

科目名	社会情報システム	単位数	2単位	学期	前期
担当教員	藤田 晴啓		実務経験の有無		○
科目区分	カリキュラムマップを表示する		関連するディプロマポリシー		
ナンバリング	X-31-B-3-220013		経営情報学部C：情報や情報システムの利活用方法を習得し、仕事や生活に活用できること		
授業の目的	<p>副題：最新のデータサイエンス：ディープラーニング実践とニューラルネットワーク理論</p> <p>われわれも実在していると思間違えるアイドル合成画像をディープラーニングはといったどうやって生成できるのか？ 答えはコンピュータモデルに敵対するふたつのモジュールを入れ競わせる。「生成器」モジュールは偽の画像を生成して「識別器」モジュールをだまそうとする。「識別器」モジュールは本物の画像を学習してできるかぎり「偽の画像」を偽物と見破る精度をあげようとする。敵対的生成ネットワーク（GANs）は、その応用性の広さから今最も注目されているディープラーニングである。</p> <p>ディープラーニング（DL）とは今や産業やビジネスの変革に不可欠のイノベーション「社会情報システム」であり、ニューラルネットワーク（NN）というモデルによって構築されている。自動運転に代表されるような情報処理制御技術を根幹から支える。</p> <p>DLは産業界にどう取り入れられており今後どう発展するのか？ 本科目はNN理論学習とDL実習から構成される（単なる講義科目ではない！）</p> <p>NNの仕組みとして、パーセプトロンと行列演算、活性化関数、損失関数、バックプロパゲーションと最適化手法、目的に応じた多種多様なモデルとして、畳み込みNN、リカレントNN、生成ネットワーク、今話題の技術である敵対的生成ネットワーク（GANs）等技術的側面を体験しながら学習する。</p> <p>実習ではノートPCからGoogle機械学習無料クラウドCollaboratoryを呼びこみ、Deep Dreamによる審美的画像作成、スタイル変換による街並み画像を著名絵画スタイルに変換、畳み込みNNによる手書き数字および3種の花の分類、プログレッシブGANsによる顔画像の生成、コンディショナルGANsによる手書き数字の生成、自然言語・日本語の分析、リクルート社旅行サイト「じゃらん」のロコミ分類などを行う。</p>				
学修到達目標	<p>DLの実態、NNの原理を明確に説明できる</p> <p>DLの各モデルをそれぞれの解析目的に従い習得できる</p> <p>Python写経（サンプルソースコードをそのまま書き写す）が体験できる（短いコード二つのみ）</p> <p>Google Collaboratoryでソースコードによるモデル実行ができる（上記二つ以外は既存ソースコードを配布する）</p> <p>DLの中心となる行列演算、確率的勾配降下法等が理解できる</p> <p>CNN、コンディショナルGANs、プログレッシブGANsなどの最新モデルを体験理解できる</p>				
実務経験との関連性	<p>1995年バックプロパゲーションニューラルネットワーク研究以来のデータサイエンス実務</p> <p>2020年以降BNSアイネット社と産学共同プロジェクトにて物体認知（位置、形状、分類）モデルの開発・応用を実行中</p> <p>研究成果は以下のアーカイブプレプリントを参照</p> <p><a href="https://arxiv.org/abs/2010.11464">https://arxiv.org/abs/2010.11464</a></p> <p><a href="https://arxiv.org/abs/2010.13783">https://arxiv.org/abs/2010.13783</a></p>				

授業計画	
第1回	<p>アイドル合成画像はといったどうやって生成できるのか？ モデルに敵対するふたつのネットワークを入れ競わせる敵対的生成ネットワーク</p> <p>今必要なディープラーニング知識と経験、この講義・実習の内容</p> <p>機械学習理論の重要な項目</p> <p>Google Collaboratoryの設定方法</p> <p>早速やってみよう：本日のハンズオン「GANsによるセブ顔画像の合成」全員に配布するソースコードを実行します</p>
第2回	<p>機械学習は帰納推論、これまでのプログラミングは演繹・確率推論、微分、行列内積</p> <p>ハンズオン「初めてのPython写経、アヤメの分類、1930年代の近代生物統計学の分類を機械学習で実行」</p> <p>ハンズオン「名画のスタイルをサンプル画像に反映するスタイル変換実習」</p>
第3回	<p>発見、コンピュータビジョン、回帰、分類、クラスタリング（テキスト165-176説明）</p> <p>ハンズオン「二回目のPython写経、60000枚の手書き数字画像を0-9に分類する」</p> <p>ハンズオン「生成ネットワークの一つ、Deep Dreamによる審美的世界の創造」</p> <p>（1000種類の画像判別の学習済モデルを使い過去に学習した記憶を画像に強調再現する）</p>

第4回	データセットによる分析例, アヤメ, 手書き数字, Cifar-10, Newsgroups (テキスト177-196+補助資料による説明) ハンズオン「日本語言語処理, Ginzalによる形態素解析, 係り受け解析, 固有表現抽出」その他
第5回	機械学習の先駆者 決定木, SVM, 遺伝的アルゴリズム, K平均法, テキスト197-212説明 ハンズオン「順伝導ニューラルネットワークによる花分類問題・前半」 (ニューラルネットワークの基本構造が見れる)
第6回	神経細胞を真似たニューロン, 順伝播ニューラルネットワーク, パーセプトロン演算処理 (テキスト213-224) ハンズオン「順伝播ニューラルネットワークによる花分類問題・後半」 (データ拡張による精度の向上)
第7回	活性化関数, 出力関数, バックプロパゲーション, 損失関数 (テキスト224-242) ハンズオン「畳み込みネットワークによる花分類問題」 (畳み込み処理による過学習の制御と精度向上)
第8回	偏微分, 確率的勾配降下法 (SGD), その他の最適化アルゴリズム, ミニバッチ学習 (テキスト243-258) ハンズオン「畳み込みネットワークによる花分類問題・重みの正規化とドロップアウトによる精度の向上」
第9回	Mask R-CNNモデル, 物体の検知, 分類, セグメンテーション (自動運転の基本) 外部IT企業との共同研究によるモデル開発の現状 ハンズオン「Mask R-CNNモデル推論部分実行」 ハンズオン「4.4 映画レビュー分類ネットワークの重み正規化とドロップアウト追加」のいずれか
第10回	畳み込みニューラルネットワーク, フィルターに反応する特徴の可視化, パディング, プーリング処理, 平滑化, (テキスト277-296) ハンズオン「5.3 学習済のCNNを使用する, VGG16モデルを使ったファインチューニング」 ハンズオン「5.4 CNNが学習した内容を可視化する」のいずれか
第11回	クロスバリデーション, 過学習, 過学習対応法 実習「5.4 CNNが学習した内容を可視化する」 実習「7.2 TensorBoardを使ったディープラーニングモデルの調査と監視」 いずれか
第12回	機械学習による自然言語処理 (BSNアイネット社外部講師による講義) ハンズオン「日本語自然言語処理, クチコミサイト書き込みの分類」
第13回	リカレントニューラルネットワーク (テキスト360-370) ハンズオン「リカレントNNの高度な使い方, 6.3 気温予測問題」

第14回	GANsの仕組み, プログレッシブGANsによるヒト顔合成, DCGANsによる数字生成 ハンズオン「GAN4.4 DCGANsで手書き数字画像を生成する」 (ほとんど手書きと変わらない画像が生成できる)
第15回	授業のまとめ, ディープラーニングの今後, さらなる勉強のために
第16回	合計10前後のハンズオン課題提出 外部講師授業に関する手書きレポート

授業時間外の学習	
【予習】時間・内容	毎回授業日前に配布する授業ノート(授業プレゼンファイル)およびハンズオン用Jupyter Notebookファイル(ソースコード含む)による予習および指定するテキストを読解しておく(2時間以上)
【復習】時間・内容	毎回授業ノート, テキスト, およびハンズオン実行による復習(2時間以上)

成績評価	
評価基準・方法	授業中に実行するハンズオンの出力入りJupyter Notebookファイルの提出(80%) および外部講師授業後の手書きレポート(20%)
フィードバック方法	ハンズオン課題は出題日の授業で講師が模範となる実行および出力を提示 手書きレポートは, 手書きのコメントを付けて返却する

アクティブラーニング	
実施の有無	○
実施内容	実習、実技、実験、フィールドワーク

教科書/参考書	<p>テキスト 「AIの教科書」 -ビジネスの構築から最新技術までを網羅- 著者：伊藤 貴士 ISBN978-4-296-10284-6 日経BP 2700円+税</p> <p>参考書 1) 「PythonとKerasによるディープラーニング」 著者：Francois Chollet ISBN978-4-8399-6426-9 マイナビ出版 3,880+税 (Python写経に最適、プログラミングはしなくとも写経により理解度が向上する) (おそらく現在刊行されている多くの出版物の中ではDLの全てを網羅できる実践書、DL理論多種多様な解析モデルをソースコードにより提示、実践学習向： 本科目実習で使用するDLモデルソースコードの多くはこのテキストあるいは著者が公開した改訂版ソースコードを利用している) 2) 「実践GAN 敵対的生成ネットワークによる深層学習」 著者：上田 隆彦、VLディープラーニング ISBN978-4-8299-6771-9 マイナビ出版 690円+税 (2020年6月に発行されたばかりの新刊)</p>
受講上の留意点等	<p>履修をする前提として以下の全てを満たすこと</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 初回の授業までに以下GoogleFormに沿って全員Google個人アカウント取得、Google Collaboratoryのリンク、マイドライブに必要なフォルダを作成して事前に配布するファイルをアップロードしておく(クラウド上のドライブを使用するので、使うPCが変わっても関係ない) (ここにURLを挿入)</li> <li>② 初回含め全回にノートPCを持参する(各自の責任において準備)</li> <li>③ 授業2回目までに指定テキスト購入して指定箇所を購読しておく</li> <li>④ 毎回の予習復習を行う、特に事前のテキスト購読、ファイル等の準備重要</li> <li>⑤ 特別な事情と事前連絡がない限り遠隔授業は提供しない</li> <li>⑥ 以上事前の指示に従い準備を行わない履修生にはサポートは行わない</li> <li>⑦ 毎回のDL実習成果をポータルに提出、成績評価とする</li> </ol> <p>* 毎回ごとの授業内容は講義・実習進捗状況によって内容、順番等が変わることがある</p>
JABEE	