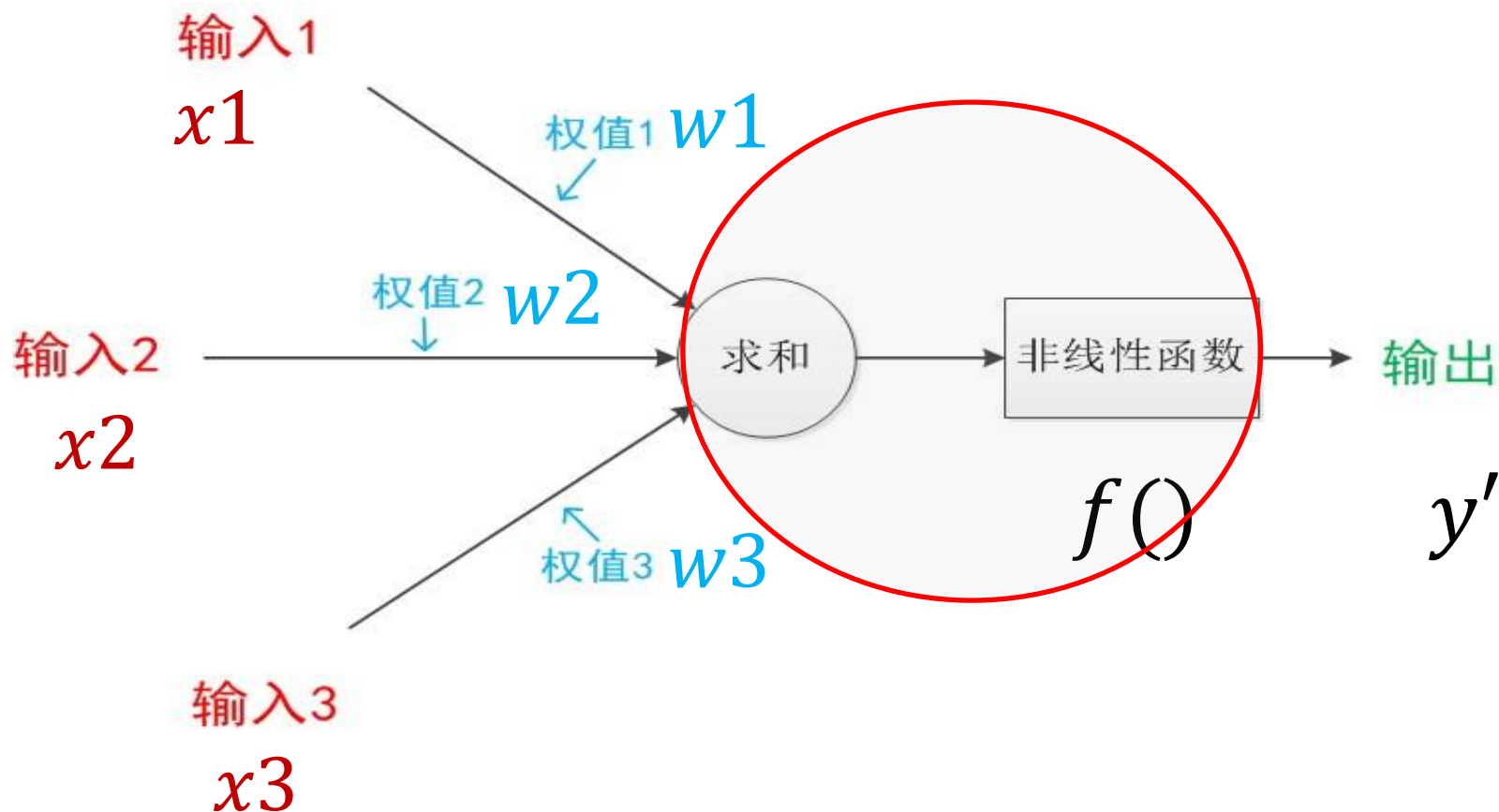


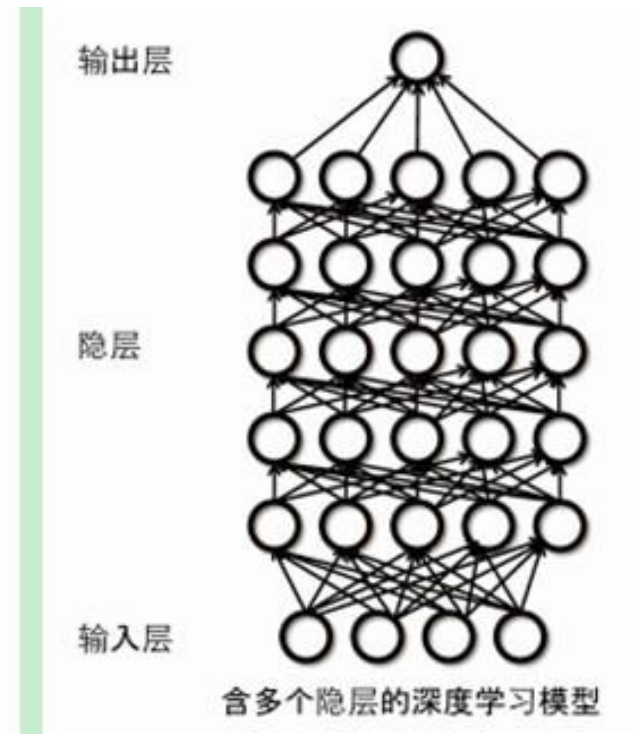
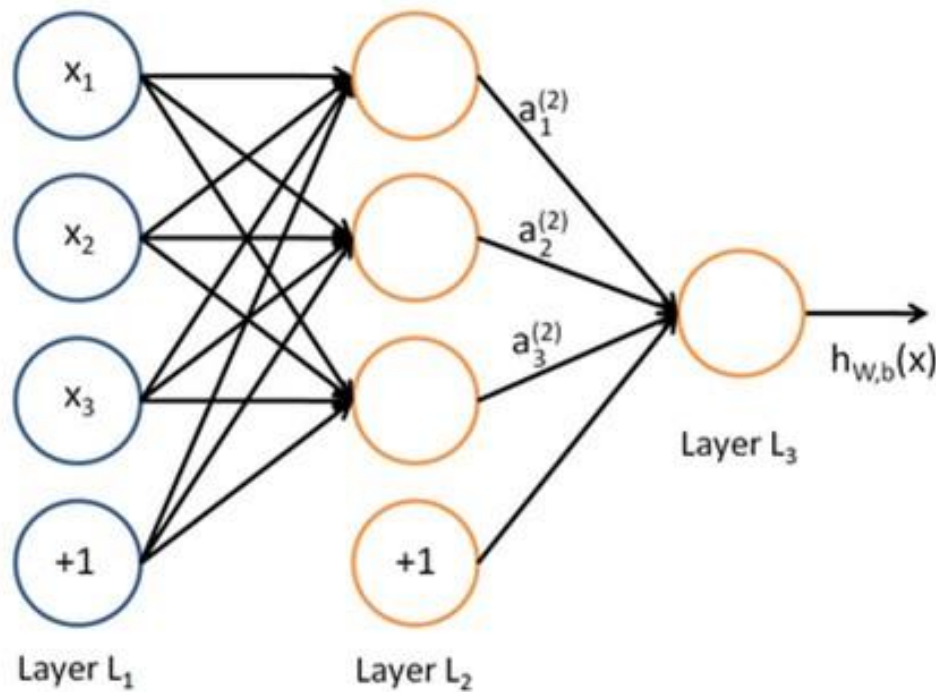
利用深度学习技术进行图像识别

单个神经元



$$y' = f(w_1 * x_1 + w_2 * x_2 + w_3 * x_3)$$

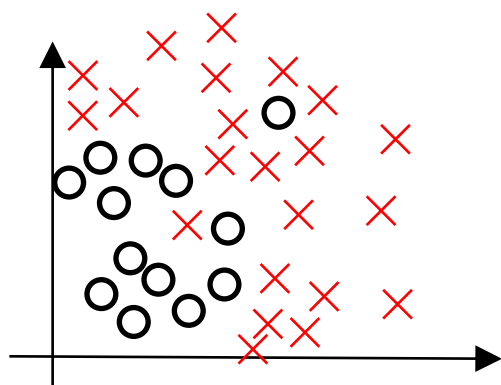
全连接神经网络 (多层多个神经元)



网上学习课程:
<https://mooc.study.163.com/smartSpec/detail/1001319001.htm>

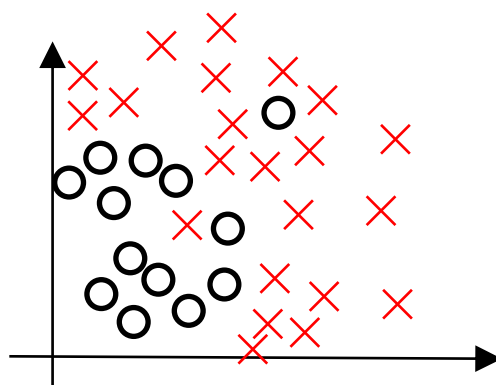
$$\begin{aligned} \text{loss} &= L(y', y) \\ &= -\sum y_i \log(y_i') \end{aligned}$$

过拟合vs欠拟合



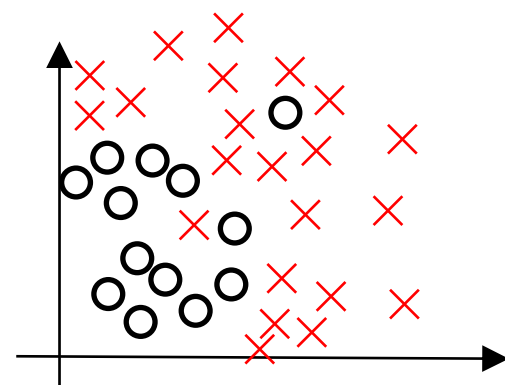
high bias

欠拟合



"just right"

刚刚好



high variance

过拟合



蚂蚁



蜜蜂



过去

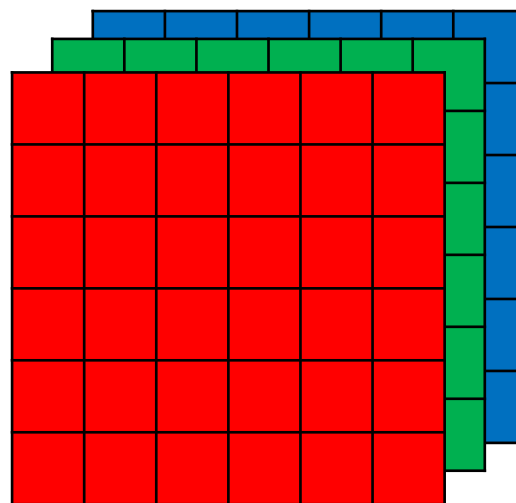
图像 → 人工抽取特征 → 训练模型 → 输出

现在深度学习一般过程：

图像 → 训练模型 → 输出

全连接神经网络识别 RGB图像

缺点：参数数量剧增（权值数量），使计算量增大，而且容易造成过拟合。



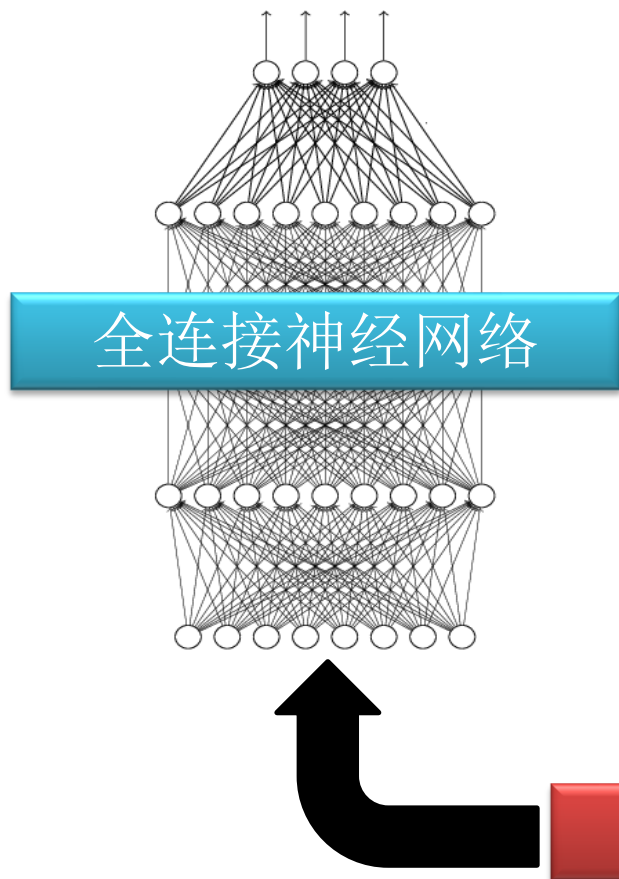
60 x 60 x 3



$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, \dots, x_{10800}$

图像识别利器： 卷积神经网络（CNN）

蜜蜂？.....



可以重复很
多次



CNN – 卷积层

LILANZ利郎

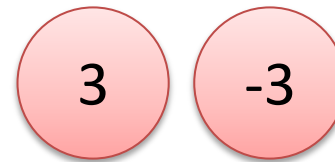
步数 = 2

1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0

6 x 6 图像

1	-1	-1
-1	1	-1
-1	-1	1

Filter 1
卷积核（又叫
kernel）



下面设置步数 = 1

CNN – 卷积层

LILANZ 利郎

步数 = 1

1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0

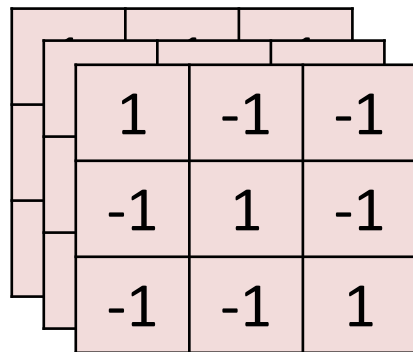
6 x 6 图像

1	-1	-1
-1	1	-1
-1	-1	1

Filter 1

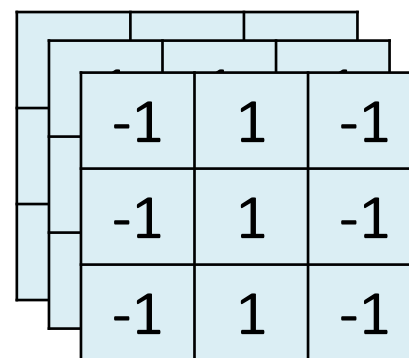
3	-1	-3	-1
-3	1	0	-3
-3	-3	0	1
3	-2	-2	-1

CNN – 彩色图像



1	-1	-1
-1	1	-1
-1	-1	1

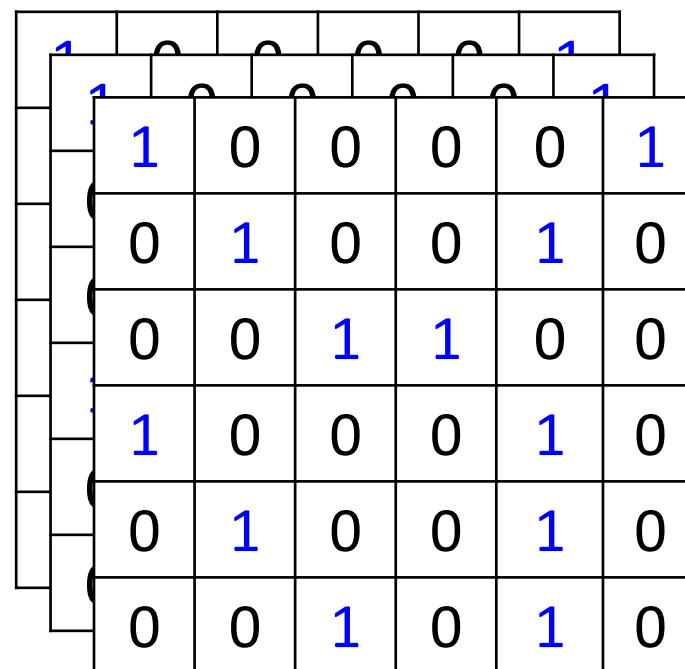
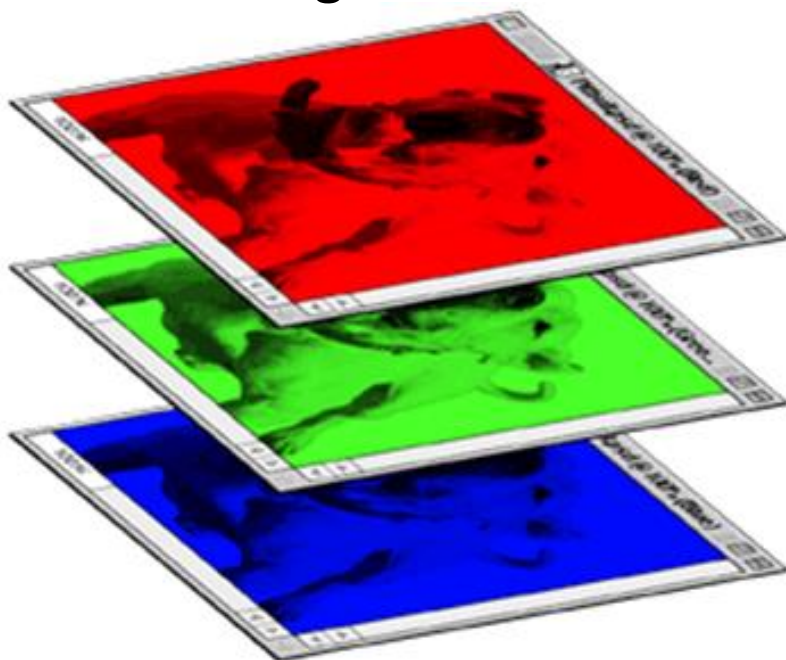
卷积核 1



-1	1	-1
-1	1	-1
-1	1	-1

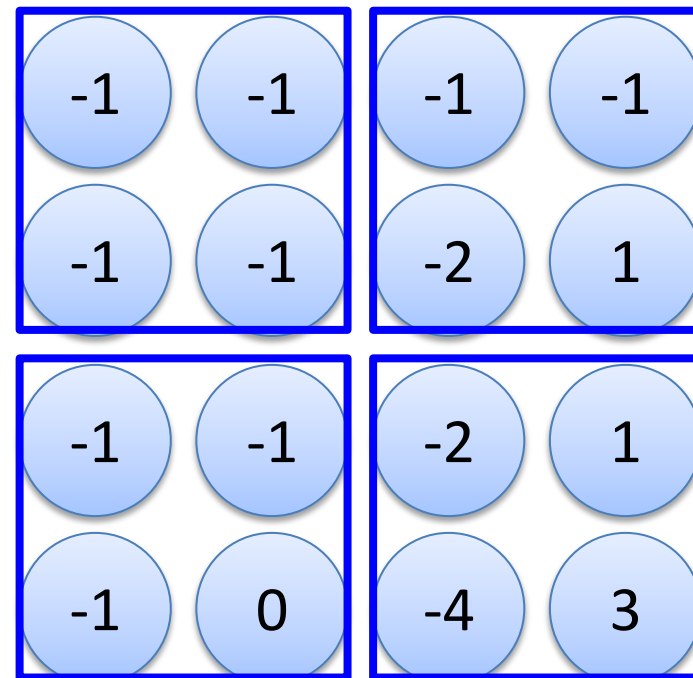
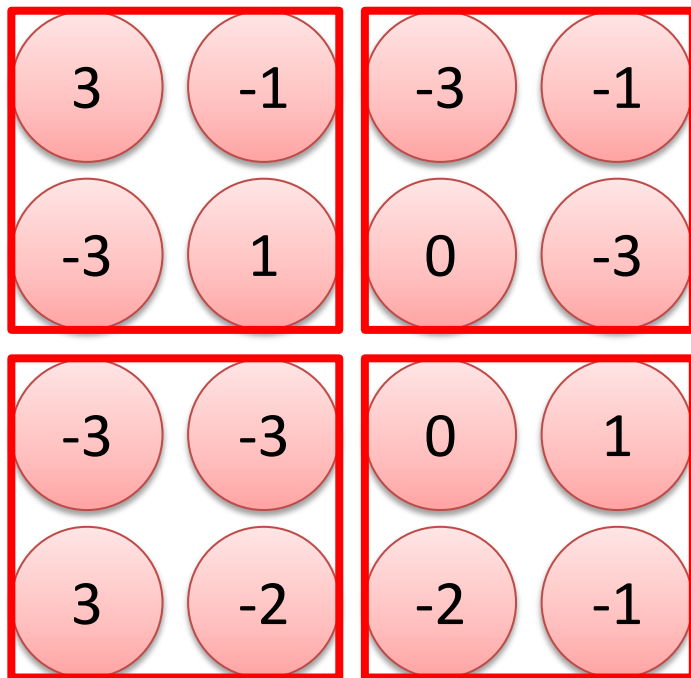
卷积核 2

Colorful image



1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0

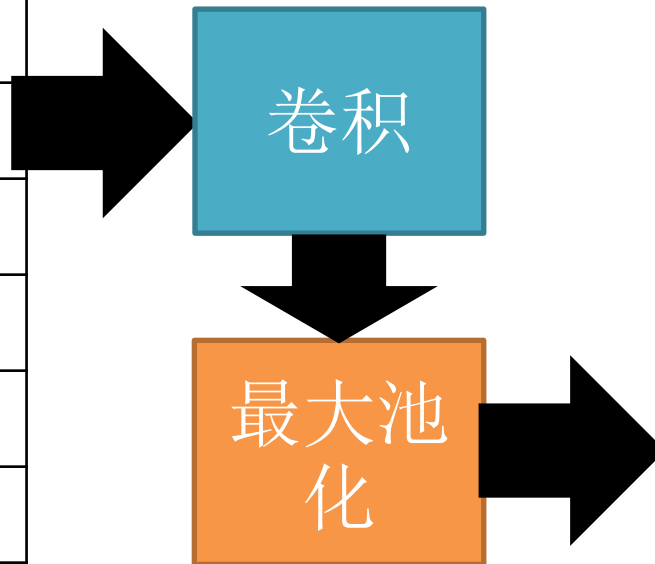
CNN – 最大池化



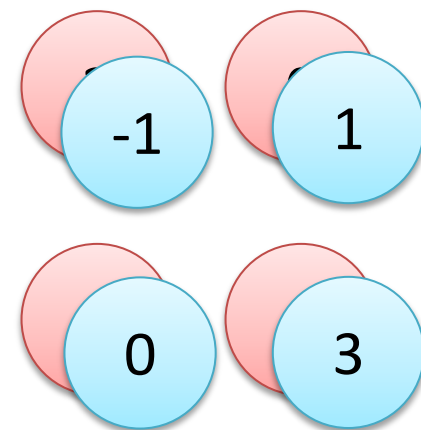
CNN – 最大池化

1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0

6 x 6 图像



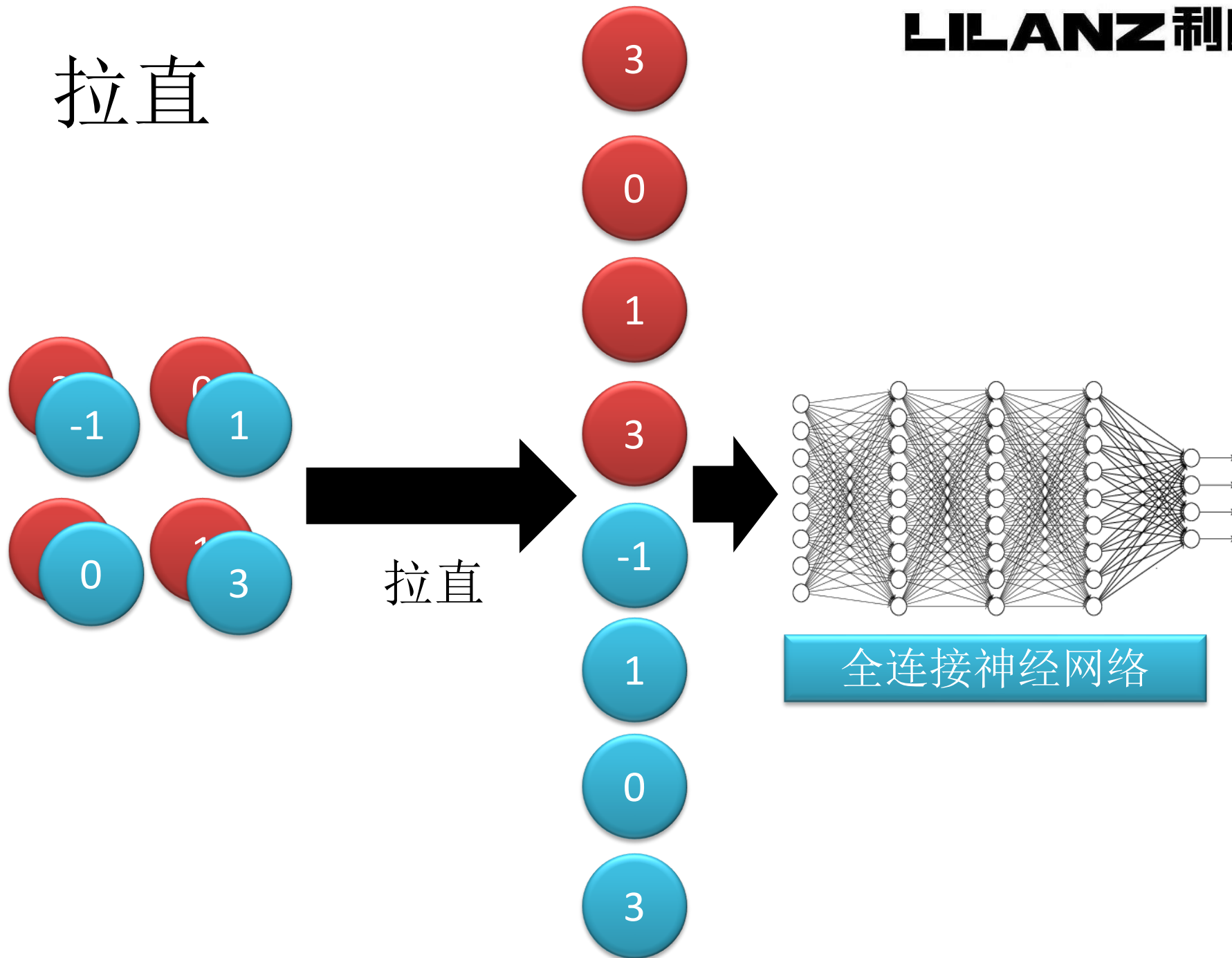
新的图像
尺寸变小



2 x 2 图像

卷积核个数为
新的通道数

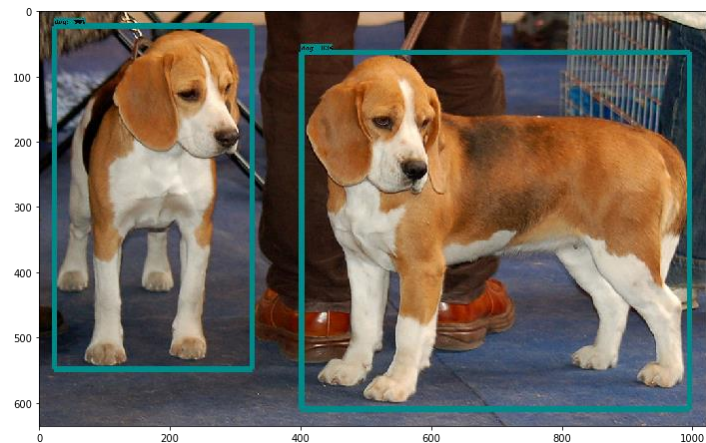
拉直



应用

- 1 图像分类
- 2 目标检测
- 3 图像分割

由易到难



风格转移

A



B



谢谢大家