

計算工学専攻（2004年度）

計算機アーキテクチャ特論	1
プログラム理論	2
知識工学	3
フォールトトレラントシステム論	4
並行システム論	5
ソフトウェア設計論	6
人工知能特論	7
マルチメディア情報処理論	8
オペレーティングシステム特論	9
空間情報論	10
自然言語処理特論	11
パターン情報処理	12
計算環境論	13
ソフトウェア論理学	14
機械学習	15
コンピュータグラフィックス	16
符号理論特論	17
推論機構特論	18
計算言語学	19
ソフトウェア工学特論	20
ヒューマンインタフェース	21
情報認識特論	22
音声情報処理特論	23
自律分散システム	24
データ工学特論	25
ネットワークプログラミング特論	26
情報セキュリティ特論	27

講義名	計算機アーキテクチャ特論 (Advanced Computer Architectures)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	前島 英雄 教授 G2 棟 7 階 716 号室内線： 5597 (すずかけ台)		

【講義の目的】

パソコン，ワークステーション，携帯情報機器など計算機のダウンサイジング，パーソナル化に大きな役割を果たしているマイクロプロセッサについて，その動向，技術を実際の商用のマイクロプロセッサを例に挙げながら講義を行う．また，簡単な演習を実施することでマイクロプロセッサ設計を習得する．

【知識ユニット】

M P Uアーキテクチャ，L S I設計，コンパイラ設計，市販M P Uアーキテクチャ，M P U設計演習

【関連科目・履修の条件等】

計算機アーキテクチャ (学部)

フォールトトレラントシステム論，オペレーティングシステム特論

参考書: コンピュータの構成と設計 (上) (下)，パターソン&ヘネシー著，日経 B P 社，1999

【講義計画】

1. マイクロプロセッサ動向
2. アーキテクチャ概要：C I S CとR I S C
3. プロセッサ構成
4. 高速化アーキテクチャ：スーパスカラ / V L I W
5. 記憶階層方式
6. コンパイラの基本
7. 並列計算機アーキテクチャ
8. マイクロプロセッサの実際：C I S C
9. マイクロプロセッサの実際：R I S C
10. M P U設計演習 1
11. M P U設計演習 2
12. M P U設計演習 3
13. まとめ

【成績評価】

中間試験および，期末レポートにより評価する．

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	プログラム理論 (Mathematical Theory of Programs)		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	小林 直樹 助教授 西 8 E 棟 9 階903号室 内線 : 3698		

【講義の目的】

プログラミング言語の様々な意味定義手法について学び、プログラミング言語の形式的な取り扱いやプログラムの検証などを習得する。

【知識ユニット】

操作的意味論，表示の意味論，公理の意味論，プログラムの検証，ドメイン理論，属性文法

【関連科目・履修の条件等】

計算基礎論（学部）
ソフトウェア論理学，並行システム論

参考書：The Formal Semantics of Programming Languages Glynn and Winskel 著，MIT Press，1993

【講義計画】

1. プログラムの意味論とは
2. 基本概念
3. 操作的意味論（式の評価，コマンドの実行）
4. 種々の帰納的定義と帰納法原理
5. 操作的意味論における証明
6. 表示の意味論（1）
7. 表示の意味論（2）
8. 公理の意味論（1）
9. 公理の意味論（2）
10. Hoare 規則の健全性と完全性
11. プログラムの検証
12. ドメイン理論（1）
13. ドメイン理論（2）
14. 属性文法（1）
15. 属性文法（2）

【成績評価】

期末試験により評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	知識工学 (Knowledge Engineering)		
開講学期	後学期 (奇数年開講)	単位数	2-0-0
担当教官	徳永 健伸 助教授 西 8 E 棟 6 階605号室 内線 : 2685		

【講義の目的】

コンピュータを用いた知識の利用方法としては大きく分けていかの2つのアプローチが考えられる。ひとつは知識をコンピュータが扱える形式に変換し、コンピュータに推論させることによって利用するアプローチである。知識ベースの構築技術やエキスパートシステムがこのアプローチに関係する。一方、知識を人間が理解できる形式のまま蓄積し、人間が必要とする知識を効率よく検索するためにコンピュータを利用するアプローチも考えられる。いわゆる情報検索と呼ばれる技術がこれにあたる。本講義では、後者のアプローチを中心に、両者を対比させながら、コンピュータで知識を扱うことの諸問題について論じる。

【知識ユニット】

知識の表現と推論，エキスパートシステム，情報システム，情報検索技術

【関連科目・履修の条件等】

人工知能基礎論 (学部)

参考書:

1. 知識工学講座(1) - (5), オーム社, 1986 - 1987
2. Introduction to Modern Information Retrieval, G. Salton and M.J. McGill, McGraw-Hill Book Co., 1983
3. Automatic Text Processing, G. Salton, Addison-Wesley Publishing Company, 1988.

【講義計画】

1. 知識工学へのアプローチ
2. 知識表現 (述語論理, 意味ネットワーク, フレーム)
3. エキスパートシステム
4. 情報検索とは?
5. 検索技術 (自動索引付け, ランキングモデル)
6. 情報検索への人工知能的アプローチ
7. 情報検索への認知的アプローチ
8. 演習

【成績評価】

期末試験により評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	フォールトトレラントシステム論 (Fault Tolerant Systems)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	米田 友洋 教授 西 8 E 棟 7 階 703 号室 内線 : 2687 権藤 克彦 助教授 西 8 E 棟 8 階 806 号室 内線 : 2810		

【講義の目的】

システムの故障が及ぼす影響を阻止し,高い信頼性を持つフォールトトレラントシステムを実現するために,システム構成と回復,誤り検出,セルフチェックング,テスト生成,検証等の技術について詳論する.

【知識ユニット】

多重化による耐故障設計,システム再構成,回復技術,分散システムのフォールトトレランス,セルフチェックング,自動テスト生成,故障シミュレーション,テスト容易化設計,形式的設計検証

【関連科目・履修の条件等】

計算機アーキテクチャ特論

参考書:

- 1.フォールトトレラントシステムの構成と設計当麻喜弘,南谷崇,藤原秀雄 著,槇書店,1991
- 2.フォールトトレラントコンピュータ南谷崇著,オーム社,1991
3. Fault-Tolerant Computing, Theory and Techniques Vol. I, II D.K. Pradhan編, Prentice Hall, 1986

【講義計画】

1. フォールト・誤り・障害,フォールトトレランスのレベル
2. 多重化による耐故障設計
3. システム再構成,回復技術
4. 分散システムのフォールトトレランス
5. 誤り検出符号
6. セルフチェックング論理回路
7. セルフチェックングチェッカの構成
8. テスト生成:Dアルゴリズム
9. テスト生成:PODEM,その他
10. 故障シミュレーション
11. テスト容易化設計:テストビリティ
12. テスト容易化設計:スキャン設計
13. 形式的設計検証導入,時相論理
14. 検証アルゴリズム
15. 検証の効率化

【成績評価】

レポートおよび期末試験により評価する.

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	並行システム論 (Concurrent System Theory)		
開講学期	前学期 (英語講義)	単位数	2-0-0
担当教官	米崎 直樹 教授 西 8 E 棟 8 階 803 号室 内線 : 3043		

【講義の目的】

並行処理を記述するための概念と形式化の手法を、代数的な立場と論理的な立場から学ぶことを目的とする。さらに、そのような形式化を用いて、並行システムの検証や設計を行なう方法についても学ぶ。

【知識ユニット】

並行プロセス、代数的モデル、軌跡、観測等価、双模倣、CSP、CCS、動的論理、時相論理

【関連科目・履修の条件等】

プログラム理論
計算機環境論、非同期システム論

参考書:

1. Handbook of Theoretical Computer Science (Vol. B): Formal Models and Semantics (Chapter 19) J. Van Leeuwen 編, Elsevier Science Pub. B.V., 1990
2. Communicating Sequential Processes, C.A.R. Hoare 著, Prentice-Hall, 1985
3. Communication and Concurrency, A.J.R.G. Milner 著, Prentice-Hall 1989
4. Process Algebra, Tracts in Theoretical Computer Science 18 J.C.M. Baeten, W.P. Weijland 著, Cambridge University Press, 1990

【講義計画】

1. プロセス, イベント, 繰り返しと再帰
2. プロセスの軌跡
3. 軌跡に関する演算
4. 並行性
5. 例とデッドロックに関する証明
6. 決定性, インターリーピング
7. 動作と観測
8. CCS によるプロセスの表現
9. 双模倣と等価性
10. 等価性判定のための完全な公理系
11. プロセス論理
12. 動的論理
13. 時相論理による形式化

【成績評価】

小レポート (約7回) と期末テストにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	ソフトウェア設計論 (Software Design Methodology)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	権藤 克彦 助教授 西 8 E 棟 8 階806号室 内線 : 2810 米田 友洋 教授 西 8 E 棟 7 階703号室 内線 : 2687		
<p>【講義の目的】 ソフトウェアの分析・設計方法論について、実習を通じて習得することを目的とする。オブジェクト指向設計法についてその手法、特徴などを統一記法UMLを用いた実例により理解し、実際にCASE ツールを利用した小規模な例題プログラムの分析/設計を行ない、各自がその結果を発表し、比較、議論する。</p> <p>【知識ユニット】 オブジェクト指向設計方法論、UML、ソフトウェアアーキテクチャ、ソフトウェアパターン、コンポーネント</p> <p>【関連科目・履修の条件等】 プログラム理論 ソフトウェア工学特論</p> <p>参考書: 1. Applying UML and Patterns, Craig Larman 著、Prentice Hall, 1998. 2. UML Toolkit, Penker Erikson 著、Wiley, 1997. 3. UMLガイドブック, Penker Erikson 著、杉本宣男他訳、トッパン, 1998</p> <p>【講義計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論(ソフトウェア分析/設計/構築の意味づけ) 2. オブジェクト指向設計方法論 3. UML(Unified Modeling Language) 概論 4. UML 分析フェーズ(1) USE-CASE 5. UML 分析フェーズ(2) クラス図 6. UML 分析フェーズ(3) 相互作用図 7. 中間試験 8. 実習説明(例題/ツール) 9. UML 設計フェーズ(1) ソフトウェアアーキテクチャ 10. UML 設計フェーズ(2) ソフトウェアパターン 11. UML 構築フェーズ(1) コードへの変換 12. UML 構築フェーズ(2) テスト 13. 実習結果の討論 14. 期末試験 <p>【成績評価】 レポート, 期末試験により評価する.</p> <p>【担当教官からの一言】 特になし</p>			

講義名	人工知能特論 (Advanced Artificial Intelligence)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	篠田 浩一 助教授 西8E棟4階402号室 内線：未定		

【講義の目的】

人工知能基礎で学んだ基盤技術について、最新の研究成果を詳細に検討する。推論機構特論、ヒューマンインタフェース、機械学習の各講義への導入および認知科学などの関連する分野の紹介も行なう。

【知識ユニット】

人工知能における計算（知識表現と計算量）、推論（非単調推論、仮説推論、不確実な推論、メタ推論）、信念、フレーム問題、環境、分散、並列、認知科学への導入

【関連科目・履修の条件等】

人工知能基礎論（学部）

推論機構特論、ヒューマンインタフェース、機械学習

【教科書・参考書等】

教科書: エージェントアプローチ人工知能(Artificial Intelligence | A Modern Approach) S.J. Russell, P. Norvig 著, 古川康一監訳, 共立出版, 1997

参考書: 人工知能大辞典(Encyclopedia of Artificial Intelligence) S.C. Shapiro 他編, 大須賀節夫監訳, 丸善, 1987

【講義計画】

1. 人工知能の基本テーゼ：計算主義，表象主義
2. 知識表現と計算量 1：プロダクションシステム，RETE アルゴリズム
3. 知識表現と計算量 2：フレーム
4. 非単調推論 1：閉世界仮説，デフォルト推論
5. 非単調推論 2：極小限定
6. 仮説推論，ATMS
7. 不確実な推論：確信度，ベイズ，ファジー
8. 信念の取り扱い
9. メタ推論
10. 状態と変化：フレーム問題
11. 環境との関係：状況内オートマタ，包摂アーキテクチャ
12. 分散，並列 1：アクター，マルチエージェント
13. 分散，並列 2：K-結線，心の社会
14. 認知科学：記憶，メンタルモデル，意識，感情
15. まとめと展望

【成績評価】

中間レポート，期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

「知能」とは何か，考えてみて下さい。

講義名	マルチメディア情報処理論 (Multi-media Information Processing)		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	亀井 宏行 教授 西8E棟6階603号室 内線:3031 齋藤 豪 助教授 西8E棟4階405号室 内線:3956		

【講義の目的】

画像音声情報の分析, 圧縮のためのデジタル信号処理技法, 画像音声認識のための特徴抽出, パターンマッチング手法について学ぶ.

【知識ユニット】

適応量子化, DCT, 適応符合化, ベクトル量子化等の画像・音声の符合化技術, 有声音, 無声音, ピッチ, ホルマント等の音声信号の構造, スペクトラム, 線形予測モデル, メル尺度, マスキング, 音声符合化技術, コンピュータビジョンの画像分析諸手法, 画像, 音声の知的符合化技術, Wavelet 変換, 部分空間法による画像認識, 隠れマルコフモデル, 音声のDPマッチング, ステレオマッチング, 動画の分析

【関連科目・履修の条件等】

数値計算法(学部), 情報認識(学部)
コンピュータグラフィクス

参考書:

1. 信号・画像のデジタル処理, 有本卓著, 産業図書, 1980
2. マルチメディア工学, 中嶋正之編, 昭晃堂, 1994
3. Morphological Methods in Image and Signal Processing C.R. Giardina and E.R. Dougherty 著, Prentice Hall, 1988

【講義計画】

1. 音声信号の構造と人の音声知覚の特性
2. 音声の前処理: 窓, 相関行列, スペクトラム, ケプストラム
3. 音声合成モデル: 声道モデル, 格子型フィルタ, 線形予測モデル
4. 画像の符合化技術: 情報圧縮の原理, DCT, ファクシミリの情報圧縮
5. 音声の符合化技術: 適応量子化, 適応符合化, ベクトル量子化
6. 画像, 音声の知的符合化
7. 多重解像度とWavelet 変換
8. パターンマッチングと弛緩法
9. 部分空間法とその変形, 判別分析
10. 音声の特徴抽出と心理的に妥当な近さの尺度
11. 音声のDPマッチング
12. マルコフモデルと隠れマルコフモデル
13. 画像の強調, 二値化, エッジ抽出, 線分抽出, ゼロクロッシング, プライマルスケッチ
14. 表面の認識とステレオマッチング(2+1=2D スケッチ)
15. 動画の分析: 方向選択性, 対応付け, オプティカルフロー

【成績評価】

期末レポートにより評価する.

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	オペレーティングシステム特論 (Advanced Operating Systems)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	渡部 卓雄 助教授 西8E棟8階805号室 内線：3690		
<p>【講義の目的】 分散オペレーティングシステムの設計・構築に必要な種々の概念やアルゴリズムを学ぶ。</p> <p>【知識ユニット】 分散システムの基礎概念,分散システムのモデル化,分散OSのためのアルゴリズム,ネットワーク,プロセス間通信,セキュリティ</p> <p>【関連科目・履修の条件等】 オペレーティングシステム(学部), 計算機アーキテクチャ特論</p> <p>参考書: 1. Distributed Systems Concepts and Design (2nd ed.) G. Coulouris, J. Dollimore and T. Kindberg 著, Addison-Wesley, 1994 2. Distributed Systems (2nd ed.) S. Mullender 編, ACM Press/Addison-Wesley, 1993</p> <p>【講義計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ネットワークとインターネットワーキング(1): 概要とアプリケーション 2. ネットワークとインターネットワーキング(2): プロトコルと実装 3. プロセス間通信とRPC 4. 分散オペレーティングシステム(1): 概念 5. 分散オペレーティングシステム(2): ケーススタディ 6. ファイルシステム 7. ネームサービス/セキュリティ 8. 分散システムのモデルと仕様(1): 仕様記述方式 9. 分散システムのモデルと仕様(2): ケーススタディおよび演習 10. 時刻管理(Time & Coordination) 11. トランザクション(1): 並行性制御 12. トランザクション(2): 分散トランザクション 13. 複製管理(Replication) 14. 分散共有メモリ <p>【成績評価】 期末レポートにより評価する。</p> <p>【担当教官からの一言】 特になし</p>			

講義名	空間情報論 (Theory of Pseudo Biorthogonal Bases)		
開講学期	前学期(偶数年開講)	単位数	2-0-0
担当教官	小川 英光 教授 西8E棟5階506号室 内線:2190		

【講義の目的】

信号, 画像, パターン情報を統一的に取り扱うために開発された擬似双直交性理論を学ぶことにより, 問題のとらえ方, 数学的定式化の仕方, 理論体系の構築の仕方等を身につける訓練をするとともに, 理論体系の美しさを味わえる感性を磨く.

【知識ユニット】

擬似直交性理論, 擬似双直交性理論, 離散フーリエ変換, 伝送系の高信頼化, 処理系の高信頼化, パターンの複雑さの評価, Wavelet, 一般標本化定理, アナログ符号とCT

【関連科目・履修の条件等】

関数解析学(学部), 情報認識(学部), 信号画像処理(学部)
パターン情報処理, 情報認識特論

参考書: 小川講義ノート

【講義計画】

1. 序論: 概要説明, 目的, 応用
2. 数学的準備: Hilbert 空間, 線形作用素, 一般逆作用素, 再生核
3. 擬似直交基底 1: 定義と特徴づけ
4. 擬似直交基底 2: 形式保存性, 構成法
5. 離散フーリエ変換の意味づけ
6. 情報伝送系の高信頼化への応用
7. 情報処理系の高信頼化への応用
8. 擬似双直交基底 1: 定義と特徴づけ
9. 擬似双直交基底 2: 性質と構成法
10. O形擬似双直交基底 1: 定義と特徴づけ
11. O形擬似双直交基底 2: 性質と構成法, パターンの複雑さ評価への応用
12. 擬似双直交性理論とフレーム
13. Wavelet
14. 一般標本化定理
15. アナログ符号理論とCT

【成績評価】

期末レポートにより評価する.

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	自然言語処理特論 (Natural Language Processing)		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	田中 穂積 教授 西8E棟6階606号室 内線：3046		

【講義の目的】

人間とコンピュータとの間の、使用言語の相違に基づくギャップを解消するために、自然言語をコンピュータで解析し、理解させる研究が重要になってきている。自然言語の解析手法について、形態素・統語解析・意味解析を中心に講義する。自然言語を理解し応答するシステムを動作させながら、問題点を考察する。

【知識ユニット】

形態素解析(最長一致法, 文節数最少法, 字種区切り法), 統語解析(ATN, Earley 法, CYK法, チャート法, 富田法), 意味解析(格フレーム, 論理形式)

【関連科目・履修の条件等】

人工知能基礎論(学部), プログラミング言語第2(学部)
計算言語学

参考書:

1. 自然言語処理|基礎と応用|, 田中穂積(監修), 電子情報通信学会, 1999.
2. Compilers, Principle, Techniques, and Tools, A.V. Aho, S. Ravis and J.D. Ull-man 著, Addison Wesley, 1986.
3. Natural Language Understanding, J. Allen, The Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc, 1995.

【講義計画】

1. はじめに
2. 統語解析
 - パーズアルゴリズム(トップダウン, ボトムアップ, アーリー法, チャート法, GLR法)
3. 形態素解析
 - 接続表, ヒューリスティクス - 形態素解析と統語解析の融合(MSLR 法)
4. 非文法的な文の解析
 - メリッシュ法 - GLR*法 -
5. コーパスベースの自然言語処理
 - 確率言語モデル - 確率CFG - 2段階確率CFG - 確率GLR
6. 言語資源
 - 分かち書き, タグ付き, 括弧付き, ...
 - ワードネット - EDR - 分類語彙表
7. 単一化文法
 - 素性構造 - 確定節文法(DCG)
8. 意味解析
9. 自然言語応用システム

【成績評価】

期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

日本語文法, Prolog 言語の知識を前提として講義をおこなう。

講義名	パターン情報処理 (Pattern Information Processing)		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	杉山 将 助教授 西 8 E 棟 5 階 505 号室 内線：2699		

【講義の目的】

本講義では、数値的情報、曖昧な情報、非記号的な情報、そして人間が無意識的に行なっている非論理的情報処理手続きを工学的に扱うための枠組としてニューラルネットワークの工学モデルについて学ぶ。

【知識ユニット】

生体情報処理の特色，ニューラルネットワークの工学モデル，集団による計算とその統計的解析法，勾配法とニューラルネットワークの学習手法

【関連科目・履修の条件等】

空間情報論

参考書:

1. 学習とニューラルネットワーク 熊沢逸夫著，森北出版，1998
2. 神経回路システム| - 基礎と応用| - 小杉幸夫著，コロナ社，1995

【講義計画】

1. 記号的，論理的情報処理の問題点
2. 生体の情報処理
3. 3 層フィードフォワードネットワークの計算能力
4. 学習の基礎: 勾配法
5. 誤差逆伝搬法
6. 演習/実習
7. 集団による計算: 統計物理モデル
8. 非同期並列計算の統計的解析法
9. ボルツマンマシン
10. ボルツマンマシンの学習アルゴリズム
11. 演習/実習
12. 応用例の紹介1: 信号処理
13. 応用例の紹介2: 最適化問題
14. 応用例の紹介3: 画像処理
15. 演習/実習

【成績評価】

レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	計算環境論 (Computing Environments)		
開講学期	後学期 (英語講義)	単位数	2-0-0
担当教官	徳田 雄洋 教授 西 8 E 棟 9 階 906 号室 内線 : 3213		

【講義の目的】

現代的な計算環境は、ネットワーク、オペレーティングシステム、データベース等の並行型システムや分散型システムによって支えられている。これらの並行型システムおよび分散型システムのための基本的アルゴリズムの設計原理を理解する。

【知識ユニット】

並行型アルゴリズム・分散型アルゴリズムの基礎概念、並行型アルゴリズム・分散型アルゴリズムの検証方法、排他制御問題、通信問題、協調問題

【関連科目・履修の条件等】

オペレーティングシステム (学部) , 並行システム論

参考書:

1. Principles of Concurrent and Distributed Programming, M. Ben-Ari Prentice-Hall, 1990
2. Distribute Algorithms, N. A. Lynch, Morgan Kaufmann, 1996

【講義計画】

1. 基本概念：並行型システム，分散型システム
2. 並行型システム (1) : 並行型排他制御法 2 種，一般化
3. 並行型システム (2) : 並行型排他制御法 2 種の検証
4. 並行型システム (3) : 上位と下位の並行型排他制御
5. 分散型システム (1) : 分散型問題，通信モデル
6. 分散型システム (2) : 分散型排他制御の実例
7. 分散型システム (3) : 分散型排他制御法 2 種
8. 分散型システム (4) : 分散型排他制御法 2 種の検証
9. 分散型システム (5) : 分散型合意問題
10. ネットワークシステム (1) : グラフ上の分散型排他制御問題
11. ネットワークシステム (2) : グラフ上の分散型終了判定問題
12. ネットワークシステム (3) : グラフ上の分散型経路制御問題
- 13.まとめと展望

【成績評価】

演習と期末テストにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	ソフトウェア論理学 (Logic and Software)		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	西崎 真也 助教授 西8E棟8階802号室 内線:3506		

【講義の目的】

ソフトウェアの基礎理論、とくに、コンピュータサイエンスの観点から数理論理学について講義する。

【知識ユニット】

述語シーケント計算, 等号, 自然演繹(述語論理、証明の正規化) シーケント計算(述語論理、カット除去) 型理論(単純型体系、高階型体系) 型推論アルゴリズムさまざまな論理学(高階論理、線型論理など)

【関連科目・履修の条件等】

プログラム理論
推論機構特論

参考書:

1. Proofs and Types J.-Y.Girard et.al. Cambridge Univ.Press
2. Handbook of Logic in Computer Science S. Abramsky, Dov M. Gabbay, T.S.E. Maibaum 編, Clarendon Press, 1992
3. Logic and Structure, D. van Dalen, Springer, 1997

【講義計画】

1. 自然演繹(1) 構文
2. 自然演繹(2) 証明の正規化
3. シーケント計算(1) 構文
4. シーケント計算(2) 自然演繹との対応
5. シーケント計算(3) カット除去
6. 型つき 計算(1) 単純型つき 計算
7. 型つき 計算(2) 論理学との対応
8. 型推論アルゴリズム
9. 型つき 計算(3)
10. 型つき 計算(4)
11. 高階論理
12. 線型論理
13. まとめ

【成績評価】

複数回の小レポートと小テストにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	機械学習(Machine Learning)		
開講学期	前学期(遇数年開講)	単位数	2-0-0
担当教官	村田 剛志 助教授(学内連絡先:佐藤泰介 教授) 佐藤 泰介 教授 西8E棟5階502号室 内線:2186		
<p>【講義の目的】 人工知能における学習手法について論ずる。例からの学習, 演繹学習, 問題解決の学習, 類推などの基本事項を学び, 帰納推論の枠組による理論的な取り扱いや, 知識獲得への応用について考察する。言語獲得, 知的チュータなどヒトの学習との関係も明らかにする。</p> <p>【知識ユニット】 帰納学習とその理論, 演繹学習とその問題解決への応用, 類推とその理論, 発見, クラスタリング, 遺伝アルゴリズム, 言語獲得, 認知心理学および教育との関係</p> <p>【関連科目・履修の条件等】 人工知能特論</p> <p>参考書: 1. 認識と学習, 安西祐一郎著, 岩波書店, 1989 2. 知識獲得と学習シリーズ第1~8巻R.S. Michalski 他編, 電総研人工知能研究グループ訳, 共立出版, 1987</p> <p>【講義計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械学習入門, 例からの学習: 概念学習, 分類木の学習 2. 演繹学習: 説明に基づく学習, 知識コンパイル 3. 問題解決の学習: マクロオペレータ, チャンキング 4. 類推 5. 発見 6. クラスタリング, ニューラルネットワーク 7. 帰納推論の理論1: MIS, 質問による学習, 正の例からの学習 8. 論理プログラムの学習 9. 帰納推論の理論2: PAC, MDL 10. 遺伝アルゴリズム 11. 言語獲得 12. 認知心理学における学習研究 13. 知的チュータシステム(ITS) との関係 14. まとめ <p>【成績評価】 レポート, 発表と議論内容により評価する。</p> <p>【担当教官からの一言】 積極的に議論に参加した人にはボーナス点を差し上げます。</p>			

講義名	コンピュータグラフィックス(Computer Graphics)		
開講学期	前学期(偶数年日本語, 奇数年英語講義)	単位数	2-0-0
担当教官	中嶋 正之 教授 西8E棟4階406号室 内線:2183		
【講義の目的】			
CAD/CAM, シミュレーション, 科学, 工学, 産業, 医用, 芸術, ゲーム, 教育, 等のコンピュータ応用分野において広く利用されるようになってきた映像・画像生成の技法について学ぶ。また最先端のCG作品の鑑賞も行う。			
【知識ユニット】			
2次元CG, デジタル画像処理, 映像の符号化法, 3次元CG, モデリング, カラーの取り扱いレンダリング手法, レイトレーシング法, テクスチャーマッピング法, ボリュームレンダリング法, フラクタル, 可視化技法, 自然物体の生成法, 人間のCG表現			
【関連科目・履修の条件等】			
マルチメディア情報処理論 ヒューマンインターフェイス			
参考書:			
1. 3次元CG, 中嶋正之編著, オーム社, 1994			
2. コンピュータグラフィックス, 安居院猛, 中嶋正之著, 昭晃堂, 1993			
【講義計画】			
1. 2次元CGについて1: CGについて, 図形の表示, 滑らかな曲線の表示			
2. 2次元CGについて2: デジタル画像の表示, 画像処理, デザ法, カラー画像の表示, 色の取扱			
3. 2次元CGについて3: 画像圧縮符号化法, JPEG, MPEG			
4. 3次元CGの基礎: グラフィックス要素の取扱, 隠線隠面消去法, モデリング			
5. レンダリング手法: 陰影処理, スムーズシェーディング, 影の付与			
6. レイトレーシング法: スネルの法則, 光線の追跡法, 高速化技法			
7. テクスチャーマッピング法: 基本的なマッピング法, 各種のマッピング法			
8. ボリュームレンダリング法: CT断層画面の立体表示, 3角形パッチの生成, 新しい技法			
9. フラクタル: フラクタルについて, 1/f雑音, フラクタル図形の生成法, ブラウン運動, フラクタル次元, 自己相似			
10. 可視化技法: サイエンスビジュアライゼーション, 可視化技法			
11. 自然物体の生成法とその応用: パーティクルシステム, 手続き的方法, マッピング法			
12. 人間のCG表現とその応用: 人間の動作解析, 人間の各部位のCG画像生成, 次世代通信			
13. CGの今後の動向: マルチメディアとCG, ゲーム応用, VR			
【成績評価】			
CG作品の提出及び期末試験または期末レポートにより評価する。			
【担当教官からの一言】			
本年度は奇数年にあたり、主として国際コースの学生を対象にすべて英語で講義する。来年度は日本語で講義するので、日本人の学生は来年受講して欲しい。			

講義名	符号理論特論		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	藤原 英二 教授 西 8 E 棟 7 階 702 号室 内線：2686		

【講義の目的】

符号理論の計算機への応用の現状と実用的な符号構成の手法について講義する。

【知識ユニット】

応用概論，半導体メモリ用符号，ファイルメモリ用符号

【関連科目・履修の条件等】

代数系と符号理論（学部）

【教科書・参考書等】

教科書: Error Control Coding for Computer Systems T.R.N. Rao, E. Fujiwara 著，
Prentice-Hall International, 1989

参考書: Essentials of Error-Control Coding Techniques H. Imai 編，Academic Press，1990

【講義計画】

1. 応用概論：通信システム，計算機システム，AV機器，への応用の現状
2. ビット誤り制御符号 1：Parity 符号，Hamming SEC-DED 符号
3. ビット誤り制御符号 2：Hsiao SEC-DED 符号
4. ビット誤り制御符号 3：符号構成技法（奇数重み列符号，巡回性符号）
5. バイト誤り制御符号 1：単一バイト誤り検出・SEC-DED 符号
6. バイト誤り制御符号 2：単一バイト誤り訂正符号
7. バイト誤り制御符号 3：単一バイト誤り訂正・二重バイト誤り検出符号
8. (ビット+バイト)誤り制御符号
9. 誤り位置指摘符号，誤り保護符号
10. 磁気テープ用符号：VRC/LRC，最適矩形符号，AXP符号
11. 磁気ディスク用符号：Fire 符号，Reed-Solomon 符号，インターリーブ
12. 光ディスク用符号：CIRC，LDC

【成績評価】

期末試験により評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	推論機構特論(Machine Inference)		
開講学期	前学期(奇数年開講)	単位数	2-0-0
担当教官	佐藤 泰介 教授 西8E棟5階502号室 内線:2186 村田 剛志 助教授(学内連絡先:佐藤泰介教授)		

【講義の目的】

数理論理の基礎である一階述語論理を中心に、定理証明の様々な技術・方法・応用について講義する。

【知識ユニット】

命題論理、述語論理Hilbertの体系、完全性、健全性単一化、分解証明法項書き換えシステム局所合流性、合流性、停止性Church-Rosserの性質Knuth-BendixのアルゴリズムInductionless Induction, 決定性の理論

【関連科目・履修の条件等】

ソフトウェア論理学, 人工知能特論

参考書: 1. The Computer Modeling of Mathematical Reasoning A. Bundy 著, Academic Press, 1983

2. Symbolic Logic and Mathematical Theorem Proving Chin-liang Chang, Richard Char-Tung Lee 著, Academic Press, 1973 (コンピュータによる定理の証明, 長尾真, 辻井潤一訳, 日本コンピュータ協会)

【講義計画】

1. 講義の概要と自動推論の歴史
2. 命題論理
3. 述語論理とHilbertの体系
4. 健全性、完全性定理の証明
5. モデル論: 超実数の存在
6. ゲーデル化と不完全性定理
7. パターンマッチングと単一化アルゴリズム
8. 分解証明法
9. Factoring とParamodulation
10. 等号論理、同値類
11. 項書き替えシステム、停止性、合流性、Church-Rosser 性
12. Knuth-Bendix のアルゴリズム
13. Simplification ordering による停止性の証明
14. 構造帰納法とInductionless-Induction
15. 決定性の理論: 離散順序その他

【成績評価】

期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	計算言語学(Computational Linguistics)		
開講学期	期後学期(偶数年開講)	単位数	2-0-0
担当教官	徳永 健伸 助教授 西8E棟6階605号室 内線:2685		

【講義の目的】

自然言語処理特論で学んだ自然言語解析のための基礎知識をふまえ,主に統計的な手法を基礎とした自然言語処理技術について学ぶ.講義はテキストの輪講形式でおこなう.

【知識ユニット】

言語コーパス,語の共起,語義のあいまい性解消,語彙獲得,文法獲得

【関連科目・履修の条件等】

自然言語処理特論,理論言語学

参考書:

1. Manning, C. D. and H. Schütze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, The MIT Press, 1999.

【講義計画】

1. コーパスに基づく自然言語処理
2. 語の共起
3. n-gram モデル
4. 語義のあいまい性解消
5. マルコフモデル
6. 品詞の自動付与
7. 確率文脈自由文法
8. 確率的統語解析
9. 統計的アラインメント
10. クラスタリング
11. 情報検索への応用
12. テキスト分類

【成績評価】

輪講への貢献度と期末試験によって評価する.

【担当教官からの一言】

各自が参考書を一冊読み通すつもりで輪講に参加して欲しい.

講義名	ソフトウェア工学特論(Advanced Software Engineering)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	佐伯 元司 教授 西8E棟9階902号室 内線：2192		

【講義の目的】

ソフトウェアの生産性を向上させるための種々の工学的手法について概説する。特に、開発プロセスのモデル化手法、マネジメント手法、再利用法、テスト手法について、最新の技術及びその現状について学習し、実地的な適用法を習得する。

【知識ユニット】

ソフトウェア開発プロセス(ライフサイクルモデル, ソフトウェアプロセス, 成熟度モデル, 標準化), テスト・デバッグ(ホワイトボックステスト, ブラックボックステスト, デバッグ手法), 再利用, ソフトウェアマネジメント(プロジェクト管理, メトリックス, 保守, 品質管理, 構成管理)

【関連科目・履修の条件等】

ソフトウェア設計論
ヒューマンインターフェイス

参考書:

1. Software Engineering - A Practitioner's Approach, R. Pressman 著, 1992
2. Software Engineering, I. Sommerville 著, 1992

【講義計画】

1. ライフサイクルモデルと開発プロセス
2. ソフトウェアプロセス 1
3. ソフトウェアプロセス 2
4. 要求獲得・要求分析
5. 設計
6. 見積り
7. 品質保証, レビュー
8. ソフトウェアメトリックス 1
9. ソフトウェアメトリックス 2
10. テスト・デバッグ 1
11. テスト・デバッグ 2
12. 保守
13. 再利用
14. 構成管理
15. 総合化開発環境

【成績評価】

レポート(約5回), 期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	ヒューマンインタフェース(Human Interfaces)		
開講学期	前学期(英語講義)	単位数	2-0-0
担当教官	古井 貞熙 教授 西8E棟6階602号室 内線:3480		

【講義の目的】

ヒューマンインタフェースのデザイン・構築技術と評価技術を論じる。基礎として、マルチモーダルインタフェースの動向、認知工学と人間工学の最新の知見、人間の情報処理モデルを講義し、それらに基づいたデザインのあり方と評価技術を論じる。最後に次世代ヒューマンインタフェースを展望する。

【知識ユニット】

基礎：認知工学，人間工学，人間の情報処理モデル，デザイン・構築技術：マルチモーダルインタフェース，デザイン・構築の実例，評価技術：心理学的測定法

【関連科目・履修の条件等】

人工知能特論，マルチメディア情報処理論，コンピュータグラフィックス

参考書:

1. The Psychology of Human Computer Interaction, S.K. Card, T.P. Moran and A. Newell 著，Lawrence Erlbaum Associates, 1983
2. Human-Computer Interaction (2nd Edition), A. J. Dix, J. E. Finlay, G. D. Abowd and R. Beale 著，Prentice Hall Europe, 1998
3. ヒューマンインタフェース，田村 博編，オーム社，1998

【講義計画】

1. ヒューマンインタフェースの基礎(1)：マルチモーダルインタフェース
2. ヒューマンインタフェースの基礎(2)：オブジェクト指向インタフェース
3. ヒューマンインタフェースの基礎(3)：ハイパーメディアとCSCW
4. ヒューマンインタフェースの基礎(4)：認知工学と人間工学
5. 感覚・知覚・認知・運動の原理(1)：情報の統合機能
6. 感覚・知覚・認知・運動の原理(2)：視知覚・聴知覚
7. 感覚・知覚・認知・運動の原理(3)：人間の情報処理モデル
8. 感覚・知覚・認知・運動の原理(4)：人間の情報処理の原理
9. デザイン・構築と評価(1)：デザイン・構築の指針と技法
10. デザイン・構築と評価(2)：評価法(心理学的測定法)
11. デザイン・構築と評価(3)：デザイン・構築の実例
12. 次世代ヒューマンインタフェース(1)：人間主体のインタフェース
13. 次世代ヒューマンインタフェース(2)：バーチャルリアリティ
14. 次世代ヒューマンインタフェース(3)：今後の展望

【成績評価】

期末試験または期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	情報認識特論(Advanced Pattern Recognition and Learning)		
開講学期	前学期(奇数年開講)	単位数	2-0-0
担当教官	小川 英光 教授 西8E棟5階506号室 内線:2190		

【講義の目的】

パターン認識,画像処理,機械学習等にまたがる広大な分野の基本概念の一つである推定・予測の問題を,逆問題の立場から統一的に論じることにより,問題の定式化の仕方がいかに重要であることを示す.

【知識ユニット】

推定・予測,逆問題,逆問題の線形解法,逆問題の非線形解法,学習と逆問題,学習と汎化能力,許容性の理論

【関連科目・履修の条件等】

関数解析学(学部),情報認識(学部),信号画像処理(学部)
パターン情報処理,空間情報論

参考書:小川講義ノート

【講義計画】

1. 序論:講義の概要
2. 推定・予測問題と逆問題
3. 各種評価基準
4. 逆問題の線形解法理論
5. 最適解の性質
6. 最適解の構成法
7. 最適解と信号空間の位相
8. 逆問題の非線形解法理論1:凸射影法
9. 逆問題の非線形解法理論2:その他の繰り返し法
10. 学習と逆問題
11. 学習と汎化能力
12. 最適汎化能力をもった学習機械の構成法
13. 許容性の理論
14. 学習のための教材の選び方
15. 計算論的学習理論との関係

【成績評価】

期末レポートにより評価する.

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	音声情報処理特論(Speech Information Processing)		
開講学期	後学期(奇数年開講・英語講義)	単位数	2-0-0
担当教官	古井 貞熙 教授 西8E棟6階602号室 内線:3480		

【講義の目的】

音声に含まれる種々の情報を統一的に処理する概念と原理, 音声情報の圧縮法, 合成法, 認識法などについて学ぶ.

【知識ユニット】

音声信号の統計モデル, 統計的音声言語モデル, 音声分析, 音声符号化, 音声合成, 音声認識, 話者認識, 探索手法

【関連科目・履修の条件等】

マルチメディア情報処理論, 計算言語学

参考書: 1. Digital Speech Processing, Synthesis, and Recognition S.Furui 著, Marcel Dekker, 1989
2. 音声情報処理, 古井貞熙著, 森北出版, 1998

【講義計画】

1. 音声と言語
2. 音声に含まれる種々の情報の相互関係
3. 音声信号の統計的性質
4. 音声信号の分析法
5. 音声信号分析合成系
6. 音声符号化法
7. 音声合成法
8. 音声認識の基本原理
9. 音響処理モデル(隠れマルコフモデルとニューラルネットワーク)
10. 言語処理モデル
11. 探索手法・最適化法・適応化法
12. 話者認識法
13. 音声情報処理技術の応用

【成績評価】

期末試験または期末レポートにより評価する.

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	自律分散システム(Autonomous Decentralized System)		
開講学期	前学期	単位数	2-0-0
担当教官	森 欣司 教授 西8E棟7階706号室 内線：2664		

【講義の目的】

成長・変動し続ける大規模システムにおけるニーズと技術課題を明らかにし、その解決手法として自律分散システムのコンセプト、システムアーキテクチャ、技術を学習する。さらに、これを基にした実アプリケーション事例を示し、システム設計論を理解する。

【知識ユニット】

自律分散システムコンセプト、システムアーキテクチャ、オンライン拡張・保守技術、システムのフォールトトレランス技術、リアルタイムシステム

【関連科目・履修の条件等】

計算機アーキテクチャ(学部)
フォールトトレラントシステム論

参考書: Distributed Operating Systems, A. S. Tanenbaum, Prentice Hall, 1995

【講義計画】

1. 大規模システムのニーズと技術課題
2. 自律分散システムコンセプト
3. システムアーキテクチャ
4. 自律通信技術
5. 自律駆動技術
6. ネットワーク設計法
7. システムのフォールトトレラント技術
8. オンライン拡張技術
9. オンライン保守技術
10. トランザクション処理技術
11. 分散システム開発技術
12. システム評価技術
13. システムの分割と統合技術
14. リアルタイムシステムでの事例研究
15. 広域情報サービスシステムでの事例研究

【成績評価】

期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

システムのニーズを題材とし、システム技術の展開能力の向上の一助とするため、討論および実地見学を交えて講義を進める。

講義名	データ工学特論(Advanced Data Engineering)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	横田 治夫 教授 西8E棟7階705号室 内線：3505		

【講義の目的】

データ工学は、データベース処理に代表されるような、格納された大量データに対する高度な処理に関する研究分野であり、計算機システムの大きな利用分野の一つである。大量のデータを対象とするため、いろいろなレベルでの高速化、高機能化のアプローチが行われている。本講では、大量データ処理のため最新のメカニズム、アルゴリズム、アーキテクチャ等について紹介する。

【知識ユニット】

トランザクションモデル，データウェアハウスとOLAP，インデックス手法，並列データベース演算，データリプリケーションと障害回復，ストレージシステム，ワークフロー管理システム，XMLデータベース

【関連科目・履修の条件等】

データベース(学部)，計算機アーキテクチャ第1(学部)，計算機アーキテクチャ第2(学部)

参考書:

1. Transaction Processing: Concept and Techniques Jim Gray and Andreas Reuter Morgan Kaufmann Publishers, 1993. (邦訳：トランザクション処理 - 概念と技法 - (上下)、日経BP, 2001)

【講義計画】

1. データ工学の基本概念
2. トランザクションモデル
3. トランザクションログの解析・マイニング
4. データウェアハウスとOLAP
5. 先進インデックス手法
6. データベース演算のコスト評価
7. データベース演算の並列化(1)
8. データベース演算の並列化(2)
9. 負荷均等化のアプローチ
10. データのリプリケーションと障害回復
11. ストレージシステム
12. 分散トランザクション
13. ワークフロー管理システム
14. XMLデータベース

【成績評価】

期末試験または期末レポートにより評価する。

【担当教官からの一言】

特になし

講義名	情報セキュリティ特論(Advanced Information Security)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	丸山 宏 講師(非常勤) 他 (学内連絡先) 徳田 雄洋 教授 西8E棟9階906号室 内線:3213		
<p>【講義の目的】 講義の目的: 情報セキュリティは領域が広く, どこか一部だけでも弱い点があるとそこが破られる. したがって, 情報セキュリティを確保するためには, 幅広いセキュリティ知識が必要である. この講義では, 特定のエリアに固執することなく, 必要な知識をバランス良くカバーすることを目標とする.</p> <p>【知識ユニット】 情報セキュリティ, ネットワークセキュリティ, 侵入検出, 公開鍵インフラストラクチャ, 暗号応用, 電子商取引, 著作権保護</p> <p>【関連科目・履修の条件等】 オペレーティングシステム(学部), 計算機ネットワーク(学部)</p> <p>参考書: 1. Network Security { Private Communication in a PUBLIC World, Charlie Kaufman, Rdia Perlman, Mike Speciner Prentice Hall 邦訳, ネットワークセキュリティ, 石橋他訳, プレンティスホール出版 2. Practical Unix & Internet Security Simon Garfinkel, Gene Spafford O'Reilly & Associates,</p> <p>【講義計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 情報セキュリティ概論(ポリシー/運用の重要性, 社会的背景など) 2. インターネットのセキュリティ(TCP/IP, ルーティング, ネーミングなど) 3. セキュリティホールと攻撃 4. 悪意のあるプログラム(ウィルス, トロイの木馬, ワーム) 5. 侵入検出と侵入者の追跡 6. 現代暗号とセキュリティ(共通鍵, 公開鍵, メッセージダイジェスト) 7. 公開鍵インフラストラクチャ(X.509, PKIX, SPKI) 8. セキュリティプロトコル(SSL, SSH, IPSec, S/MIME, Kerberos など) 9. 暗号ライブラリとハードウェア(PKCS#11, CDMA, CAPI, JCA, スマートカードなど) 10. 暗号応用(秘密分散, ゼロ知識証明など) 11. 認証とアクセスコントロール(バイオメトリクスを含む) 12. 電子商取引(SET, 電子マネー, 電子公証など) 13. 著作権とプライバシーの保護(電子透かし, P2P など) 14. Java のセキュリティ <p>【成績評価】 期末レポートにより評価する.</p> <p>【担当教官からの一言】 特になし</p>			

講義名	ネットワークプログラミング特論(Advanced Network Programming)		
開講学期	後学期	単位数	2-0-0
担当教官	望月 祐洋 助教授 西6号館4階404号室 内線:3519		

【講義の目的】

インターネットを利用したネットワークアプリケーションを開発するための知識・手法を、ミニプロジェクトを通じて実践的に学ぶ。アプリケーションの開発実習を通じて、複数の通信プリミティブの設計思想、抽象化の違いや長所・短所を体感・考察する。

【知識ユニット】

インターネットの基礎知識、クライアントサーバモデル、逐次/並行サーバ、ソケットプログラミング、遠隔手続き呼出し(RPC)、移動コード

【関連科目・履修の条件等】

C言語、Java言語の基礎知識を有することが望ましい。

参考書:

1. Douglas E. Comer and David L. Steven: Internetworking with TCP/IP Vol. 3 Linux/POSIX Sockets Version, Prentice Hall (2000)
2. Larry Peterson and Bruce S. Davie: Computer Networks: A Systems Approach, Morgan Kaufmann (1999)

【講義計画】

1. ネットワークの基礎知識
2. プログラミングの基礎知識
3. ソケットプログラミング(1):
4. ソケットプログラミング(2):
5. ソケットプログラミング(3):
6. 見にプロジェクトのグループ・テーマ決め、議論
7. RPCプログラミング(1): RPCのしくみ、XDR
8. RPCプログラミング(2): C言語によるRPCプログラミング実習
9. RPCプログラミング(1): Java RMIのしくみ
10. RMIプログラミング(2): Java RMIプログラミング実習
11. Webサービスプログラミング: Webサービスの概要、SOAPプログラミング実習
12. 移動コード/エージェントプログラミング
13. ミニプロジェクト成果発表会

【成績評価】

論文要約課題、ミニプロジェクトの成果発表会により評価する。

【担当教官からの一言】

特になし