ICT リテラシー (情報技術論) B

-- 第 04 回 : 人工知能における学習 --

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

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

ICT リテラシー (情報技術論) B

前回 (第 03 回) の復習

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

前回 (第 03 回) の復習 (1)

- 前回 (第 03 回) の復習
  - 講義：人工知能の応用分野
    - AI は、色々な所で、利用されている
    - AI の利用リスクも、それに連れて増大
    - AI 固有のリスク(シンギュラリティ)：人間の能力を越える AI
    - AI 開発原則：開発の段階からリスクをさける取り組み
  - 演習：Google Colaborator

ICT リテラシー (情報技術論) B

今週 (第 04 回) の概要

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

今週 (第 04 回) の予定

- 今週 (第 04 回) の予定
  - 人工知能における学習
    - 教師あり学習,教師なし学習,強化学習について学ぶ。

今週 (第 04 回) の目標

- 今週 (第 04 回) の目標
  - 機械学習における学習データの違いによる分類を理解する

今週 (第 04 回)

- 前回 (第 03 回) の課題
  - 振り返り課題-03
  - 小テス-03
- 今週 (第 04 回) の課題
  - 振り返り課題-04
    - 提出期限は 1 週間
  - 小テス-04

ICT リテラシー (情報技術論) B

人工知能における学習

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

学習とは

- □ 学習とは
  - ○ 経験によって、行動が変化する事 (認知心理学)
    - ▹ 経験:環境から情報 (一方的/フィードバック) を得る (学習データ)
  - ○ 「学習できたか?」の判断は、「行動変容」で把える
    - ▹ 「内部での変化」があっても、「(それだけだと)外から判断」できない
    - ▹ !!! 「外から見て同じ」ならば、「内の違いは気にしない」(行動主義)
  - ○ 学習目標
    - ▹ 学習の結果、何らかの形で、最適化(環境への適合)が行われる
    - ▹ 「環境(外的要因)への適合度合」という「評価」基準が必要となる
- □ 機械学習における「学習」
  - ○ 内部状態をもち、それによって、振舞い(行動)が変化する
    - ▹ 内部状態が変れば、振舞いが変化するので、「学習が行われたか」は判断可能
  - ○ 合目的な学習
    - ▹ 目的とする機能を持つ(行動を取る)ように、内部状態を変更する
    - ▹ 例: 猫と犬の写真の区別ができるようにする
- □ 機械学習の目標
  - ○ 最終的には、目的を実現するような内部状態が作れればよい
    - ▹ 内部状態から、機能を実現するのは、機械学習の外でもよい

学習の具体例

- 回帰直線 : y = a x + b
  - 環境 : 二つの変数 x, y の組の集合
    - 例: 日本の未成年の体重と身長の対
  - 行動 : x を入れると y を出す(x に対する y の値を予測する)
    - 例: 日本の未成年の体重から身長を予測する
  - 内部状態 : 係数の a, b の値
    - 例: a=0.7186, b=-63.446 : 最小二乗法による結果
  - 最適化 : 決定係数(予測値が実測値に何のくらいあてはまるか)の値(R^2)を大きくする
    - 例: R^2 = 0.9854

ICT リテラシー (情報技術論) B

人工知能における学習

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

機械学習と深層学習 (再:第02回)

- 機械学習とは (Text p.19 1.7 節)
  - 特徴量：データの性質を表す要因
  - 膨大なデータをもとにコンピュータがルールやパターン(予測方法)を学習する技術
    - 例: 猫の「特徴」を学習する => (特徴を用いて) 猫が判別できるようになる (猫判別 AI)
    - cf. 統計：大量のデータから「証拠」を見つける技術
- 機械学習の分類
  - 教師あり学習
    - 学習データに正解ラベルがある
    - 例：「猫の写真」というデータに「猫である」というラベルを付ける
  - 教師なし学習
    - 学習データに正解ラベルがない
    - 例：沢山の「写真」を与え、分類したり、傾向をみる
  - 強化学習
    - 学習の環境(学習データの生成と評価)を与える
    - 例: ゲームのプレイヤーを育てる
- Deep Learning (深層学習)
  - 「教師あり学習」で、「多層の人工ニューラルネットワーク」を用いる手法
    - 特徴量を指定しなくても、目的が実現できる

統計量と機械学習

- □ 統計量
  - ○ 集団における代表値
    - ▷ 集団(様々な値を持つ)に対し、「同じ扱い」をする時に、何の値が最適か？
    - ▷ 例: 食堂の御飯の盛り付け量：大くても少なくても不満 => 平均値を用いる
  - ○ 集団の代表値を用いて、集団への対応を最適化できる
    - ▷ 代表値を求める事が「学習」となる
    - ▷ 例: 味見 => 味見して塩加減を視る(プロは「摘む」だけで解るようになる)
- □ 機械学習への応用
  - ○ 目的(特徴量)が明確なら、統計的なアプローチは、そのまま学習手段になる
    - ▷ 代表値を内部状態(を示す量)として利用する
  - ○ 内部状態から行動を決める仕組みは事前に決める
    - ▷ 内部状態が決れば、「学習済み」(外部の振舞いは、内部量から決るから)
    - ▷ 内部状態が行動にどう影響(何が、何のように)するかが解らないと始まらない

学習へのアプローチ

- 学習の最終的な目標
  - 与えられた環境で、最適な行動をするような内部状態を構築する
    - 環境で最適 > 評価値が高い > サンプルで正解 > サンプルの特徴を利用 > 特徴量
- 「最適」にするには？
  - 己を知り、敵を知り、地の利を得れば.. (孫子)
    - 己: 特徴量がどのような振舞いをするか
    - 敵: 評価を高めるには、どのような行動をすべきか
    - 地: 対象とする集団はどのような特徴量を持つか
  - 教師なし：特徴量が明確で振舞いも評価も判っている
    - 集団の代表値だけ欲い
  - 教師あり：正解(確実に評価値を高める値) ラベルが与えられている
    - 正解率を高めれば、評価値が上がる
  - 強化学習：評価方法が与えられる(サンプリングは後)
    - 評価が高い(学習度が進んでいる)程、難しい課題 (例:ゲームプレイ)
    - 学習内容が制御できない (cf. シンギュラリティ / 袋小路)

ICT リテラシー (情報技術論) B

実習：MS-Excel でニューラルネットワーク (2)

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

MS-Excel でニューラルネットワーク (2)

- MS-Excel でニューラルネットワーク (2)
  - ニューロンを組み合せてニューラルネットワーク
  - 論理演算をニューラルネットワークで
    - XOR
  - 二進演算をニューラルネットワークで
    - 半加算器

Not ニューロン

- 信号
  - 偽(F) -- 0 / 真(T) -- 1

- Not (否定) ニューロン

P	not P
0	1
1	0

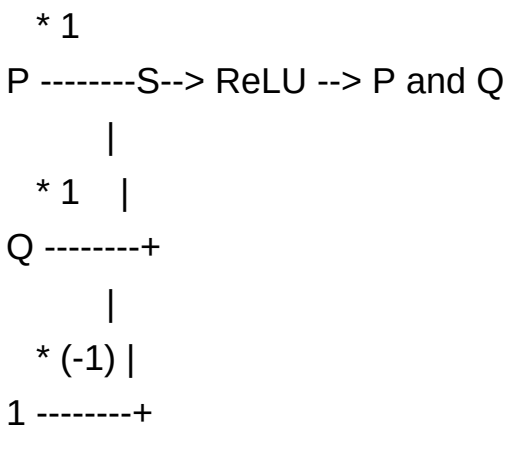
```
  * (-1)
P --------S--> ReLU --> not P
         |
  * 1    |
1 --------+
```

P	P*(-1)	1*1	S	O
0	0	1	1	1
1	-1	1	0	0

And ニューロン

□ And (論理積) ニューロン

P	Q	P and Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	0

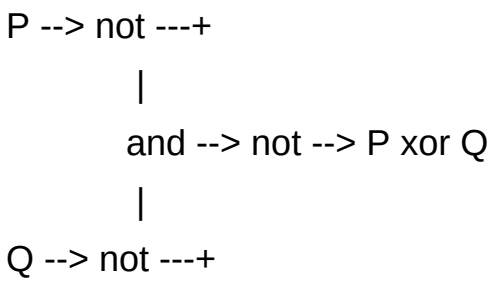


P	Q	P*1	Q*1	1*(-1)	S	O
0	0	0	0	-1	-1	0
0	1	0	1	-1	0	0
1	0	1	0	-1	0	0
1	1	1	1	-1	1	1

ニューラルネットワーク

□ OR ニューラルネットワーク

- ○ P or Q = not ((not P) and (not Q))



□ XOR ニューラルネットワーク

- ○ P xor Q = (P and (not Q)) or ((not P) and Q)

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