

# 人工知能 Artificial Intelligence

担当教員	越野 一博 (303 研究室)	単位数	授業形態	アクティブ・ラーニング	ナンバリング
		2 単位	講義	○	SSI325
開講学科		種別		配当年次	開講時期
システム情報学科		選択		3・4 年	前期
授業概要					
<p>人間が解決してきた画像、音声、言語の認識や理解の問題に対して、コンピュータ上に構築した人工知能に基づくアプローチが広がっている。自動車の運転支援や、医療への応用、人間と対話するロボットなど、人間社会をより安全に、より便利にする技術として人工知能は不可欠なものになると考えらる。本科目では、人工知能の一分野である機械学習をテーマとして取り上げる。代表的な方法であるニューラルネットワークと、それを土台として著しい発展を遂げている深層学習について学ぶ。</p> <p>授業は、本学が開発した e-Learning システム (POLITE) を利用して行う。</p>					
授業における学修の到達目標					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機械学習の概念と役割を理解する。</li> <li>2. ニューラルネットワークの概念と仕組みを理解する。</li> <li>3. 深層学習の概念と仕組みを理解する。</li> <li>4. 実習(プログラミング)をとおして、Python と機械学習用ライブラリの基本的な使い方を習得する。</li> </ol>					
授業計画					
回数	授業、事前・事後学修				時間
1	事前学修	シラバスを確認し授業の全体の内容を読み、把握した概要をノートにまとめること。			2
	授業	人工知能における学習の種類 (教師あり学習, 教師なし学習, 強化学習) について学ぶ。プログラミングの基礎 ・文字型, 整数型, 浮動小数点型 ・変数, 代入, 四則演算, 論理演算 ・関数, 引数, 戻り値 を Python の実習を通して学ぶ。			
	事後学修	POLITE の第 1 回学修資料を確認し, 学んだ知識をノートにまとめること。			2
2	事前学修	POLITE の第 2 回学修資料で確認し, 概要やわからない箇所をノートに整理する。			2
	授業	単回帰: ニューラルネットワークの原理 (ニューロン, 入力総和, 損失関数, 勾配降下法)			
	事後学修	小テストを受けて, 授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。			2
3	事前学修	POLITE の第 3 回学修資料で確認し, 概要やわからない箇所をノートに整理する。			2
	授業	1 次元 2 クラス分類: 交差エントロピー誤差, 性能指標			
	事後学修	小テストを受けて, 授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。			2
4	事前学修	POLITE の第 4 回学修資料で確認し, 概要やわからない箇所をノートに整理する。			2
	授業	2 次元 2 クラス分類: AI の学習 (バッチ学習・ミニバッチ学習・オンライン学習) と推論, 評価 (汎化能力, ホールドアウト検証)			
	事後学修	小テストを受けて, 授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。			2
5	事前学修	POLITE の第 5 回学修資料で確認し, 概要やわからない箇所をノートに整理する。			2
	授業	多クラス分類と性能指標			
	事後学修	小テストを受けて, 授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。			2
6	事前学修	POLITE の第 6 回学修資料で確認し, 概要やわからない箇所をノートに整理する。			2
	授業	多層ニューラルネットワーク: 中間層の役割, 誤差逆伝播法			
	事後学修	小テストを受けて, 授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。			2

7	事前学修	POLITE の第 7 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	多層ニューラルネットワーク：勾配消失・勾配爆発問題とその解決方法	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
8	事前学修	POLITE の第 8 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	畳み込みニューラルネットワーク：画像認識と応用例（物体検出，セマンティックセグメンテーション），畳み込み層，プーリング層	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
9	事前学修	POLITE の第 9 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	畳み込みニューラルネットワーク：正則化	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
10	事前学修	POLITE の第 10 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	畳み込みニューラルネットワーク：効率的な最適化手法，バッチ正規化	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
11	事前学修	POLITE の第 11 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	畳み込みニューラルネットワーク：データ拡張，ファインチューニングと転移学習	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
12	事前学修	POLITE の第 12 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	畳み込みニューラルネットワーク：オートエンコーダ，残差接続，転置畳み込み	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
13	事前学修	POLITE の第 13 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	畳み込みニューラルネットワーク：生成系とその応用例（異常検知，ドメイン変換，画像修復）	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
14	事前学修	POLITE の第 14 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	系列データに対するニューラルネットワーク：再帰型ニューラルネットワーク	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2
15	事前学修	POLITE の第 15 回学修資料で確認し、概要やわからない箇所をノートに整理する。	2
	授業	系列データに対するニューラルネットワーク：自然言語処理	
	事後学修	小テストを受けて、授業で学んだ知識を復習する。実習の目的と結果をノートにまとめる。	2

### 成績評価の方法およびその基準

次項の項目及び割合で標準評価基準に基づき総合評価する。

■試験：40% ■小テスト：20% □レポート：0% ■演習課題：40%

□その他[ ]

### 課題(試験やレポート等)に対するフィードバックの方法

試験，小テストの解説，および演習課題に対するコメントによりフィードバックを行う。

#### 教科書

#### 参考書・Web サイト

必要に応じて提示する。

#### 単位修得が望ましい科目

基礎数学，確率・統計 I，II，線形代数 I，II，微分積分 I，II

#### 備考

授業で学んだ知識，方法・技術の確認のため、毎回小テストを実施する。演習課題に取り組むことで、方法論と対応づけてのプログラミングの理解・習得を目指す。演習課題では、Jupyter Notebook を使用する。試験は授業 16 回目に定期試験を行う。

#### 担当教員の実務経験

2003 年度から 2018 年度まで国立の研究所に所属し、医用画像の処理・解析研究を遂行し

	<p>た。その間、医師との共同研究として、機械学習・深層学習手法にもとづく人工知能を利用して、医用画像からの病変領域検出やノイズ除去などを行ってきた。</p>
--	---