

# BESOM-lab Ver3.0

## デモの動かし方

2014-04-15

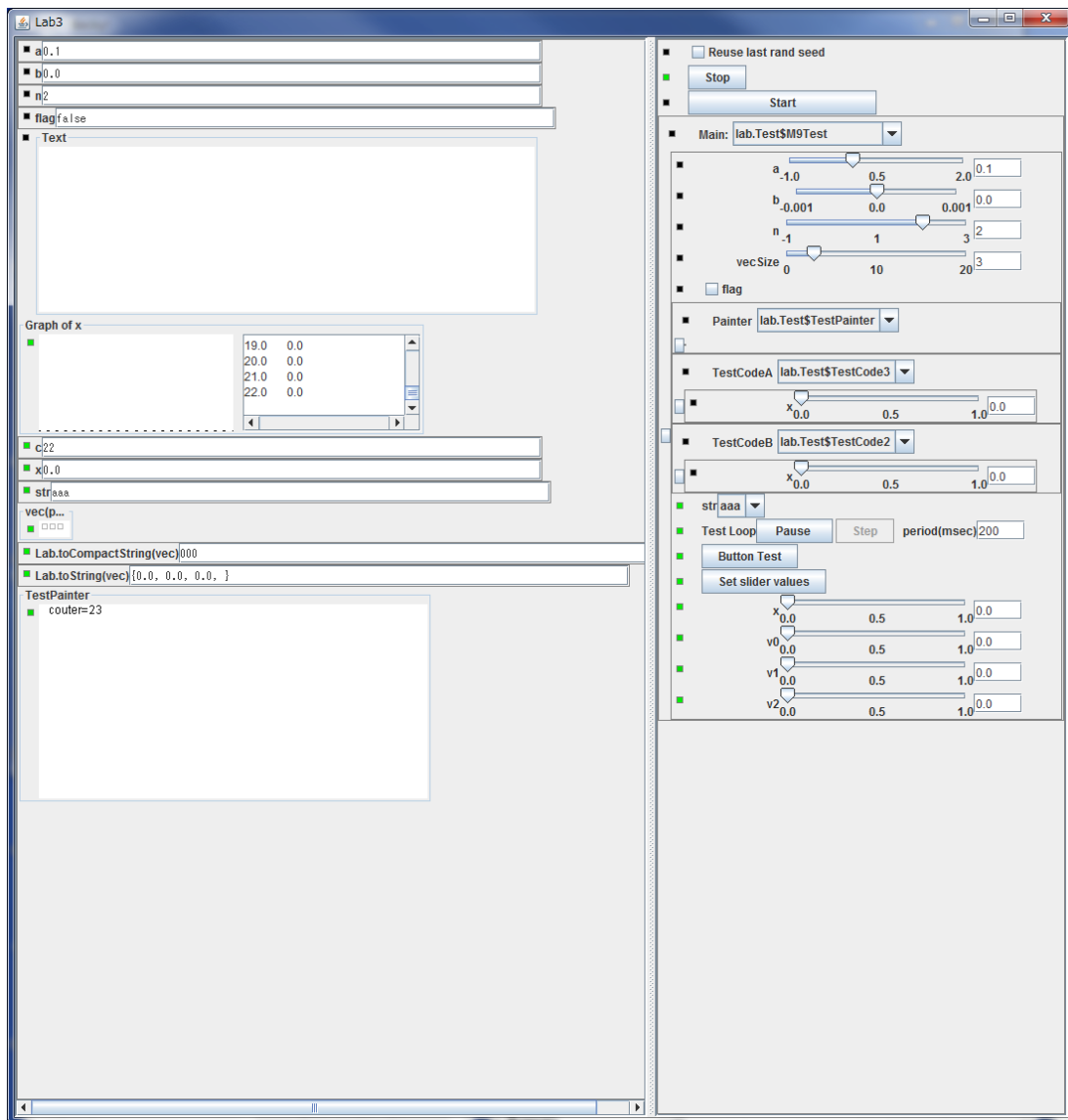
産業技術総合研究所

一杉裕志

# 準備

- ソースをダウンロードして zip ファイルを展開。
- MNIST を下記URLからダウンロード。  
<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>
  - 4つの gz ファイルを展開しないで1つのフォルダの下に置く。
- 下記ソースコード中の、データの置き場所の定義を適宜編集。  
image/Image.java: public static String imageDataDir = "C:¥¥ ... ¥¥";  
mnist/Mnist.java: public String mnistDataDir = "C:¥¥ ... ¥¥mnist¥¥";
- コンパイル。

# lab.Lab テストプログラム

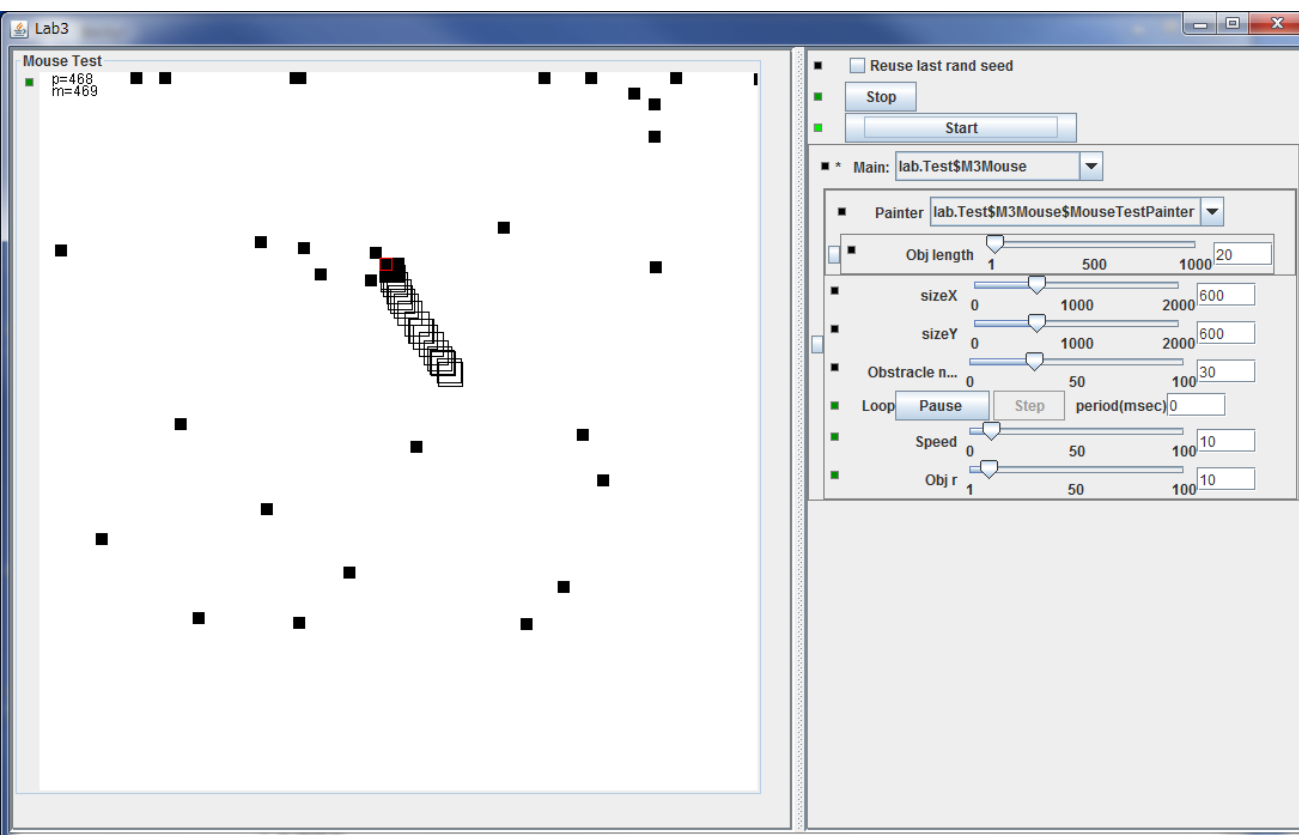


起動方法: java lab.Lab

入力部品、出力部品の  
テスト用プログラム

# lab.Lab サンプルプログラム

起動方法: java lab.Lab  
起動後、Stop ボタンを押し、  
MainCode セクタで  
lab.Test\$M3Mouse を選択し、  
Start ボタンを押す。



マウスを使って障害物をよけるミニゲーム。  
スライダで難易度を調整できる。  
ぶつかったら Start ボタンで再スタート。

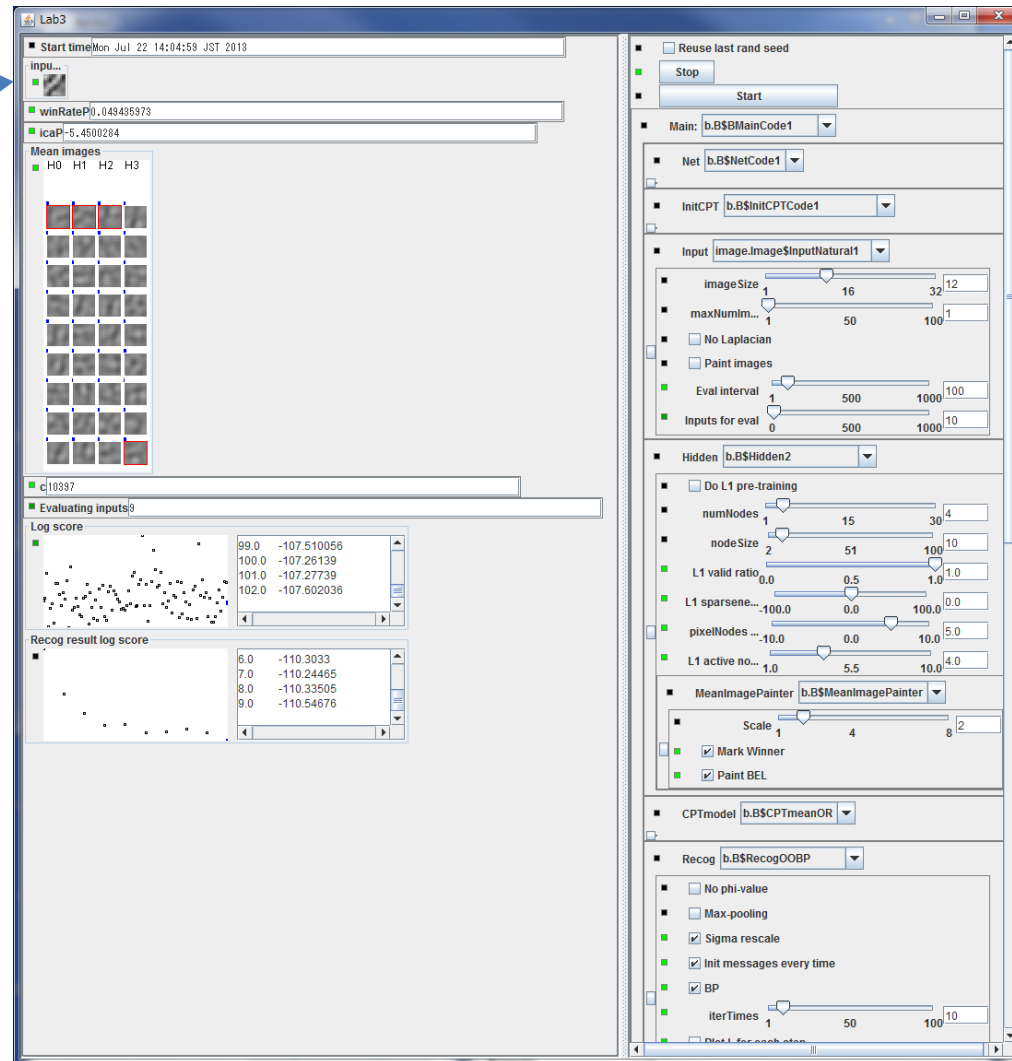
# 自然画像の学習

起動方法: java b.B

入力された画像パッチ

各ユニットの基底画像。  
赤枠で囲まれたものは  
勝者ユニット。  
青い線の長さは事後確  
率を表す。

注:きれいな基底画像  
にならないことが多い。  
(おそらく局所解。)い  
ちおう方位選択性は  
見られる。



# MNIST 手書き数字認識(1)

起動方法: java mnist.MNIST

MNIST Correct rate のグラフは、認識率をリアルタイムで表示。

訓練データを1000個学習するたびに100個のテストデータを使って認識率を概算。デフォルトのパラメタ設定では認識率約90%。



The screenshot shows the Lab3 software interface. The main window displays a grid of handwritten digits. The right-hand side contains a configuration panel with various settings:

- Reuse last rand seed
- Buttons: Stop, Start
- Main: b.B\$BMainCode1
- Do Preset
- Preset Params: b.B\$DoNotPresetParams
- Net: b.B\$NetCode1
- InitCPT: b.B\$InitCPTCode1
- Input: mnist.MNISTInputMNIST1
- inputLabels
- readFull
- Give label
- Give image
- Artificial stimulus
- Input one digit only
- Shift image manually
- Eval interval: 1 to 1000
- Inputs for eval: 0 to 1000
- No penalty when eval
- Hidden: b.B\$Hidden4
- Do pre-training
- L2 map size: 1 to 10
- L2 RF size: 0.0 to 10.0
- L2 node size: 1 to 30
- L1 map size: 1 to 32
- L1 RF size: 0.0 to 10.0
- L1 node size: 1 to 100
- Connect T0
- Parent T0
- L1 valid ratio: 0.0 to 1.0
- L2 numValid...: 1 to 1000
- L3 numValid...: 1 to 1000
- L3 active no...: 1.0 to 10.0
- L3 stmc: 0.0 to 1.0

At the bottom, there are three data tables:

Recog result log score	
1.0	-346.28683
2.0	-358.10596
3.0	-363.49075
4.0	-367.51938

Evaluating inputs 99	
MNIST Correct rate	2000.0 0.85
	3000.0 0.86
	4000.0 0.9
	5000.0 0.84

Test data log score	
2000.0	-347.17755
3000.0	-355.27673
4000.0	-353.55817
5000.0	-366.1593

# MNIST 手書き数字認識 (2)

The screenshot displays the Lab3 software interface. On the left, the 'connectLayers' window shows a grid of connections. Below it, the 'Loop counter' is at 5300. The 'inputData' window shows a handwritten digit '9'. The 'winRate' is 0.06871802 and 'icaP' is -4.780808. The 'Recog result log score' table is as follows:

1.0	-347.25375
2.0	-355.3195
3.0	-370.9544
4.0	-374.79346

The 'Evaluating inputs' window shows the 'MNIST Correct rate' table:

2000.0	0.87
3000.0	0.84
4000.0	0.88
5000.0	0.94

The 'Test data log score' table is:

2000.0	-356.23434
3000.0	-372.4311
4000.0	-374.65198
5000.0	-376.51437

On the right, the 'Main' window shows the 'Do Preset' section with 'Preset Params' set to 'b.B\$PresetMNIST1'. The 'Net' is 'b.B\$NetCode1' and 'InitCPT' is 'b.B\$InitCPTCode1'. The 'Input' is 'mnist.MNIST\$InputMNIST1'. The 'inputLabels' section is checked, including 'readFull', 'Give label', and 'Give image'. The 'Hidden' section shows 'b.B\$Hidden4' with various parameters like 'L2 map size', 'L2 RF size', 'L2 node size', 'L1 map size', 'L1 RF size', 'L1 node size', 'L1 valid ratio', 'L2 numValid...', 'L3 numValid...', 'L3 active no...', and 'L3 stmC'.

起動方法: java mnist.MNIST  
訓練データ、テストデータがすべて読み込まれた後、  
Preset Params というメニューから b.B\$PresetMNIST1 を選択。  
Stop ボタンを押し、  
次に Start ボタンを押す。

第2層のユニット数をデフォルトより増やしたもの。  
7万回入力データを学習した時点での認識率は91~92%ほど。  
学習には数十分かかる。

# 手書き数字の非線形ICA

ノード間が独立かどうかを見る行列。

The screenshot shows the Lab3 software interface. On the left, there are three windows: 'H2 correlation', 'Mean images', and 'H0 H1 H2 T0'. The 'H2 correlation' window displays a matrix of binary values (0s and 1s) representing correlations between nodes. The 'Mean images' window shows a grid of handwritten digits '2'. The 'H0 H1 H2 T0' window shows the mean images for each component. On the right, the main control panel is visible, showing various settings for the neural network, including 'Preset Params', 'Net', 'InitCPT', 'Input', and 'Hidden' layers. The 'Input digit' slider is set to 2. The 'Hidden' layer settings include 'numNodes', '0:node Size', '1:node Size', '2:node Size', 'L1 valid ratio', 'L1 active no...', and 'L1 stmc'.

起動方法: java mnist.MNIST  
訓練データ、テストデータがすべて読み込まれた後、Preset Params というメニューから b.B\$PresetMNISTica を選択。Stop ボタンを押し、次に Start ボタンを押す。

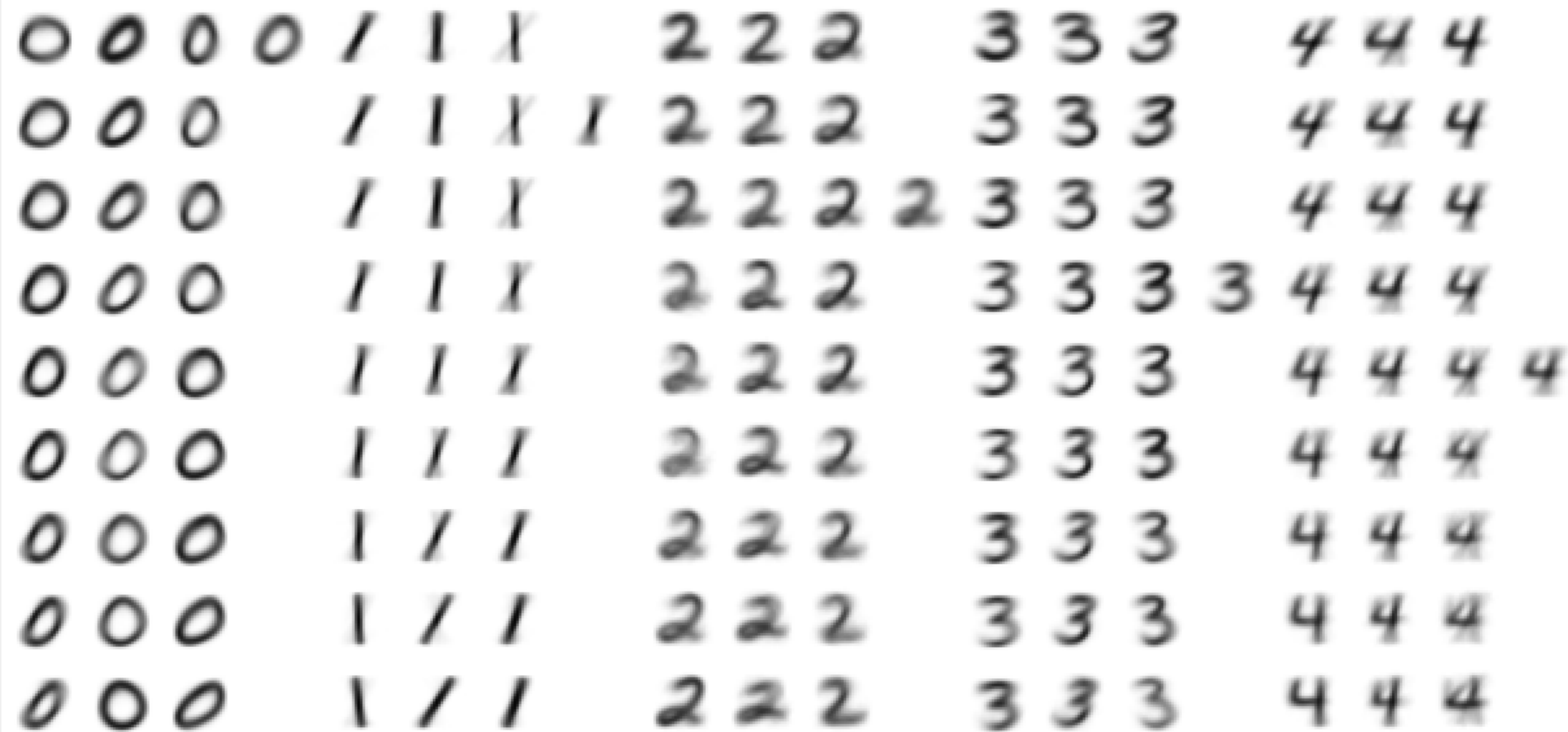
Input digit というスライダで入力する数字を変更できる。変更したら Stop してから Start。

近傍学習と側抑制を使って、手書き数字を3つの独立成分に分解。



# 非線形ICAの結果の例

H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0



横幅  
縦幅  
傾き

傾き?  
傾き?  
太さ?

傾き  
縦幅  
横幅?

縦幅  
下部の形?  
上部の形?

傾き  
横幅  
縦幅?

# 非線形ICAの結果の例

H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0 H0 H1 H2 T0



太さ  
 傾き？  
 大きさ？

大きさ  
 傾き  
 太さ

傾き  
 横幅  
 大きさ

傾き  
 太さ？  
 横幅

縦棒の傾き  
 まるの傾き  
 まるの大きさ

9