

ICT リテラシー (情報技術論) B

-- 第 01 回 : ガイダンス / 人工知能の応用と歴史 --

栗野 俊一

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く
禁じます

2024/09/23 ICT リテラシー (情報技術論) B

伝言

私語は慎むように !!

□ 席は自由です

- できるだけ前に詰めよう
- コロナ対策のために、ソーシャルディスタンスをたもとう

□ 色々なお知らせについて

- 栗野の Web Page に注意する事

<http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino>

- google で「kurino」で検索

<http://www.shun-ichi.kurino.net/kurino/>

□ WiFi の SSID が「nichidai」に変更されています。

諸注意

ICT リテラシー (情報技術論) B

諸注意

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

諸注意：着席位置

- 着席位置は基本自由です
 - スクリーンが見えるように、できるだけ前に座りましょう
- 出席について
 - 出席は、出席管理アプリを利用します
 - 携帯電話に出席管理アプリをインストールしてください
 - ▶ 暫くは、「出席コード」を表示しますので、それを入力してください

今週 (第 01 回) の予定

□ 今週 (第 01 回) の予定

○ 自己紹介

▶ 栗野について

○ ガイダンス (ICT リテラシーA/情報技術論[前期]受講者は Skip)

▶ 講義内容の概要

▶ 講義の方針

▶ 成績の評価方針

○ 第 01 回目の講義

▶ 人工知能の応用と歴史

今週 (第 01 回) の目標

□ 今週 (第 01 回) の目標

○ 講義の内容を確認して、取得するかどうかを判断

- ▶ 内容が本当に必要だろうか
- ▶ 難易度はどうか

○ 担当者は合っているか

- ▶ 先生によって教え方が違う
- ▶ 異なる先生の科目を取るのもあり / 来年度だって取れる

○ 最初の講義を受けた感想は？

- ▶ 出席の取り方
- ▶ 講義の進め方
- ▶ 課題の出しかた

今週 (第 01 回) の課題

- 前回 (第 00 回) 前回の課題
 - 初日なのでなし
- 今週 (第 01 回) の課題
 - 振り返り課題-01
 - 小テスト-01

講義担当者：「栗野俊一」について

ICT リテラシー (情報技術論) B

講義担当者：「栗野俊一」について

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

講義担当者：「栗野俊一」について

□ 講義担当者

- 名前：栗野俊一 (くりの しゅんいち)
- e-mail : kurino.shunichi@nihon-u.ac.jp
- Web : <http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino>
 - ▶ Google で「kurino」で検索すると良い
- Web : <http://www.shun-ichi.kurino.net/kurino/>
- 身分：日本大学 経済学部 教授

□ 来歴

- 2021 年の 3 月まで、日本大学理工学部数学科所属
 - ▶ 経済学部に移って 3 年目 (情報委員会所属)
- それまでは、ずっと「数学科(学部、大学院、教員)」だった
 - ▶ なのに、専門は、「ソフトウェア工学」(そして、今や所属は経済学部)
 - ▶ バリバリの「理系」(理屈っぽい)
- 科目との関わり
 - ▶ 理工学部では、ずっと、情報関係の仕事をしていた
 - ▶ コンピュータを最初に触ったのは、35 年以上前から
 - ▶ 基本、プログラマで、システム管理者

ガイダンス

ICT リテラシー (情報技術論) B

ガイダンス

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

講義の方針

□ 講義の方針

○ 毎回：スライド資料を提示し、その解説を行う

- ▶ 対面講義：教室で、プロジェクタを利用（黒板は使わない）
- ▶ スライド資料は Web 公開

○ Zoom の利用

- ▶ 教室からリアルタイムで、zoom で配信する(視聴しても欠席扱いになる)
- ▶ zoom の情報は Web Class を参照
- ▶ 講義動画を録画し、後から、参照できるようにする

○ EcoLink/WebClass の利用

- ▶ 資料/Online 課題が毎回出る

□ 今週 (第 01 回) の資料

<http://edu-gw2.math.cst.nihon-u.ac.jp/~kurino/2024/comp/20240923/20240923.html>

<http://www.shun-ichi.kurino.net/kurino/2024/comp/20240923/20240923.html>

ガイダンス：科目について

□ 科目名：ICT リテラシー B (2022-入学), 情報技術論 後半 (-2021入学)

○カリキュラムが変わって名称変更されたが中身は同じ

□ 内容 (シラバス参照)

○人工知能応用の知識を得る

○機械学習手法の基礎を理解できる

○深層学習手法の基礎を理解できる

□ テキスト

○寺沢, 福田著, 入門情報処理-データサイエンス, AIを学ぶための基礎-

▶ 寺沢先生(本学部の教授)は、この科目の創設者

成績について

□ 成績について (シラバス参照)

○ 授業期間試験 : 40

▶ 試験を行います

○ レポート/小テスト : 30/20

▶ WebClass で行います (実質、両者の区別はない..)

○ 授業への参画度 : 10

▶ 出席は、出席管理アプリで取ります

□ 質疑/オフィスアワー

○ 質疑 : 基本は、WebClass で、e-mail もあり

○ オフィスアワー : 月曜 4 限 (15:00-16:00)

▶ 事前に e-mail でアポを取ってください

人工知能の応用と歴史

ICT リテラシー (情報技術論) B

人工知能の応用と歴史

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

人工知能とは

ICT リテラシー (情報技術論) B

人工知能とは

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

そもそも「人工知能」って何？

□「人工知能(AI:artificial intelligence)」とは？

○「人間のような『探索,推論,判断』を行える」機械システム(1956,John McCarthy)

▶「人間の『知能』」を、コンピュータ上の実現したもの

▶ダートマス会議(1956)：マービン=ミンスキー, ジョン=マッカーシー

□そもそも「知能」って？

○「人間の『ような』」と言われても...？

▶「人間」の振舞いと「コンピュータ」の振舞いの区別ができなければ良い？

○チューリングテスト(Alan Turing)

▶スクリーンの先に、人間とコンピュータを置いて、時々入れ替わる

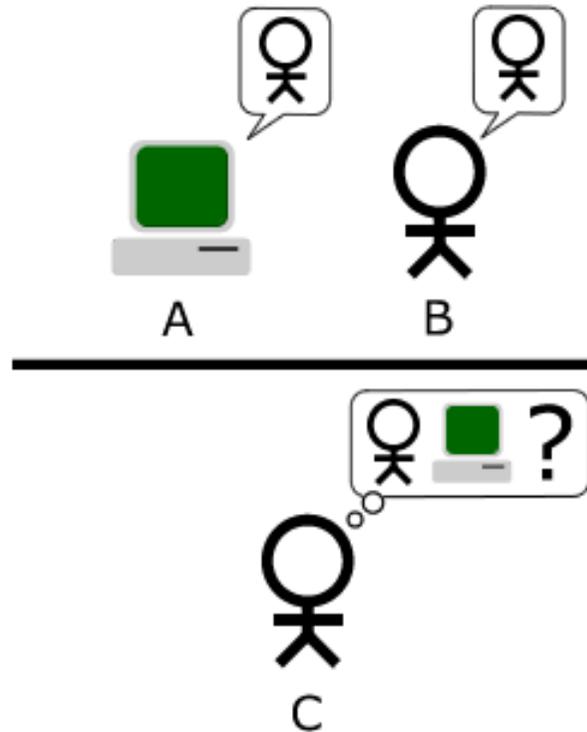
▶スクリーンごしに、試験者が、やり取りをして、両者を区別できなければ、AI と判断

○結局、人間が見て、区別できなければ良い..

チューリングテスト

□ チューリングテスト

○ C(人間) が A(人間)とB(コンピュータ)を区別できなければ、BはAI



AI 研究の二つの立場

□ AI 研究の二つの立場

- 「知能」の研究
- 「知能を持つシステム」の研究

□ 「知能」の研究:「人間の『知能』」を研究したい

- 「人間の『知能』」そのものが研究対象
 - ▶「人間の『知能』」とは何か？(理学的発想)
 - ▶「人間の『知能』」は、どのどのように実現されているか？
 - ▶「人間の『知能』」を模倣するにはどのようにすればよいか？
- 「人工知能」は、「知能の研究成果」の検証するための『手段』
 - ▶「知能の研究」の結果として、「人工知能」が作成できればよい

□ 「知能を持つシステム」の研究: 便利なシステムを作りたい

- 「人工知能(『的』なシステム)」の「作り方」が研究対象
 - ▶便利なら良い ->「『知能』を持つ」なら「便利そう」(工学的発想)

□ 人工知能研究

- 両方の立場が混在している：最近の Deep Learning は、後者の色合いが強い
 - ▶手法が確立しているので、簡単に AI が実現できる (文系でも気軽にできる)
- 経済学部の学生の立場
 - ▶社会(経済の発展)に役立つシステムを作る/身近なアイデアで、システム開発ができる

AI 研究の基本的な課題と Deep Learning

□ AI 研究の基本的な課題

- 目的: 「『コンピュータ上』にシステムを構築」する必要がある
 - ▶ 「アルゴリズム」が必要となる
- 「アルゴリズム」: 同じ入力には同じ結果しか出さない
 - ▶ («知能」の有無はともかく..)「『人間』の振舞い」とは違う..

□ AI 研究が抱える形式的な矛盾

- 「知能」を実現する「アルゴリズム」を考えたい
 - ▶ 「アルゴリズム」ができた時点で、「知能」とは呼ばれなくなる
 - ▶ (実際:「『昔』の AI 研究の結果」は、すでに「AI」と見做されない)

□ Deep Learning (DL) 研究の特徴

- 「学習」の「アルゴリズム」
 - ▶ 帰納的学習: 「(大量の)『例』」から、「(抽象的な)『特徴』」を導く振舞い

□ DL と AI

- 「学習」そのものには「アルゴリズム」がある
 - ▶ 「学習」という「『知能的振舞い』」の研究成果
- 「学習結果」は、「例」と「設計」によって定められる
 - ▶ 「学習結果」は、「予測できない」=> AI
- 「『学習結果』の利用方法」は、「アルゴリズム」となっている

人工知能研究の歴史

ICT リテラシー (情報技術論) B

人工知能研究の歴史

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます

人工知能研究の歴史

□ 人工知能研究の歴史

○ 第1次 AI ブーム (1950 年代後半 ~ 1960 年代)

▶ 「探索」手法の効率化

○ 第2次 AI ブーム (1980 年代)

▶ 「知識」の利用

○ 第3次 AI ブーム (2010年代 ~)

▶ 「帰納的学習」の実現

○ 第4次 AI ブーム ? (2020年代 ~)

▶ 「生成 AI」の活用

第1次 AI ブーム (1950 年代後半 ~ 1960 年代)

- 第1次 AI ブーム (1950 年代後半 ~ 1960 年代) : 人工知能の黎明期
 - ダートマス会議(1956)が始まり
 - ▶ 「人工知能」の(素朴な..)定義/チューリングテスト
 - 新しい分野への期待
 - ▶ これまでの、アルゴリズム化できなかった機能を実現する
- テーマ : 探索の効率化
 - 「知能」の定義 : 「問題のを解決する能力」-> 答えを効率良く探す能力
 - ▶ 問題が定義されていて、その中から答えを「『効率良く』探し出す」能力が「知能」
 - 人間: 「風潰し」をせず、「よさそうな所」から「探す」
 - ▶ 将棋(等のゲーム/パズル)に対する人間の振舞い(-> 知能)
- 成果 : 探索を効率的に行うアルゴリズム
 - 木探索/min-max/A*-アルゴリズム
- 廃れた要因
 - 汎用性の欠如 : 対象が限定的 (ゲームとかパズルとか..)
 - ▶ 結局、「アルゴリズム」になってしまった..
- 「問題」を明確にしないと、「探索アルゴリズムが適用できない」という課題

第2次 AI ブーム (1980 年代)

□ 第2次 AI ブーム (1980 年代)

- 「『効率的』探索」に必要な情報
 - ▶ 探索アルゴリズムだけでなく、「問題固有の『知識』」が必要
- 「(一般人でない)専門家」の振舞い
 - ▶ 問題分野に固有の知識をもち、それを活用している

□ テーマ：専門知識の利用

- 「知能」の定義：「問題領域の知識」を活用して問題を解く能力
 - ▶ 問題領域に対する「専門知識を活用」して、(素人に比較し)問題を効率良く正確に解く能力が「知能」
- 人間:問題を解くために、それぞれの分野に特化した専門知識を利用している
 - ▶ 診療行為には、膨大な医学知識が必要

□ 成果：知識を蓄積し、それを利用するシステム

- エキスパートシステム：専門知識データベースに基いて、判断を自動的に行う
 - ▶ 専門知識データベースがあれば、専門家と同じ判断ができるようになる

□ 廃れた要因

- 「知識」の抽出の難しさ：専門知識データベースの構築が難しい
 - ▶ 専門家：専門分野の知識はあるが、コンピュータの事は解らない
 - ▶ システム屋：コンピュータの事は詳しいが、専門分野には素人

□ 「知識」の獲得(学習)が自動化できなかつたという課題

第3次 AI ブーム (2010年代 ~)

□ 第3次 AI ブーム (2010年代 ~) : 今、現在、継続..

- 「『学習』する能力」が、「『知能』を形作る」という知見

 - ▶ 獲得された知識を持つシステムが、知能システム

- 人間の赤ん坊の振舞い

 - ▶ 経験を重ねる事により、色々な事が出来るようになる

□ テーマ : 帰納的学習

- 「知能」の定義 : 例示から得られた特徴を抽出し、その抽出された特徴に基づいて判断する能力

 - ▶ 沢山の経験に基づいて、より適切な判断ができる能力が「知能」

- 人間: より正確で高速な判断をするために、長い学習期間が必要

 - ▶ 繰り返しの計算練習によって、計算が正確で速い者が「知能を持つ」とされる

□ 成果 : 大量の例示から、特徴量を抽出する枠組み

- Deep Learning : 事例から特徴量を抽出するアルゴリズム

 - ▶ 特徴量は、ニューラルネットワーク上の重みとして保存される

第4次 AI ブーム ? (2022年代 ~)

□ 第4次 AI ブーム ? (2022年代 ~) : 生成 AI の台頭 (ChatGPT:2022/11)

- 基本、第3次 AI ブームの延長、あるいは、その中の一部という扱い
 - ▷ 形の上では、特殊な 01 (VAE) / GAN を Deep Learning で教育
- 「『生成(創造)』する能力」が、「『知能』の結果」という知見
 - ▷ 新しい作品を生成するシステムが、知能システム
- 芸術家の振舞い
 - ▷ これまでの人との関係を維持しつつ、是迄に無い作品を作る

□ テーマ : 表現と潜在空間の対応並びに、逆対応

- 「知能」の定義 : 雑多な情報から本質を掴み、それを表現する能力
 - ▷ 情報の圧縮と展開
 - ▷ 沢山の例題に基いて、類題に対する回答を与える能力が「知能」
- 人間: これまでの経験に即して、新しい状況にも対応する
 - ▷ 新しい状況に対し、より、適切な解答を与える者が「知能を持つ」とされる

□ 成果 : 大量の例示から、それに似た、新しい例を生成する仕組み

- LLM : 大量の自然言語テキストを学習し、それに基き、自然な文章を生成
 - ▷ 与えられた文章に続く、適切な文章を予想、生成する
- 学習データの偏りが生成データに影響

Deep Learning の得失

□ Deep Learning への期待

- Deep Learning のインパクト：「学習」の自動化
 - ▶ 学習データさえ与えれば、(勝手に..)「学習」してくれる
- 手軽に色々な学習結果 (=AI)を、自分で構築できる
 - ▶ 「精度」を気にしなければ、作るのは簡単(システムが完成している)
- 文系／理系に限定しない応用分野
 - ▶ いま、「何に利用できるか？」が、模索されている
 - ▶ 原理(理学的発想)より、応用(社会学的発想)の方が求められている

□ Deep Learning の成功の要因

- Deep Learning (学習)の対象はニューラルネットワークで昔からあった
 - ▶ 一時流行ったが、廃れた
- 第3次 AI ブームのブレークスルー
 - ▶ コンピュータ資源の潤沢化 (Google/Amazon : クラウド[CPU を貸す商売])
 - ▶ 膨大なデータの蓄積 (Web コンテンツ / ビッグデータ)
 - ▶ バックプロパゲーション (誤差逆伝播法) の発見

□ Deep Learning の体験

- 実例を挙げながら、実際に、AI 構築を体験してもらいたい

おしまい

ICT リテラシー (情報技術論) B

おしまい

講義内容の静止画・動画での撮影、及び SNS 等への転載を固く禁じます