

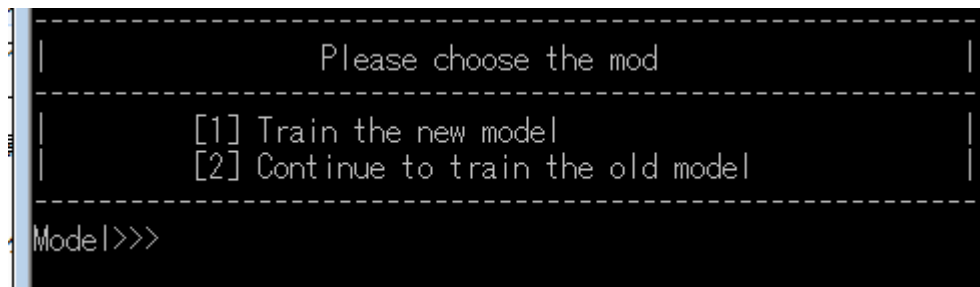
# Deep Sparse Autoencoder の説明書

```
// -----  
// Deep Sparse Autoencoder  
// Copyright (c) 2013-2014 HaiLong LIU. All rights reserved.  
// -----
```

## 2014\_07\_28

更新：

- 1 乱数 Seed によるバグを修正した。
- 2 Denoising 機能
  - 2.1 入力データ行列の各要素が独立で Gaussian noise を付く。
  - 2.2 各要素が Gaussian noise を付けるかどうかの一様確率は「setting.txt」の「noise\_rate(%)」項で設定する。
  - 2.3 Gaussian noise の分散は「setting.txt」の「variance of Gaussian noise」項で設定する。
- 3 前回の訓練結果から続き訓練する機能を増加した。  
[1] 新しい SAE を訓練  
[2] 続き訓練



- 4 復元データの出力が可能になった。(Reconstruction\_DATA\_入力データの次元数.txt)
- 5 データの書き込み回数を減少するため、データ保存する方法を修正した。
  - 5.1 訓練中に任意のキーを押したら、  
「隠れ層(特徴)の次元数.txt」  
「W\_H\_隠れ層(特徴)の次元数.txt」  
「W\_H\_隠れ層(特徴)の次元数.txt」  
「Reconstruction\_DATA\_入力データの次元数.txt」  
を保存する。

```

//////////Parameters//////////
Sparse target: p=0.500000
L2norm intensity: A=0.003000
Sparse intensity: B=0.700000
Convergence condition: eck=0.000030
Noise rate: noise_rate=0.300000(%)
//////////

-----

Hidden values and weight matrixes were saved in:
./3.txt
./W_H3.txt
./W_R3.txt
./Reconstruction_DATA_90.txt
-----

```

- 5.2 「スペース」キーを押したら、訓練を再開する。
- 5.3 データを保存する際に、もう一回の `setting.txt` を読み込みすること  
がある。データ保存する間に、パラメータを修正して、訓練の再開から  
新しいパラメータによる訓練が可能。

## 2014\_03\_30

更新：

1. W\_R隠れ層(特徴)の次元数.txt の出力バグを修正した。
2. 入力データは規格化が必要かどうかを自動的に判別する。

## 2014\_02\_23

### 1. 説明

本プログラムは Deep Sparse Autoencoder 中の 1 個の Sparse Autoencoder のプログラムである。1 個の Sparse Autoencoder を訓練したら、その出力(特徴)を次の Sparse Autoencoder に人工で入力する。詳しくのはこれから説明する。

### 2. Main 関数

Main 関数は Deep\_Sparse\_Autoencoder.cpp に記述している。

Main 関数の中に 3 つのパラメータを設定することが必要：

```
//パラメータ//
double p=0.5;//Sparseの目標値
double A=0.15;//L2ノルムの強さ
double B=0.7;//Sparseの強さ
double eck=0.00003;//収束条件
//////////
```

### 3. 必要なヘッダファイル

- ① `#include "stdafx.h"`
- ② `#include <stdio.h>`
- ③ `#include <stdlib.h>`
- ④ `#include <math.h>`
- ⑤ `#include <float.h>`
- ⑥ `#include <time.h>`
- ⑦ `#include "radom.h"` : 乱数の生成についての関数を記述するファイル  
`#include "matrix.h"` : 行列計算についての関数を記述するファイル
- ⑧ `#include "tools.h"` : ファイルの読み込みなどの道具関数を記述するファイル
- ⑨ `#include "BP_function.h"` : Activation関数、Sparse関数、誤差関数などの関数を記述するファイル
- ⑩ `#include "BP_method.h"` : BP法による訓練関数を記述するファイル

### 4. 使用方法

- ① 入力データ (行列ファイル : \*.txt) :  
各列は各次元の値を記述する (各値の間にTabで間隔する)  
各行は時間ステップによる値を記述する
- ② プログラムを起動、行列ファイルの入力



- ③ Windowサイズの設定



VN : Windowingしたデータ数

VD : Windowingした次元数

- ④ 隠れ層 (特徴) の次元の設定

```
C:\TOYOTA共同研究報告書\DSAE_program\Dee
Learning set X File name ->>input.txt
Size of window ->>1
VN=10481      VD=100
Dimensionas of Hidden layer ->>3
```

⑤ 訓練開始

```
C:\TOYOTA共同研究報告書\DSAE_program\Dee
Learning set X File name ->>input.txt
Size of window ->>1
VN=10481      VD=100
Dimensionas of Hidden layer ->>3
e_all=7.942924 E_all=8.142535
2.540000 seconds
e_all=7.678969 E_all=7.959956
2.301000 seconds
e_all=5.867452 E_all=6.377504
1.978000 seconds
```

e\_all:復元による誤差の値

E\_all:復元による誤差+L2ノルム+Sparse項の値

下の秒数は1回の訓練により、かかる時間である。

⑥ 出力ファイル:

- A) Widowing\_DATA.txt : Widowingしたデータ
- B) Gradient.txt : 訓練による毎回の勾配データ
- C) 隠れ層(特徴)の次元数.txt(例: 隠れ層の次元数を3次元に設定した場合は3.txt) : 隠れ層(特徴)のデータ
- D) W\_H\_隠れ層(特徴)の次元数.txt(例: 隠れ層の次元数を3次元に設定した場合はW\_H\_3.txt) : Encoderによる重み行列とバイアス
- E) W\_R\_隠れ層(特徴)の次元数.txt(例: 隠れ層の次元数を3次元に設定した場合はW\_R\_3.txt) : Decoderによる重み行列とバイアス

⑦ 次のSparse Autoencoderへの訓練

- A) 訓練された隠れ層(特徴)のデータ(4の②のC))を次のSparse

Autoencoderの入力ファイルとして、4の⑥からの手順で訓練する。