

開講年度	2023年度	開講学期	前期
科目名	パターン認識演習		授業種別 演習
科目名 (英語)	Pattern Recognition Exercise		
授業情報(授業コード・クラス・授業形態)	A1600006 パターン認識演習 [J3][対面]		
担当教員	大和 淳司		
単位数	1.0単位	曜日時限	木曜4限
キャンパス	新宿	教室	A-1611 lzumi15

学位授与の方針	1 基礎知識の修得 10 % 2 専門分野の知識・専門技術の修得 80 % 3 汎用的問題解決力の修得 10 % 4 道徳的態度と社会性の修得 0 %
具体的な到達目標	特徴空間とその領域分けの概念を理解している。 音や画像の特徴抽出を理解している。 線形判別・サポートベクトルマシン・近傍法を理解している。
受講にあたっての前提条件	パターン認識を同時に受講すること。
授業の方法とねらい	パターン認識はここ数年で深層学習による大きな変革があった。深層学習による大規模なニューラルネットワークでは、膨大なパラメータを学習するため、高性能な反面、動作の内容や対象への適応方法など、わかりにくい面がある。この授業では、特徴抽出と認識器の組み合わせによる基本的なパターン認識の実際の動作と、評価、対象への適応による性能チューニングなどを実践的に学ぶことで、パターン認識の基礎を習得することを目標とする。Python および scikit-learn などのライブラリを使用するため、2年次にpythonを習得していることを前提とする。また、木曜3限のパターン認識も履修すること。
AL・ICT活用	PBL (課題解決型学習) / ディスカッション・ディベート / グループワーク / プレゼンテーション

第1回	授業形態	対面	
事前学習	2年次に「システム数学基礎論」で使用した教科書の、 ・機械学習はわかり ・クラスタリング ・分類法 の各章を事前に熟読すること。		4時間
授業内容	1. 人間によるパターン認識と計算機によるパターン認識 人間によるパターン認識と、それを模して開発されてきた計算機によるパターン認識の共通点と相違点を学ぶ。		
事後学習・事前学習	事後：授業の振り返り、および事前学習での各章のサンプルコードを入力しておく。		4時間
第2回	授業形態	対面	
授業内容	2. 特徴抽出の必要性 パターン認識の前処理にあたる特徴抽出の必要性を学ぶ。また、クラスタリングの基礎について学ぶ。		
事後学習・事前学習	事前：クラスタリングの章のサンプルコードを入力、実行できるようにしておく。 事後：授業で紹介した内容の確認のため、サンプルを実行すること。k-meansクラスタリングに関する課題を実行する。		4時間
第3回	授業形態	対面	
授業内容	分類法について学ぶ。特徴抽出、正規化の重要性について確認する。		
事後学習・事前学習	事前：分類法の章のコードを実行できるようにしておく。 事後：指練習の実行、タイタニック課題の実行を行う。		4時間
第4回	授業形態	対面	
授業内容	分類およびクラスタリングの評価について基礎事項を学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：前回課題を実行した上で、分類法の章を再読すること。 事後：これまでの課題について、不足を補い、再提出をする。		4時間
第5回	授業形態	対面	
授業内容	分類問題と回帰問題の典型的な形について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布したサンプルコードおよびデータの読み込み・実行ができるか確認しておく。 事後：授業で解説したサンプルの実行結果を確認する。		4時間

第6回	授業形態	対面	
授業内容	画像からの特徴抽出について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：サンプル画像の処理が動作することを確認しておく。 事後：特徴抽出をおこない、特徴ベクトルが得られることを確認し、およその分布を確認する。		4時間
第7回	授業形態	対面	
授業内容	主成分分析、判別分析について学ぶ。特徴量の次元削減との関係について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布のコードの動作を確認しておく。 事後：配布データについて、回帰問題の課題を実行する。		4時間
第8回	授業形態	対面	
授業内容	線形判別法について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布資料を熟読しておく。 事後：線形判別法について、基本的な課題に取り組む。		4時間
第9回	授業形態	対面	
授業内容	線形判別法、SVMについて、また特徴次元との関係について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布資料を熟読すること。 事後：次元数やカーネル関数を変えた場合の精度について、課題に取り組む。		4時間
第10回	授業形態	対面	
授業内容	ハイパーパラメータ最適化について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布資料を熟読すること。 事後：次元数とカーネルの組み合わせについての課題に取り組む		4時間
第11回	授業形態	対面	
授業内容	ライブラリの使用と効率的なハイパラ最適化について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布資料を熟読すること。scikit-learnの関連ドキュメントを読んでおくこと。 事後：SVR以外の回帰について、ハイパラ最適化に関する課題に取り組む		4時間
第12回	授業形態	対面	
授業内容	データの偏りに関する問題について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布資料を読むこと 事後：データインバランスの課題について取り組み、評価結果を提出する。		4時間
第13回	授業形態	対面	
授業内容	特徴抽出の良否、特徴量の多寡と次元削減の関係について学ぶ		
事後学習・事前学習	事前：配布資料を熟読する 事後：特徴量の追加に関する配布データを用いた課題に取り組む		4時間
第14回	授業形態	対面	
授業内容	ここまでの総復習、課題解説などを行う。 授業内試験を実施する予定。		
事後学習・事前学習	事前：全体の復習を行い、試験準備をしておく。 事後：授業内試験で不十分だった点の復習をしておく。		4時間
第15回	授業形態	別欄もしくは授業内で通知	
授業内容	部分空間法について学ぶ		
事後学習	部分空間法に関する課題に取り組む なお、15回目はオンデマンドの予定だが、授業進度によっては、別な回をオンデマンドとする場合がある。		2時間

成績評価の方法	授業内の質疑、課題提出、授業内試験（期末試験）により評価する。試験以外：期末試験 = 50 : 50 として評価する。
---------	---

受講生へのフィードバック方法	各回の課題や発表に対するコメント、講評などを実施。
教科書	資料を配布する。 なお、一部は2年次の必修科目「システム数理学基礎論」で使用した教科書を利用する。
参考書	石井健一郎他、わかりやすいパターン認識、オーム社 C.M.ピショップ、パターン認識と機械学習（上）（下）ベイズ理論による統計的予測、シュプリンガー・ジャパン John Guttag, Python言語によるプログラミングイントロダクション、近代科学社 阿部重夫、パターン認識のためのサポートベクトルマシン入門、森北出版
オフィスアワー	木曜5限を予定。詳細や場所は初回授業時に案内する。
受講生へのメッセージ	パターン認識とともに受講し、理解を深めてください。スクラッチからの実装させることはあまりありませんので安心してください。 コードを良く読んで理解し、理論の式との関係、またグラフィカルな説明との関係を良く考えてください。式と図とコードの関係がわかると、理解が深まります。
実務家担当科目	実務家担当科目
実務経験の内容	画像認識、音響認識の研究開発、商用化に従事
教職課程認定該当学科	システム数理学科/情報科学科
教育課程コード	III3c 教育課程コードの見方【例】 I2a (I…I群、2…2年配当、a…必修) ※ a: 必修 b: 選択必修 c: 選択 ※複数コードが表示されている場合には入学年度・所属学科の学生便覧を参照のこと