

深層学習入門

機械学習の概要

一関高専 未来創造工学科 情報・ソフトウェア系

小池 敦

人工知能とは

- 人工的に（工学的に）作られた知能
- 歴史
 - 1940年代にENIAC等の電子計算機が開発される
 - 1956年にアメリカで開催されたダートマス会議で「人工知能（Artificial Intelligence）」という言葉が使用される
 - 過去に2度のブームがあり、現在は3回目のブームの最中

人工知能の3回のブーム

- 第1次AIブーム（1950年代-60年代）
 - 様々な問題に対するプログラム（ソルバー）を開発
- 第2次AIブーム（1980年代）
 - コンピュータに専門家の知識を導入（エキスパートシステム）
- 第3次AIブーム（現在）
 - データから複雑なパターンを自動で学習

第3次AIブームはこれまでと何が違う？

- 深い層のニューラルネットワークを扱えるようになった
 - いわゆる「ディープラーニング」
 - 深い層 ⇒ 層の数が多い という意味
 - これまでは層の数を増やしても計算時間が増大する割に性能が向上しなかった
- インターネットの普及でより多くのデータが扱えるようになった
- ハードウェア性能の向上. GPUによる並列化

ソフトバンクグループ 孫正義会長兼社長によれば・・・

AI = 推論



58

機械学習

- コンピュータが
データからそこに潜むパターンを
学習することで
未知のデータに対して判断を行うモデルを
獲得すること

昔の機械

- ・ 決まった処理のみを実行できる

従来のコンピュータ

- ・ プログラムを与えることで任意の処理を実行可能

機械学習

- ・ 明示的にプログラムを与えなくても実行可能

1940年代

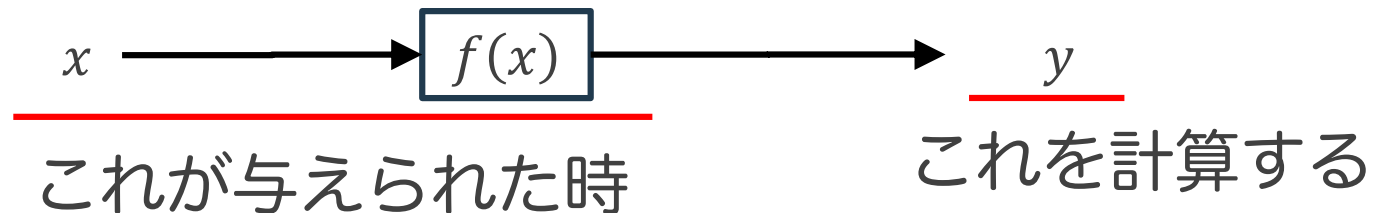
現在

機械学習の主なタイプ

- 教師あり学習
 - 「入力と出力」の集合から入出力間の関係性を学ぶ
- 教師なし学習
 - 入力の集合から、その特徴を見つけて何らかの処理を行う
- 強化学習
 - 明示的にデータを与えず、ソフトウェアが自ら試行錯誤することで適切な行動を学ぶ

教師あり学習

- 「入力と出力」の集合から入出力間の関係性を学ぶ
- これまで（子供の頃から）勉強してきたアプローチとの違い
 - よくある計算問題



例： $5 \longrightarrow \boxed{x^2 - 1} \longrightarrow \underline{24}$

教師あり学習

- 教師あり学習におけるアプローチ



x	y
1	1
2	8
3	27
4	64

考えてみよう

教師あり学習

- 教師あり学習におけるアプローチ

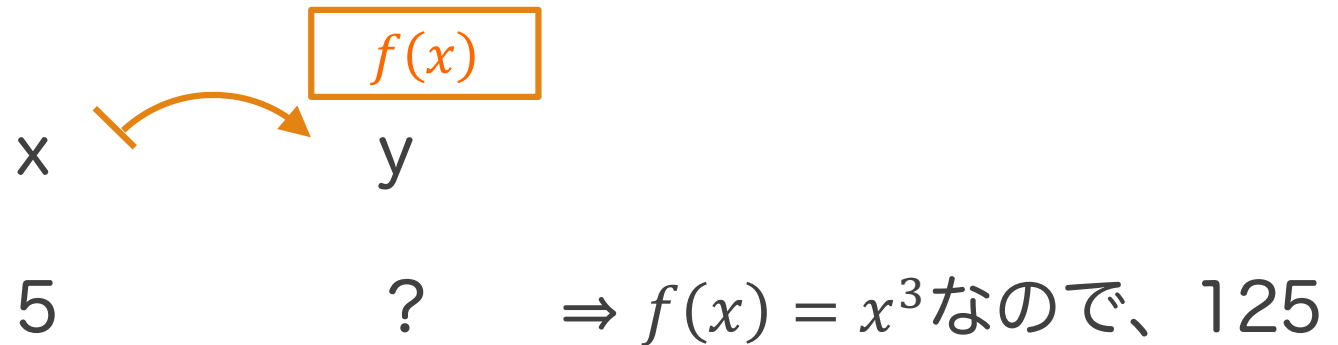
	$f(x)$	これを求めたい
x	y	
1	1	
2	8	
3	27	
4	64	

$f(x)$ の例：
 $f(x) = x^3$

複数の $f(x)$ が考えられるが
それっぽいものを選択する
(それっぽさについては
各種研究あり)

教師あり学習

- 一度関数が推定できれば、新しい入力に対しても出力を予測することができる \Rightarrow 汎化という



教師あり学習の2つのフェーズ

学習フェーズ

- ・ 「入力と出力」の集合からその関係を学習する



予測フェーズ（適用フェーズ）

- ・ 未知の入力に対する出力を予測する

なぞなぞの例

○× ||| 第36問 ||| ×○

▼

花13 石86 虫36

肉71 橋16 苺85

では「草」はいくつ？

???

なぞなぞの例

○× ||| 第36問 ||| ×○

▼

花13 石86 虫36
肉71 橋16 苺85

では「草」はいくつ？

???

学習フェーズ：

$$f(x) = 100 - [x\text{の語呂合わせ}]$$

$$\text{例: } f(\text{花}) = 100 - 87 = 13$$

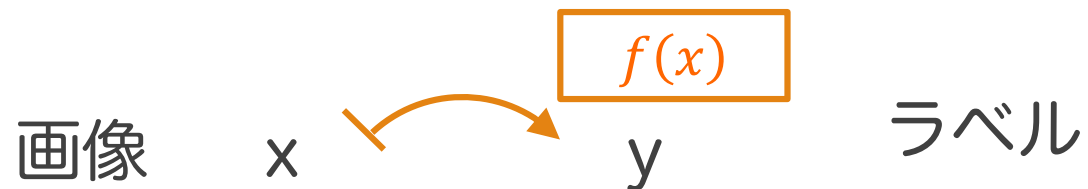
予測フェーズ：

$$f(\text{草}) = 100 - 93 = 7$$

今後は基本的に、学習フェーズに着目する

教師あり学習

- もっと複雑な関数も学習できる



ねこ

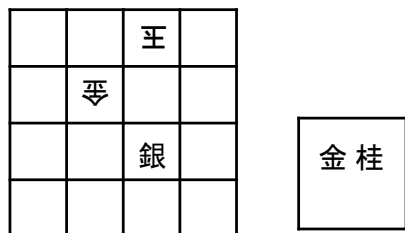
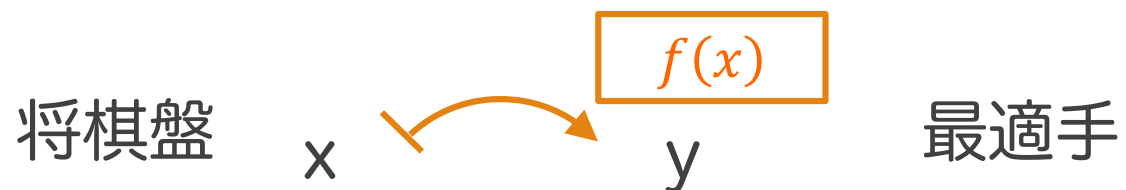


いぬ

画像認識

教師あり学習

- もっと複雑な関数も学習できる



3 三桂

ゲームAI

教師なし学習

- 入力データのみを用いて学習する
 - 似ているもの同士をくっつけたり、
他と異なるものを分離したりする
- 具体例
 - センサーの故障を検出する
(いつもと出力パターンが異なることを検出する)
⇒ 異常検知
 - 新聞記事を自動で複数に分類する
⇒ クラスタリング

強化学習

- 機械が自ら学ぶ
 - エージェント（代理人）と呼ばれるソフトウェアが対象のシステムに対し様々な行動を起こし、それに対する反応（報酬）から最適な行動を探す
- 応用例
 - ロボットの自立歩行
 - ゲームAI（教師あり学習と強化学習を併用する）

まとめ

- 機械学習により、人間が完璧なプログラムを書かなくてもコンピュータがいい感じで処理してくれるようになる
- 機械学習には大きくは以下の3つのタイプがある
 - 教師あり学習
 - 教師なし学習
 - 強化学習