

知能プログラミング演習 I 演習課題

梅津 佑太

umezu.yuta@nitech.ac.jp

2019 年 7 月 3 日

1 準備

- まだ演習用のフォルダを作っていない人は DLL のフォルダを作成
 - ホームディレクトリに演習用のディレクトリを作成

```
step1: mkdir -p DLL
```
- 作業ディレクトリ DLL に移動

```
step1: cd ./DLL
```
- 今日の課題を DLL にダウンロードして展開

```
step1: wget http://www-als.ics.nitech.ac.jp/~umezu/DLL19/Lec4.zip
```

```
step2: unzip Lec4.zip
```

 - 展開したフォルダの中に、以下のものがすべて入っていることを確認
 - * auto_encoder.py
 - * task.pdf
- Lec4 へ移動

```
step1: cd ./Lec4
```

2 課題

手書き文字 (28×28 ピクセル) のに対するデノイズングオートエンコーダを adam を用いて実装する。以下のプログラムを作成せよ。ただし, `auto_encoder.py` にコードを保存すること。

1. 以下の関数を定義せよ。

(a) 二乗誤差関数。なお, $\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y} \in \mathbb{R}^d$ に対して, 二乗誤差関数は以下で定義される。

$$E(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y}) = \|\boldsymbol{y} - \boldsymbol{x}\|^2 = \sum_{i=1}^d (y_i - x_i)^2$$

(b) adam によるパラメータの更新則を完成させよ。

ヒント: 出力は, 更新されたパラメータ (`param`) および, 勾配の情報 (`m`, `v`) である。

2. デノイズングオートエンコーダのアルゴリズムを完成させよ。

ヒント: データに加えるノイズ $\nu \sim N(0, \sigma^2)$ を訓練データとテストデータの部分で定義する。また, adam によるパラメータの更新を完成させる。

3. `auto_encode.py` を実行し, 訓練誤差とテスト誤差が減少している様子を確認せよ。さらに, 中間層のパラメータを可視化することで, どのような特徴が学習されているかを確認せよ。

注意: `auto_encoder.py` 中のこの部分は全てうめているので, 結果を確認するだけで良い。

3 課題の提出

Moodle を使ってファイルを提出してください。提出方法は以下の通りです。

- Moodle にログインし、知能プログラミング演習のページへ移動。
- Lec4 の項目に、`auto_encoder.py` をアップロードする。

7/9(火) の 17:00 (次回の授業前日) を提出期限とします。