

AIの仕組みを手計算で理解する

瀬尾和哉

2025/02/20 @ 山大附中

AI教材




なぜ、柿の種とピーナッツを仕分けできるの？

本時の目的: AI(NN)の仕組みを理解したい
全6回@お茶中で実施. 今日は1回分のみ.

顔認証

Google colab laboratory

ノートブックを開く

次の検索結果を表示しています: colab laboratory

元の記事キーワード: colab laboratory

Google Drive

Colaboratory へようこそ - Colab

GitHub

```

# 必要なモジュールをインポート
import os
import cv2
import numpy as np
from google.colab.patches import cv2_image
from IPython.display import display, Javascript
from google.colab.output import eval_js
from base64 import b64decode
import logging

# ログ設定
logging.basicConfig(filename='face_detection.log',
                    format='%(asctime)s - %(levelname)s - %(message)s')

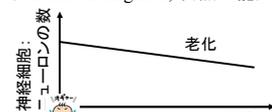
# モデルとネットワーク定義ファイルのURL
MODEL_URL = "https://raw.githubusercontent.com/opencv/opencv_3rdparty/master/face_detector/face_detector.py"
PROTOTXT_URL = "https://raw.githubusercontent.com/opencv/opencv_3rdparty/master/face_detector/face_detector.prototxt"
                    
```

AIの成長

AI=Artificial Intelligence, 人工知能
ミズだって、オケラだって、AIだって、成長。

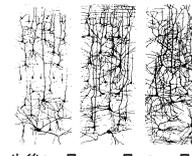
皆さん、 とき、1+1=?
今は回答できます。こたえ: 田んぼの田。

なぜ正解できるようになったか？
NI(Natural Intelligence, 自然知能)が成長したから。



神経細胞の数の減少

年齢



神経回路網の成長

AIはプログラム

AIは、NIとは異なり、脂質やタンパク質の塊ではない。





AIはプログラムだ。
AIは、「解はこれくらい(その自信は**%)」, という答えを出力。

皆さん、数学をやっています。
ところで、数学を好きな理由は何ですか？
(紋切り型の)答え:
答えが一つに決まっています、すっきりするからです。

アルゴリズム vs. ヒューリスティクス

アルゴリズム: 公式、マニュアル有り. それに従い、解を出す。
皆さんの数学は、アルゴリズムで一つの正解を求める訓練。

ヒューリスティクス: 公式無し. 経験に従い、解を出す。
経験とは、ビッグデータ. ビッグデータを基に解を求める。
求めた解は自信がない。「解はこれくらい(その確率は**%)」

アルゴリズム		ヒューリスティック
定式化されている	手順	定式化されていない
高い精度	解	低い精度
比較的時間がかかる	速さ	迅速に解に近づく



AIのトレーニング

「未知の入力⇒正解な出力」を実行できるようにAIをトレーニング。

入力: 狐 (Training前) → トレーニング (学習中) → 出力: 狐 (Training前)

入力: 狐 (Training後) → トレーニング (学習中) → 出力: 犬 (Training後)

入力

入力: 特徴量&正解

耳の長さ	12	13	7	6	7.5	11	6.8
尻尾長さ	20	22	15	16	14.5	19	15.2
鼻の高さ	8	9	4	4.2	4.1	8.5	4.3
体長	100	105	50	52	49	98	51
正解	犬	犬	猫	猫	猫	犬	猫

上の例では、7組しかデータがないが、もっとももっとも沢山データ数が必要。沢山データがあれば、良いトレーニングができる。

ニューラルネットワーク, NN

神経回路網

AIのトレーニング(学習) = NNの構築
ちなみに、層を増やすと、深層学習(DNN).

NN

出力は、重み、バイアス、活性化関数に依存。
AIのトレーニング(学習) = 重み、バイアス、活性化関数の調整。

中間層 反復1回目

ReLU

Softmaxは確率に変換

$$f_i(x) = \frac{e^{x_i}}{\sum_{k=1}^n e^{x_k}}$$

1回目: 入力≠出力

AIのトレーニング: 重み、バイアス、活性化関数を適切に設定すること。適切: 特徴を抽出するように。

中間層 反復5回目

ReLU

5回目: 入力=出力

チームワーク

トレーニング済みの重み & バイアスを与えます。

①は入力値を⑥&⑨へ伝える。
 ②は入力値を⑥&⑩へ伝える。
 ...
 ⑤は入力値×重みを⑬へ伝える。
 ...
 ⑧は入力値×重みを⑭へ伝える。
 ⑬はバイアスを⑬へ伝える。
 ⑭はバイアスを⑬へ伝える。
 ⑮は聞いた値の和を求め⑮&⑯へ
 ⑯は聞いた値の和を求め⑮&⑯へ
 ⑰or⑱は値×重みを⑲へ伝える。
 ⑲or⑳は値×重みを㉔へ伝える。
 ㉑はバイアスを㉑へ伝える。
 ㉒はバイアスを㉒へ伝える。
 ㉓は聞いた値の和を求め。
 ㉔は聞いた値の和を求め。

25 ㉑には正解を伝えます。秘密。

チームワーク

Softmax
 $f_i(x) = \frac{e^{x_i}}{\sum_{k=1}^n e^{x_k}}$
 猫確率
 犬確率

25 が知っている正解 vs 皆様のチームワークで出力された確率
 果たして一致するか?

まとめ

- 顔認証プログラムを体験。
AIが人間の顔、と判断。
- AIが改善されていく様子を数値で確認。
違いを強調するような計算をする。
重みやバイアスを調整。これらが適切な値→良いAI。
皆さんがニューロンとシナプスの役割を演じ、
入力⇒出力を体験。

本研究は、日教弘本部奨励金の助成により行いました。

アンケート

<https://forms.gle/GXGgFyZrbWYTSSm7>

- 本日、初めて知ったことは何ですか？
- 本日の学習内容を今後の生活や仕事で活かそうですか？
具体的に書けるならば、書いてください。
- 難しかった点があれば記述してください。

今日使う「**■**」「**□**」「**△**」「**◇**」「**○**」の位置です！