムの基礎」、コロナ社	
履修上の注意	本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。考える力を養うこと。eラーニングシステムで当該週の小テストとプログラミング課題が出される。学修単位の科目であるので、期限内に小テストと課題それぞれについて2/3以上をクリア・提出することが必須要件である。	
科目の達成目標	[1] アルゴリズムの計算量の解析技法を習得すること(D) [2] 基本的なデータ構造とそれらに対する操作を理解すること(D, G) [3] アルゴリズムの基本設計技法を習得すること(F) [4] 基本的なソーティングアルゴリズムとそれらの時間計算量を把握すること(D, G)	
自己学習	目標を達成するためには、授業以外に次の自己学習が必要である。 (1) 授業内容を復習する。 (2) 各週ごとにeラーニングシステムで出される小テストで満点をとる。 (3) プログラミング課題は次の6つとする。 1) 構造体とポインタによるスタック 2) リングバッファ 3) ヒープ 4) フィボナッチ数 5) ヒープソート 6) 2分探索木	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	評価方法: 後期中間試験(33%)、後期期末試験(33%)、課題(34%) 課題は各週の小テスト(14%)とプログラミング課題(20%)から成る。いずれもeラーニングシステム上で出される。期限内に小テストと課題それぞれについて2/3以上をクリア・提出しない場合は不合格となる。 評価基準: 達成目標の各々で習得すべき内容を以下に示す。 [1] オーダ、最悪計算量、平均計算量、再帰方程式の解法、数え上げの技法 [2] リスト、スタック、キュー、グラフ、木、ヒープ、2分探索木、AVL木、ハッシュ法とそれらに対する操作 [3] 再帰法、分割統治法、動的計画法、貪欲法 [4] 単純挿入法、単純選択法、バブルソート、マージソート、ヒープソート、クイックソート、バケットソート 以上の内容を2回の定期試験と課題で出題する。期限内に小テストと課題の2/3以上をクリア・提出し、かつ総合評価が60点以上のものを合格とする。	
連絡先	hamada@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	<b>アルゴリズムと計算量</b> 問題と問題例の違いを説明し、問題を解くアルゴリズムとは何かを定義する。アルゴリズムの効率の尺度となる計算量と計算量のオーダーについて解説する。
第2週	<b>列を表すデータ構造 1/2</b> 配列とリストについて、プログラムで実現する方法と空間計算量について説明する。各データ構造に対して基本操作に要する時間計算量を解説する。
第3週	<b>列を表すデータ構造 2/2</b> スタックとキューについて、プログラムで実現する方法と空間計算量について説明する。各データ構造に対して基本操作に要する時間計算量を解説する。
第4週	<b>グラフと木</b> グラフと木について、プログラムで実現する方法と空間計算量について説明する。グラフ(木)の頂点の隣接関係を調べる操作の時間計算量について解説する。
第5週	<b>ヒープ</b> ヒープは部分順序付き木を1次元配列で実現したものである。ヒープから最大値を取り出すアルゴリズムとヒープにデータを挿入するアルゴリズムについて解説する。
第6週	<b>再帰法と再帰方程式</b> 数学や計算機科学における基本的な概念である再帰法について解説する。再帰的手続きの時間計算量は再帰方程式で表されるので、それを解く手法について説明する。
第7週	<b>分割統治法</b> 再帰法と組合せて用いられる分割統治法について解説する。
第8週	<b>中間試験</b>
第9週	<b>動的計画法</b> 最適化問題に広く用いられる動的計画法について解説する。
第10週	<b>素朴なソーティングアルゴリズムと決定木</b> 単純挿入法、単純選択法、バブルソートについて解説する。また、決定木を用いて比較によるソーティングにおける比較回数の解析を行う。
第11週	<b>最適なソーティングアルゴリズム</b> 最悪時間計算量が最適であるマージソートとヒープソートについて解説する。
第12週	<b>クイックソートとバケットソート</b> 平均時間計算量が最適であるクイックソートについて解説する。要素同士の比較を行わないバケットソートについて説明する。
第13週	<b>2分探索法と2分探索木</b> データが探索キーの大きさの順に並んでいるとき高速にデータを探索できる2分探索法について説明する。2分探索の考え方を生かしながら、データの挿入・削除が行える2分探索木について解説する。
第14週	<b>AVL木、B木、ハッシュ法</b> 2分探索木は必ずしも木のバランスが良くなるとは限らない。代表的な平衡木であるAVL木とB木について解説する。また、データの比較を行わずに集合を表現するハッシュ法について解説する。
第15週	<b>貪欲法</b> グラフの最小全域木を構成する、クルスカルのアルゴリズムとプリムのアルゴリズムについて解説する。
	<b>期末試験</b>