

TensorFlow培训课程3

Tensorflow MNIST 手写数字分类

分类问题

- ✧ 通俗理解定量输出是回归，或者说是连续变量预测；
- ✧ 定性输出是分类，或者说是离散变量预测。

MNIST机器学习入门

MNIST是一个入门级的计算机视觉数据集，它包含各种手写数字图片



数据中包含55000张训练图片，每张图片的分辨率是 28×28 ，所以我们的训练网络输入应该是 $28 \times 28 = 784$ 个像素数据。

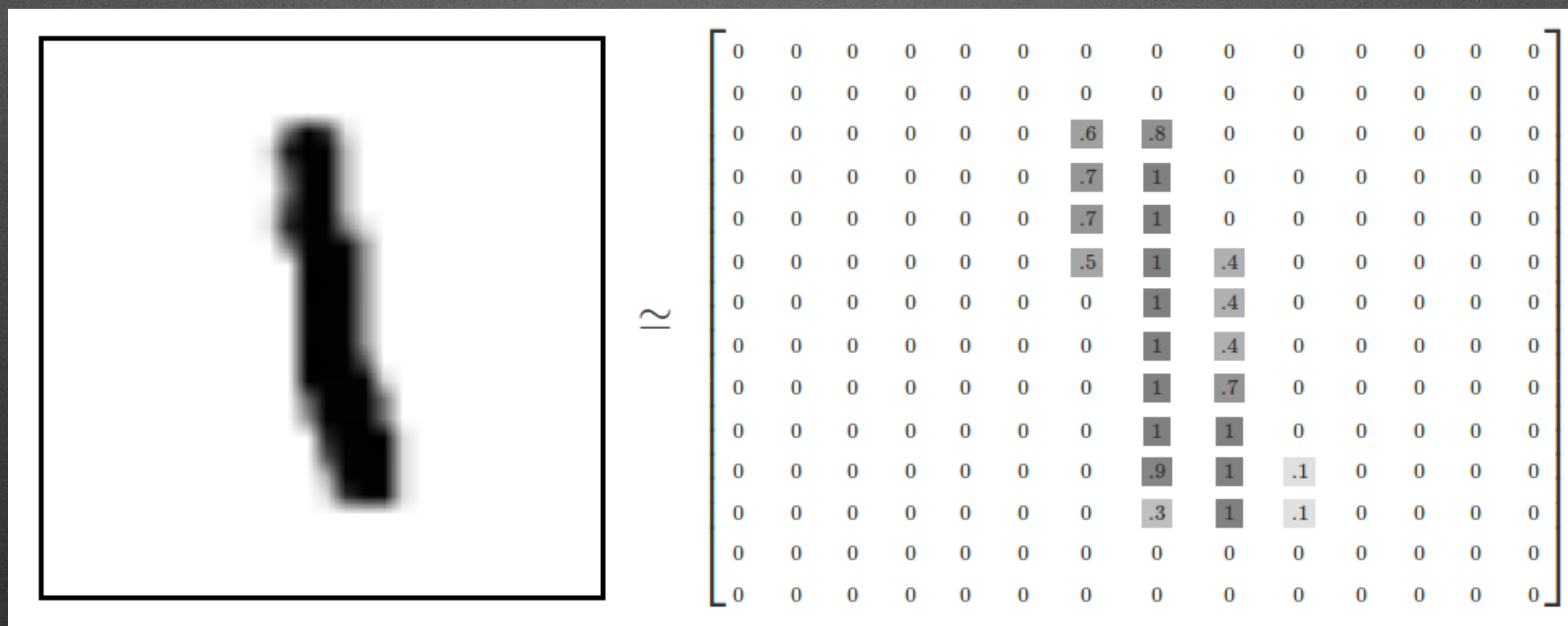
MNIST机器学习入门

```
from tensorflow.examples.tutorials.mnist import input_data  
mnist = input_data.read_data_sets("../MNIST_data/", one_hot=True)
```

下载下来的数据集被分成两部分：60000行的训练数据集（mnist.train）和10000行的测试数据集（mnist.test）。这样的切分很重要，在机器学习模型设计时必须有一个单独的测试数据集不用于训练而是用来评估这个模型的性能，从而更加容易把设计的模型推广到其他数据集上（泛化）。

MNIST机器学习入门

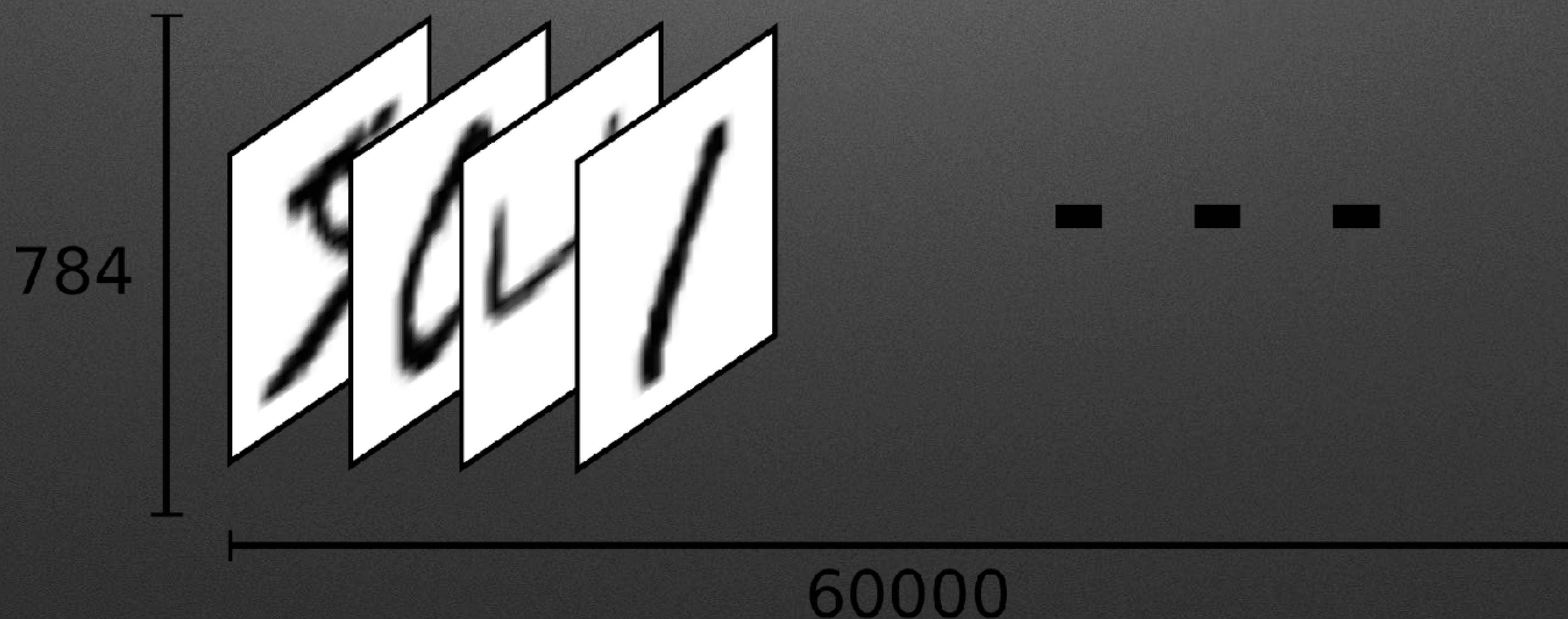
每一张图片包含28像素X28像素。我们可以用一个数字数组来表示这张图片：



MNIST机器学习入门

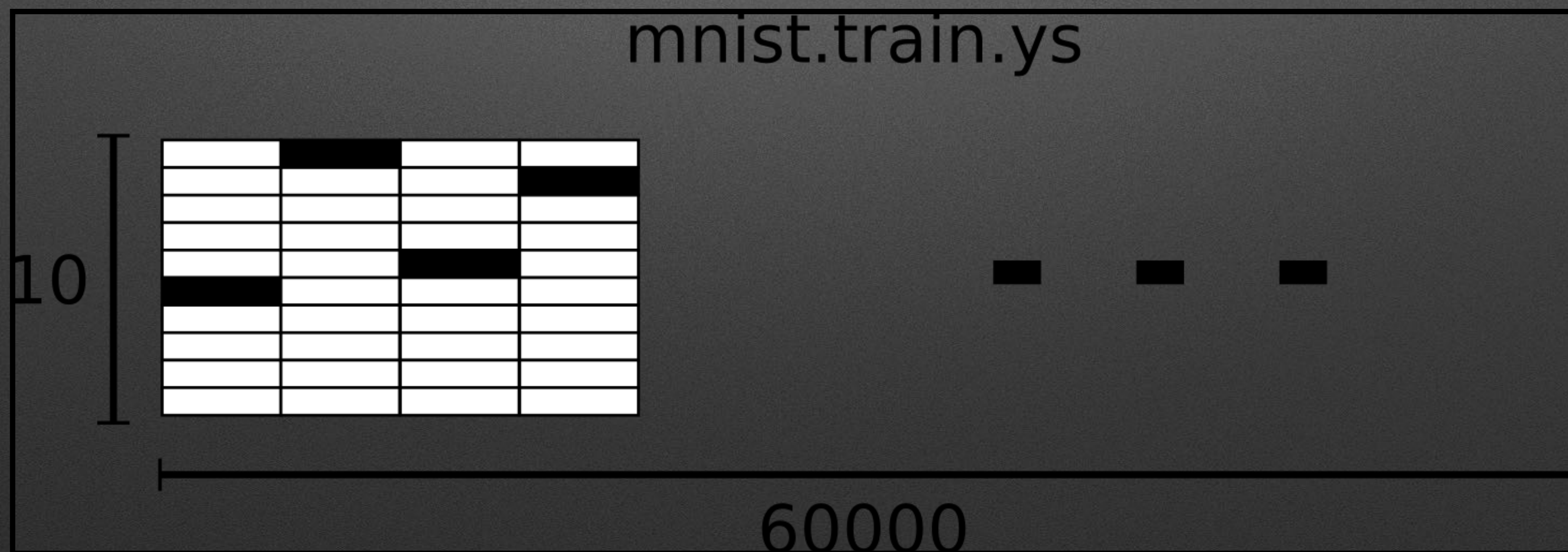
在MNIST训练数据集中，`mnist.train.images` 是一个形状为 `[60000, 784]` 的张量，第一个维度数字用来索引图片，第二个维度数字用来索引每张图片中的像素点。在此张量里的每一个元素，都表示某张图片里的某个像素的强度值，值介于0和1之间。

`mnist.train.xs`



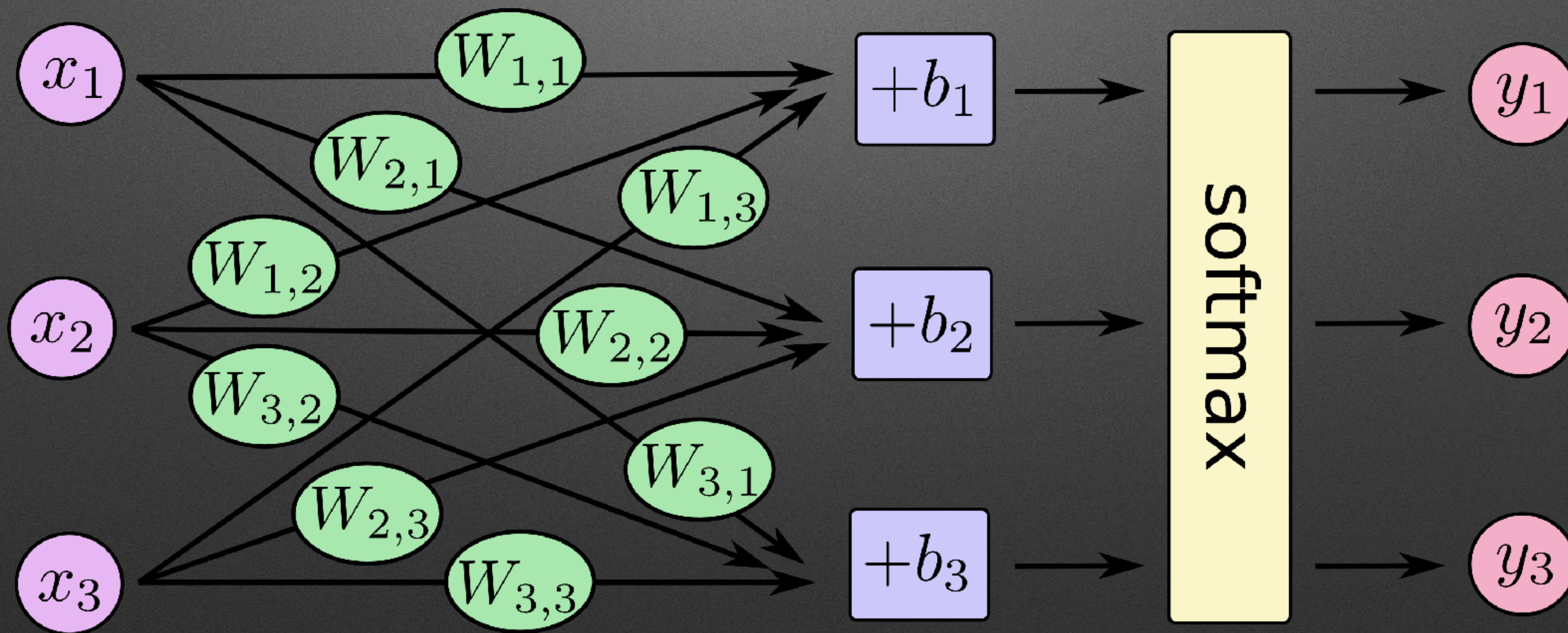
MNIST机器学习入门

相对应的MNIST数据集的标签是介于0到9的数字，用来描述给定图片里表示的数字。为了用于这个教程，我们使标签数据是"one-hot vectors"。一个one-hot向量除了某一位的数字是1以外其余各维度数字都是0。所以在此教程中，数字n将表示成一个只有在第n维度（从0开始）数字为1的10维向量。比如，标签0将表示成([1,0,0,0,0,0,0,0,0,0])。因此，mnist.train.labels 是一个 [60000, 10] 的数字矩阵。



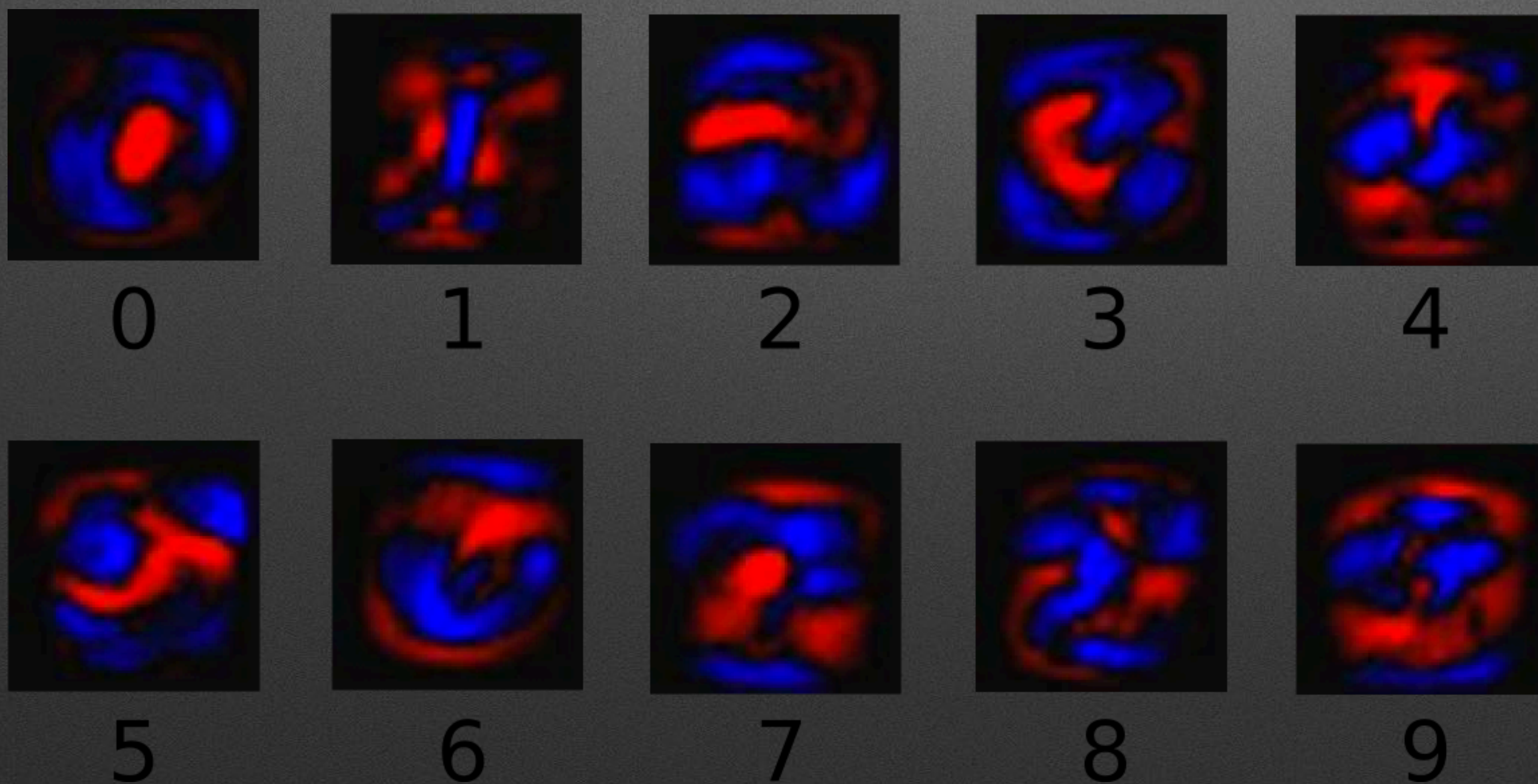
MNIST机器学习入门

计算模型:



MNIST机器学习入门

为了得到一张给定图片属于某个特定数字类的证据（evidence），我们对图片像素值进行加权求和。如果这个像素具有很强的证据说明这张图片不属于该类，那么相应的权值为负数，相反如果这个像素拥有有利的证据支持这张图片属于这个类，那么权值是正数。



红色代表负数权值，
蓝色代表正数权值。

MNIST机器学习入门

最终的实现模型： $y = \text{softmax}(Wx + b)$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \text{softmax} \left(\begin{bmatrix} W_{1,1} & W_{1,2} & W_{1,3} \\ W_{2,1} & W_{2,2} & W_{2,3} \\ W_{3,1} & W_{3,2} & W_{3,3} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} \right)$$

MNIST机器学习入门

成本函数交叉熵

$$H_{y'}(y) = - \sum_i y'_i \log(y_i)$$

谢谢！

-Itachi