

学期 / Semester	2022年度 / Academic Year 後期 / Second Semester	曜日・校時 / Day・Period	金 / Fri 3, 金 / Fri 4
開講期間 / Course duration	2022/09/26 ~ 2023/03/31		
必修選択 / Required / Elective	必修, 選択 / required, elective	単位数(一般/編入/留学) / Credits (General / Transfer/Overseas)	2.0//2.0
時間割コード / Time schedule code	20223805027501	科目番号 / Course code	38050275
科目ナンバリングコード / Numbering code	ID-ID-3-275-1-103		
授業科目名 / Course title	パターン認識と機械学習演習 / Practice in Pattern Recognition and Machine Learning		
編集担当教員 / Instructor in charge of the course syllabus	酒井 智弥 / Sakai Tomoya		
授業担当教員名 (科目責任者) / Instructor in charge of the course	酒井 智弥 / Sakai Tomoya		
授業担当教員名 (オムニバス科目等) / Instructor(s)	酒井 智弥 / Sakai Tomoya		
科目分類 / Course Category	共通科目, A I系科目		
対象年次 / Intended year	3	講義形態 / Course style	演習 / Seminar
教室 / Class room	[総合]総合教育研究棟2F多目的ホール, [情報] 1号館 4 F 情報システム工学科演習室		
対象学生 (クラス等) / Intended year (class)			
担当教員Eメールアドレス/E-mail address	tsakai@cis.nagasaki-u.ac.jp		
担当教員研究室/Office	工学部1号館2階情報システム研究室203		
担当教員TEL/Tel			
担当教員オフィスアワー/Office hours	金曜日5校時 それ以外は、カレンダー (https://goo.gl/H6Z994) に "NR" と表示している時間帯に研究室に居る予定です。事前に連絡してください (tsakai@cis.nagasaki-u.ac.jp)。		
授業の概要及び位置づけ/Course overview	「パターン認識と機械学習」で取り上げた諸手法について実践的に理解を深め、適切に活用できるようになることを目的としたハンズオン形式の演習科目である。アルゴリズムを自ら実際に実装したり、代表的なライブラリを利用して、その仕組みや性能を実験的に確認する。		
授業到達目標/Course goals	パターン認識と機械学習について理解を深め、その要素技術を適切に選択し実用する能力を獲得することを目標とする。(DP- )		
知識・技能以外に、この授業を通して身につけて欲しい力 (1つ以上3つまで) / Abilities other than knowledge and skills acquired mainly through the course (pick 1 to 3)	主体性 / Autonomy 汎用的能力 / Generic Competence 倫理観 / Ethics 多様性の理解 / Understanding Diversity 協働性 / Cooperativeness 考えをやり取りする力 / Ability to exchange ideas 国際・地域社会への関心 / Interest in international / local society		
学生の思考を活性化させるための授業手法/Teaching method to stimulate students' thinking	A. 授業内容の理解度を確認したり自分で考えさせたりする活動   Activities to check the degree of comprehension of the contents to the lesson or to think over B. 多角的に考えるために他者と関わる活動   Activities involving others to think from various perspectives C. 技能修得のために実践する活動   Activities to practice for acquiring skills D. 問題解決のために知識を総合的に活用する活動   Activities that comprehensively utilize knowledge to solve problems E. 上記以外の学生の思考の活性化を促す授業手法   Teaching methods to stimulate students' thinking other than the above F. 教員からの講義のみで構成される   It consists only of lectures from teachers		
成績評価の方法・基準等/Method of evaluation	すべての課題に対して、プログラムソースコードとその実行結果をレポートとして提出し、その評価点が60%以上の者を合格とする。レポート作成に関して、貢献した友人がいた場合、記名することでその友人に貢献ポイントを加算することがある。		
各回の授業内容・授業方法 (学習指導方法) /Course contents of each lesson	詳細は授業計画詳細を参照		
事前、事後学習の内容/Preparation & Review	予習 予めレジュメを配布し、各回の範囲とサンプルコードおよび参考資料をLACSに示すので、それらに目を通したうえで講義にのぞむこと。(2h) 復習 レジュメとサンプルコードおよび参考資料を再読し、各回の理解を確認するように努めること。(2h)		
キーワード/Keywords	特徴量エンジニアリング, 数理最適化, NumPy, SciPy, scikit-learn, R, OpenCV, ELI5, PyTorch		

教科書・教材・参考書/Materials	教科書は使用しない。教材としてサンプルコードと資料を適宜配布する。 参考書： Documentation of scikit-learn ( <a href="https://scikit-learn.org/stable/documentation.html">https://scikit-learn.org/stable/documentation.html</a> )。後藤正幸, 小林 学, S.J.D.Prince: Computer Vision: Models, Learning, and Inference, Cambridge University Press, 2012. G.James, et.al: An Introduction to Statistical Learning - with Applications in R, Springer, 2013. T.Hastie他著, 杉山将他監訳, 「統計的学習の基礎 データマイニング・推論・予測」, 共立出版, 2014。 Bishop著, 元田他監訳, 「パターン認識と機械学習」, 丸善出版, 2007(上巻)・2008(下巻)。 「入門 パターン認識と機械学習」, コロナ社, 2014。
受講要件(履修条件)/Prerequisites	全回出席を前提とする。やむをえず欠席する場合は必ず担当教員に連絡し、指示された自習で学習を補ったことをレポートで示すこと。
アクセシビリティ/Accessibility (for students with disabilities)	長崎大学では、全ての学生が平等に教育を受ける機会を確保するため、修学の妨げとなり得る社会的障壁の除去及び合理的配慮の提供に取り組んでいます。授業における合理的配慮等のサポートについては、担当教員(上記連絡先参照)または「アシスト広場」(障がい学生支援室)にご相談下さい。 アシスト広場(障がい学生支援室)連絡先 (TEL) 095-819-2006 (FAX) 095-819-2948 (E-MAIL) support@ml.nagasaki-u.ac.jp
備考(URL)/Remarks (URL)	
学生へのメッセージ/Message for students	可能な限り本授業は「パターン認識と機械学習」と共に受講してください。履修前に「確率・統計」と「線形代数学I・II」の復習を推奨します。
実務経験のある教員による授業科目であるか(Y/N)/Instructor(s) with practical experience	N
実務家教員名/実務経験内容/実務経験に基づく教育内容(実務経験のある教員による授業科目のみ使用)/Name / Details of practical experience / Contents of course	
授業計画詳細 / Course Schedule	
回(日時) / Time(date and time)	授業内容 / Contents
第1回	開発環境の整備と確認 (必要なライブラリを導入し、簡単な動作確認をする)
第2回	低次元特徴空間の観察 (k近傍の領域を可視化し、ポロノイ領域やk近傍決定則を理解する)
第3回	特徴の抽出と表現1 (文書の特徴を抽出・表現する)
第4回	特徴の抽出と表現2 (画像の特徴を抽出・表現する)
第5回	特徴の抽出と表現3 (特徴量の不変性を調べる)
第6回	特徴量の正規化 (スケーリング, 中心化, 標準化等の処理を施す)
第7回	損失関数の最小化 (ロジスティック損失を最小化するアルゴリズムを実装・実行し、最小化の過程や最小解を観察する)
第8回	様々な識別モデルの学習 (SVM, ランダムフォレスト, ニューラルネットワーク等の手法を比較する)
第9回	性能評価 (交差検証を実行し, ROC曲線, 適合率・再現率曲線を描く)
第10回	生成モデル (ベルヌーイ分布, カテゴリカル分布, 正規分布およびそれらと共役な事前分布や同時分布を描画する)
第11回	統計的学習と推論の実践 (単純ベイズ識別を用いて文書や画像を識別する)
第12回	回帰 (線形回帰, 多項式回帰の適合不足・過剰適合を観察し, 正則化の効果を確認する)
第13回	データクラスタリングの実践 (k平均法やスペクトラルクラスタリングを実装・実行する)
第14回	主成分分析の実践 (データフレームや画像集合から主成分を計算して観察する)
第15回	まとめ (パターン認識と機械学習を適切に実用するために各課題を振り返る)