

ニューラルネットワークの基本

株式会社フュージョンシス

文書バージョン	日付	変更点
ver. 1.0	2017年6月28日	作成

目次

1. まえがき	1
2. 学習とは何か?	1
3. toy モデルによる、“学習とは何か”の説明	2
4. 実際のニューラルネットワークの構成	6
5. NN の学習の詳しい説明	6
6. 学習の進行	9
7. 認識とは何か?	9

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

1. まえがき

多層ニューラルネットワークは、古くから知られ、3層にすると、2層ニューラルネットワークでは学習できないデータ（例えば exclusiveOR）も学習できることが数十年前に知られていました。しかしそのころのコンピュータは非力で、大したことは出来ませんでした。一方ハードウェアなどの進歩で、ニューラルネットワークの能力が飛躍的に高まり、ビジネスに結びつく応用が可能になっているのが現在の状況だと思えます。

多層ニューラルネットワークの実装は、非常に多数あります（株式会社フュージョンシスの代表者も何種類かを実装した経験があります）。一方 tensorflow は中身を知る必要がなく、API の使い方を覚えさえすれば、簡単に機械学習を行うことができるようになっている使いやすさが、人気の理由です。

まず公知のことを少しまとめます。

NN（以下ニューラルネットワークを NN と書きます）には、学習のフェイズと認識のフェイズの2つがあります。

2. 学習とは何か？

NN の学習とは、特定のベクトルの入力に対して、特定のベクトルを出力する、ベクトル値関数を構成することです。やや抽象的なので、もう少し具体的に書きます。

関数は

$$y=f(x)$$

のように書かれますが、 x の範囲のことを定義域、 y の範囲のことを値域と呼びます。すなわち

$$f: \text{定義域} \longrightarrow \text{値域}$$



37 　　です。

38

39 　　3. toy モデルによる、“学習とは何か”の説明

40

41 　　ある未開人は3つの文字を持っています。その文字は我々の文字の

42

43 　　” 太陽”

44 　　” 火”

45 　　” 海”

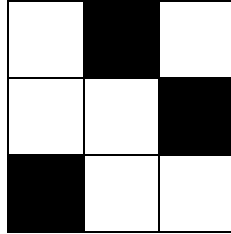
46

47 　　に相当するとします。

48

49

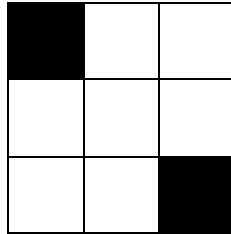
50 太陽



51

52

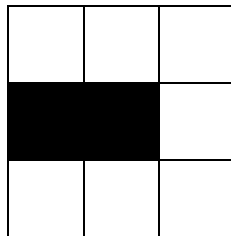
53 火



54

55

56 海



57

58

59 という 2 次元の表現を持っているとします。

60

61

62 この 3 つの表現はそれぞれ

63

64 太陽---->010001100

65 火 ---->100000001

66 海 ---->000110000

67

68 という binary 列に変換することが出来ます。一方 NN の出力は

69

70 100 が出力されたら、” 太陽” が認識され、

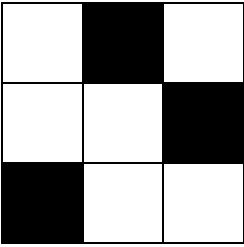
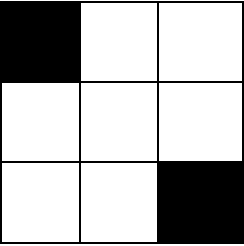
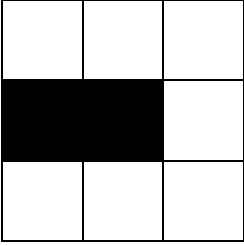


株式会社フュージョンシス
〒105-0023 東京都港区芝浦 1-14-8-901
<http://fusionsys.com/> | info@fusionsys.com

71 010 が出力されたら、”火”が認識され、
72 001 が出力されたら、”海”が認識されると考えます。
73

74
75
76

この未開人の 3 つの文字を学習する NN は、” 次のような振る舞いをする、9 次元空間を定義域とし、3 次元空間を値域とするベクトル値関数を構成すること” と定義できます。

文字	NN への入力	NN からの出力	出力の解釈
	010001100	100	太陽
	100000001	010	火
	000110000	001	海

77
78
79

116 一方漢字”井”の画像を01列に直す時

117
118 (111101010000111....11111)

119
120 784 (=28x28) 個
121 の binary 列
122

123 だとします。この binary 列は、漢字”井”の binary 列とは当然異なります。このベク
124 トルを NN に入力した時に

125
126 (0000000000000000000001000000.....000000000000)

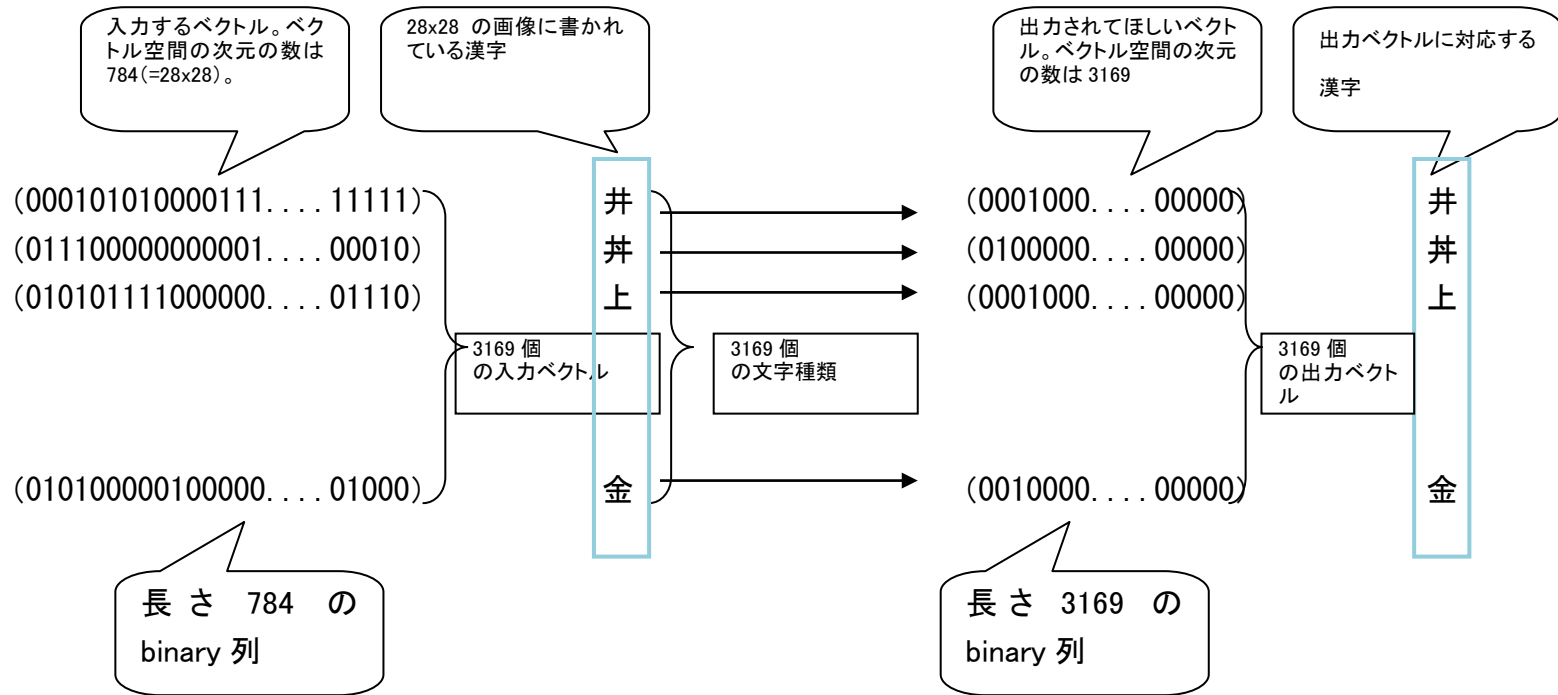
127
128 3169 個の中で文字コードの”井”を
129 示す 623 番目に 1 個だけ 1 が立っ
130 ている
131

132 を出力する必要があります。そのような入出力関係は NN の結合素子間の重みを変えてい
133 くことで可能です (学習則は多数あります。tensorflow ではどの学習則を選ぶか意識
134 しなくても良いようになっています。また私の経験上、どの学習則を選んでも、学習の
135 速度は若干変わるようですが、学習の内容の大勢は変わらない感じです)。

136
137 そのような重みの変更を 3169 個の文字全てについて、行います。
138

入力

出力



140
141
142 6. 学習の進行
143

144 学習の初期には
145

146 (0.23 0.1 0.11 0.009 0.008.....) 3169 次元空間中のベクトル
147

148 といった、どの文字を出力しているかあまりはっきりしないベクトルが出力されますが、
149 十分に学習を繰り返すと、
150

151 (0000001000000.....00) 3169 次元空間中のベクトル
152

153 といったどの文字を表しているかはっきり示すようなベクトルが出力されるようになります。
154
155

156
157 7. 認識とは何か？
158

159 認識とは、学習が完了した NN に対して、画郭 28x28 の画像ファイルを見せて、出力が
160 3169 の文字のどれに近いかを判別する作業です。
161
162
163
164

