

Syllabus Id	Syl-081549
Subject Id	Sub-081405101
作成年月日	20080215
授業科目名	人工知能 Artificial Intelligence
担当教員名	宮下 真信
対象クラス	制御情報工学科5年生
単位数	2学修単位
必修/選択	選択
開講時期	後期
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義
実施場所	制御情報工学科S5HR

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

人の顔や指紋などの認識・認知技術は、情報セキュリティの問題としても社会的ニーズの高い技術分野である。本授業では、ニューラルネットワーク手法、統計物理的手法、情報理論的手法などによる、認知・認識問題への工学的アプローチについて講義する。また、これらの技術の基礎となる物理学、情報理論、認知科学の学問的背景についても講義する。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

主要教科目でない場合には形式自由

- ベクトル演算、2. 微積分、3. 情報理論、4. Gradient力学系(力学)、5. ボルツマン分布(熱統計物理学)

学習・教育目標	Weight	目標	
		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
		B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
C:工学的な解析・分析力、及びそれらを創造的に統合する能力			

学習・教育目標の達成度検査

- 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
- 課題レポートの提出と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
- 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

主要教科目でない場合には形式自由

- 認知・認識技術が使われている分野を調査、理解し、説明できること。
- 認知・認識に関する手法を、数式を使って理解し表現できること。
- 認知・認識に関する手法を、コンピュータアルゴリズムとして表現できること。
- 未知の問題について認知・認識技術を適用できること。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	前期オリエンテーション	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、課題レポート(a)等の説明	
第2回	単一ニューロンモデル	単一のニューロンモデル: 静的、動的デジタルモデルの説明	
第3回	単一ニューロンモデル	物理数学I: 動的ニューロンの動作を理解するための物理的背景	
第4回	単一ニューロンモデル	単一のニューロンモデル: 静的、動的アナログモデルとブール代数の	
第5回	階層型ニューロンモデル	複数ニューロンのモデル: パーセプトロンモデル	
第6回	階層型ニューロンモデル	物理数学II: パーセプトロンモデルでの学習方法を理解するための物理的背景	
第7回	階層型ニューロンモデル	パーセプトロンモデルの学習(デルタルール)と学習アルゴリズム	
第8回	階層型ニューロンモデル	バックプロパゲーションモデル	
第9回	階層型ニューロンモデル	バックの学習方法と学習アルゴリズム	
第10回	階層型ニューロンモデル	階層型ニューロンモデルによる応用例: 顔認識システムと過学習、判別性能	
第11回	組合せ最適化問題	情報理論I: 自己情報量と情報エントロピー(情報とは何か?)	
第12回	組合せ最適化問題	物理数学III: 熱・統計物理: 情報理論との関係を捉えることを目指して	

第13回	組合せ最適化問題	物理数学IV: 熱・統計物理:熱力学エントロピーと情報エントロピーとの
第14回	組合せ最適化問題	物理数学V: スピン系の統計物理:組合せ最適化問題の物理的背景
第15回	組合せ最適化問題	統計物理手法: Hopfield型モデルの巡回セールスマン問題への適用
第16回	組合せ最適化問題	統計物理手法: ボツスピモデルの巡回セールスマン問題への適用
第17回	組合せ最適化問題	組合せ最適化問題のアルゴリズム: モンテカルロ・シミュレーション
第18回	組合せ最適化問題	統計物理手法の様々な最適化問題への適用
第19回	特許の話	国内特許とUS特許: 特許取得の失敗例と成功例
第20回	課題レポート(b)	ニューロンモデル, 統計物理モデルを使った課題
第21回	情報予測問題	情報理論II: 条件つき確率とベイズ推定
第22回	情報予測問題	情報理論III: 相互情報量, マルコフ過程
第23回	情報予測問題	情報理論IV: 相対エントロピーとフィッシャー行列
第24回	情報予測問題	情報理論的手法: 地震予測問題への適用
第25回	情報予測問題	情報理論的手法: 2値の画像修復問題(伝送路とノイズ)
第26回	情報予測問題	情報理論的手法: 多値の画像修復問題(伝送路とノイズ)
第27回	情報予測問題	情報理論的手法: 多値の画像修復問題でのラインプロセス(伝送路と
第28回	トレンドな認識技術	自己組織化モデル, サポートベクターマシン, 独立主成分分析,
第29回	トレンドな認識技術	決定木などから話題性の高いものを紹介する
第30回	後期末試験	

課題

出典: (a) 認識技術が使われている製品を調査し、関連する技術や特許のレポート。(b) 認識問題の課題(授業で

提出期限: (a) 12月末の授業、(b) 1月末の授業

提出場所: 授業後の教室または教員室

オフィスアワー: 水曜の16時30分以降

評価方法と基準

評価方法: 主要教科目でない場合には形式自由

(1) 授業目標1について、(2) 課題(a)に示した調査レポートの内容で、(3) レポートが適切であるかを判断し、(4) その結果を成績の10%に反映させる。

(1) 授業目標2, 4について、(2) 課題(b)のレポートの内容で、(3) レポート内容に創意工夫があるかを判断し、(4) その結果を成績の5%に反映させる。

(1) 授業目標2 - 4について、(2) 期末試験で授業で取上げた例題以外の認知・認識に関する問題のテストを実施し、(3) その点数によって判断し、(4) 成績の80%に反映させる。

課題(a)と(b)の両者のレポート提出と期末試験の受験をすることが、単位取得の条件とする。レポート未提出の場合は、レポート点を0点とするのではなく不可とする。また、受講態度が劣悪と判断された場合は、5%の範囲で減点する。

後期試験80%、課題レポート15%、自己評価0%、授業態度(ノート検査等)5%、欠席減点0%

教科書等	教科書は使用しない。板書を主として適宜プリントを配布する。
先修科目	情報数理I、応用物理、熱・統計力学、現代物理学
関連サイトのURL	http://www.csail.mit.edu/index.php
授業アンケートへの対応	
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。