

開講科目名	システム計画学特論		
担当教員	貝原 俊也	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

システム計画の立案において重要なプロジェクトや様々な仕事の計画・管理の考え方と方法を知ることが目的として、最適化などの様々な技法について取り上げる。座学のみならず輪講や討議を取り入れ、理解を深めてもらう。

### 授業の概要と計画

本講義では、効率的システムの計画実施に必要なシステムの数理的モデル化手法、理論的最適化手法、評価技法などに関する最新的话题を取り上げ講述する。その際、座学のみならず輪講や討議を取り入れ、理解を深めてもらう。また、講義の一部にシステム計画に関連する最新の欧文科学論文を課題として取り上げ、本分野の最新研究動向の理解と語学力の向上を図る。

具体的には、以下のような内容を取り扱う。

1. 最適化アルゴリズム (3回)
2. マルチエージェントシステム (3回)
3. プロジェクトマネジメント (3回)
4. 離散型システムシミュレーション技法 (3回)
5. 社会システムシミュレーション (3回)

### 成績評価方法と基準

成績は、出席及び発表内容、レポートの内容により評価する。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得するとともに意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

### テキスト

講義中に適宜指示する。

### 参考書・参考資料等

開講科目名	分布システム理論		
担当教員	南部 隆夫	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

機械システムなどの設計において、実験に代わって数値計算によって現象をシミュレーションして詳細設計を進めるCAE (Computer Aided Engineering) が一般化している。本科目では、CAEの根幹となる数値シミュレーションと設計最適化の原理・手法を理解することを目標とし、実設計に当たって数値シミュレーションの結果を適切に判断できる能力の向上をめざす。

### 授業の概要と計画

観測や制御が境界上で与えられる場合を考慮して、分布系の典型である偏微分方程式の境界値問題の現代的考察を行う。

授業は、以下の内容に従って進める。

1. 関数解析学、超関数論、関数空間論のそれぞれの基礎及びそれらに立脚した  $C_0$ -半群論、解析半群論 (6回)
2. 制御理論上の上記諸概念 (可制御性、可観測性) の代数的、幾何学的な把握・解釈と互いの関係性について、無限次元空間の枠内での理解と有限次元との違いの把握 (2回)
3. 2での可制御性、可観測性に基づいて、安定化の代数的、幾何学的な方法について、無限次元空間の枠内での理解 (4回)
4. 無限次元空間における最適制御論の基礎とRiccati方程式 (2回)
5. 具体的な工学上の問題への応用 (1回)

### 成績評価方法と基準

レポート及び講義内で実施する演習の結果を総合評価し、評価が60点以上のものを合格とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

### テキスト

講義中に適宜指示する。

### 参考書・参考資料等

開講科目名	システム構造特論		
担当教員	小島 史男	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

ニューラルネット、ファジィ推論、進化計算などの計算知能論を概括し、人間における知覚・行為循環を通じた知能構造化の機構の理論的背景を学習し、計算知能論を用いた解析技法、さらに、これらの計算技法の融合によるシステム設計論を通じて、計算機による仮想系が実システムに柔軟に適應していくシステムの構造化技法について体得させる。

### 授業の概要と計画

実システムと仮想システムの相互作用を通じてシステムの知能構造化を実現する計算論に関して講義を行う。ニューラルネット、ファジィ推論、進化計算など、人間や生物の学習、記憶、問題解決のメカニズムを計算機上で実現した様々な知能化技術を概括し、環境との相互作用を通じて知覚及び行為を循環させ、計算機上で知能を構造化していく様々な計算技法、及びそれらの知能ロボット技術への応用について講述する。

主に以下の内容に従って進める。また、毎回の授業の後半を演習に当てて理解を深める。

1. 計算機による知能化技術の歴史～古典的人工知能（1回）
2. 脳のモデル～ニューラルネットによる機械学習（3回）
3. 人間の曖昧性の定量化～ファジィ推論とその応用（2回）
4. 生物的知能～進化と適應の計算論（2回）
5. システム構造知能論～知覚と行為の循環（2回）
6. システム構造知能解析～知能システムのモジュール化（2回）
7. システム構造知能設計～知能ロボット適用技術の実際（2回）
8. システム構造化の新たな計算パラダイムに向けて（1回）

### 成績評価方法と基準

レポート及び講義内で実施する演習の結果を総合評価し、評価が60点以上のものを合格とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

### テキスト

テキスト「ニューラルネットの基礎と応用」馬場・小島・小澤，共立出版，参考図書及び講読資料は講義中に適宜指示する。講義資料はWeb上で公開する。

### 参考書・参考資料等

開講科目名	計算理論		
担当教員	桔梗 宏孝	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

計算可能性の数学的に厳密な定義を複数与え、それらの同値性、万能プログラムや計算不能関数の存在を学ぶ。情報科学における数学的方法を身に付け、コンピュータが万能でないことを認識できることが期待できる。

### 授業の概要と計画

計算理論を講述する。初めに計算可能性の概念を分析し、そこから計算可能性の数学的に厳密な定義を、機械モデル(チューリング機械やレジスタ機械など)と帰納的関数あるいは簡単なプログラム言語などによって与える。これらが同値な定義になっていることを見て、チャーチの提唱を紹介する。これに基づいて、万能プログラムあるいは万能機械、計算可能でない集合の存在や決定不能問題などが導かれることを講述する。

主に以下の内容に従って講義を進める。

1. チューリング機械による計算可能性 (3回)
2. 帰納的関数による計算可能性 (1回)
3. プログラミング言語による計算可能性 (1回)
4. 計算可能性の同値性とチャーチの提唱 (2回)
5. 万能チューリング機械 (1回)
6. 計算不能関数や決定不能問題 (2回)
7. 計算可能な関数の時間計算量 (1回)
8. P問題とNP問題 (2回)
9. 時間計算量が指数時間を越える問題 (2回)

### 成績評価方法と基準

講義内で実施する演習及びレポートの結果を総合評価し、評価が60点以上のものを合格とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

### テキスト

### 参考書・参考資料等

講義中に適宜指示する。

開講科目名	アルゴリズム特論		
担当教員	大川 剛直	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

本講義の目標は、多様で膨大なデータを処理するための各種アルゴリズムの考え方を理解し、その応用技術を修得することである。これにより、世の中に溢れている様々なデータを活用するための方法論や技法を身に付けるとともに、新たなデータに遭遇し、それらの利用が必要な状況に直面した際に、自ら新しいアルゴリズムを開発する能力を養うことが可能となる。

### 授業の概要と計画

情報技術が飛躍的に発展・普及し、様々な分野との融合が進むに従って、多様で膨大なデータが生成・蓄積されており、その効果的・効率的な処理のためのアルゴリズムが益々重要となっている。本講義では、このような多様で膨大なデータの代表的な例として、バイオデータなどの実データを幾つか取り上げて、多次元データ、系列データ、グラフデータ、テキストデータに対する比較解析、アラインメント、パターン発見、情報抽出など、様々なデータ処理を実現するアルゴリズムについて、演習を交えながら講述する。

主に以下の内容を取り上げるが、必要に応じて順番を前後する。

1. イントロダクション (1回)
2. 文字列アルゴリズム (2回)
3. アラインメントアルゴリズム (3回)
4. 構造解析アルゴリズム (2回)
5. クラスタリングアルゴリズム (2回)
6. パターン発見アルゴリズム (3回)
7. グラフ解析アルゴリズム (2回)

### 成績評価方法と基準

レポート及び講義内で実施する演習の結果を総合評価し、評価が60点以上のものを合格とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

### テキスト

参考資料を講義中に紹介する。また必要に応じて、Webで配布する。

### 参考書・参考資料等

開講科目名	知能構成論		
担当教員	安村 禎明	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

計算機上に知能を構成する上で必要な技術に関する知識を身に付ける。特に、機械学習、エージェント、自然言語理解、画像理解に関することを習得する。

### 授業の概要と計画

計算機の普及に伴い、様々な社会活動だけでなく、日常生活においてさえも計算機による知的な支援、自動化が必要とされている。本講義では、このような知的活動を行う知能を計算機上に構成する上で必要な技術について講義する。特に知能にとって必要不可欠な学習機能を重点的に説明し、応用事例や実際のシステムについても紹介する。

講義は以下の内容に従って進める。

1. 機械学習（4回）  
学習アルゴリズム
2. エージェント（3回）  
エージェントによる学習  
マルチエージェント  
擬人化エージェント
3. テキストマイニング（4回）  
自然言語処理  
情報検索  
セマンティックWeb
4. 画像理解（2回）  
パターン認識
5. 応用事例（2回）  
推薦システム、法的支援システムなど

### 成績評価方法と基準

成績は、レポートA（50%）、レポートB（50%）の内容で評価する。評価の目安は、講義の内容を十分に理解し、レポートで意欲的に自分の意見を述べている場合を優、講義の内容をよく理解している場合を良、講義内容の最低限の基礎知識は修得した場合を可とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

### テキスト

講義中に適宜指示する。

参考書・参考資料等

--

開講科目名	数式処理特論		
担当教員	高橋 正	開講区分	単位数
		後期	2単位

### 授業のテーマと目標

数式処理システムを用いたグレブナ基底算法を学習し、それが多項式イデアルの所属問題、連立代数方程式の解を求める問題、陰関数描画化の問題等に活用できることを目指す。

### 授業の概要と計画

近年発展した計算代数学の基礎理論において多くの応用研究が行われているグレブナ基底について学習する。

本講義では、グレブナ基底を求めるブッフバーガーアルゴリズムと、様々な応用に焦点を絞り、その基礎理論の背景と応用例について学習する。

1. 数式処理システムの基礎的な学習 (3回)
2. 多項式イデアルに関する基礎的な知識の学習 (3回)
3. 数式処理システムを用いた、多項式イデアルの記述問題 (3回)
4. イデアルの所属問題 (3回)
5. 多項式の連立方程式の解を求める問題 (3回)

### 成績評価方法と基準

レポート及び講義内で実施する演習の結果を総合評価し、評価が60点以上のものを合格とする。

### 履修上の注意(関連科目情報等を含む)

### オフィスアワー・連絡先

### 学生へのメッセージ

講義において問題を指定し、コンピュータを用いて演習を行う。

### テキスト

「グレブナ基底と代数多様体入門(上)」(D. コックス/J. リトル/D. オシー著, 落合 啓之/示野 信一/西山 享/室 政和/山本 敦子訳(シュプリンガーファアラーウ東京)を用いる。

### 参考書・参考資料等