



讲师：贾志刚

OpenCV4 深度神经网络(DNN)实战教程



卷积神经网络基础

- 图像卷积
- 卷积神经网络
- 加载与读取各层

图像卷积

关键术语:

卷积核/操作数
卷积系数

输入图像
输出结果

锚点与中心位置

窗口大小

图像				
12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

窗口/卷积核		
1	1	1
1	1	1
1	1	1

卷积输出				
12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	10	10	10
6	13	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	10	10	10
6	13	10	9	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	10	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

继续...

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	10	10	10
6	13	10	9	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

最后一步

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	10	10	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

12	13	14	15	16
2	4	6	8	10
6	8	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

1	1	1
1	1	1
1	1	1

12	13	14	15	16
2	8	10	10	10
6	13	10	12	14
48	24	12	6	3
3	6	9	12	15

图像卷积

2	3	4	5	6				2	3	4	5	6
6	1	2	4	1				6	3	3	3	1
3	8	2	5	2				3	3	3	2	2
1	5	3	3	3				1	3	4	3	3
1	5	6	5	4				1	5	6	5	4

+

1	1	1
1	1	1
1	1	1

=

2	3	4	5	6
6	3	3	3	1
3	3	3	2	2
1	3	4	3	3
1	5	6	5	4

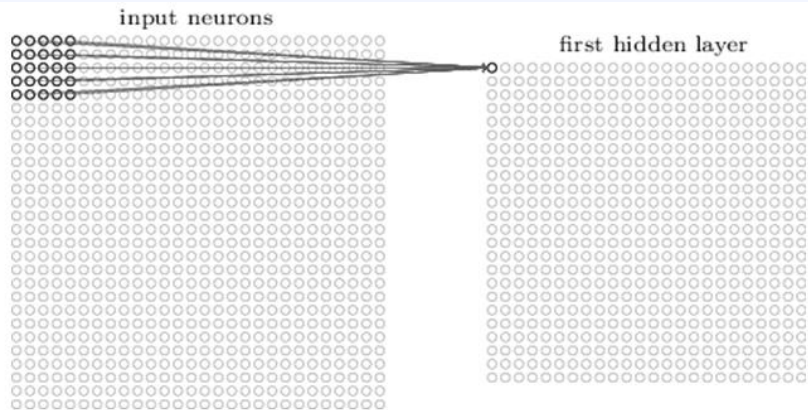
$$f(t) * g(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t - \tau) g(\tau) d\tau$$

$$h(x) = f(x) * g(x) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} f(x+i) g(i)$$

卷积神经网络

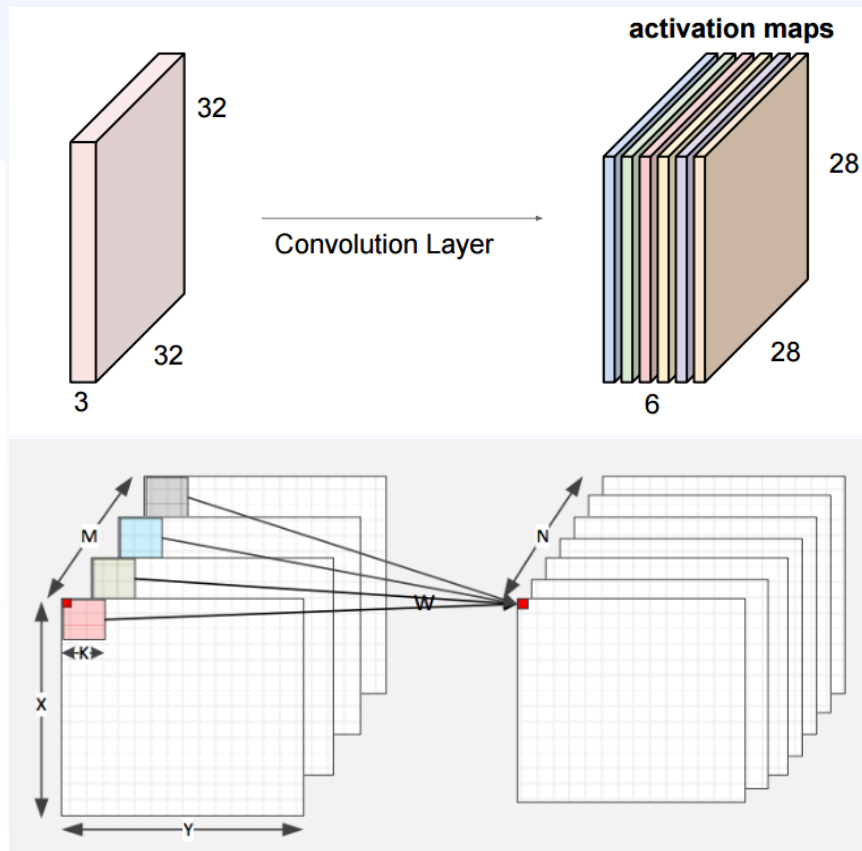
- 卷积与池化层
- 卷积网络

卷积层详解



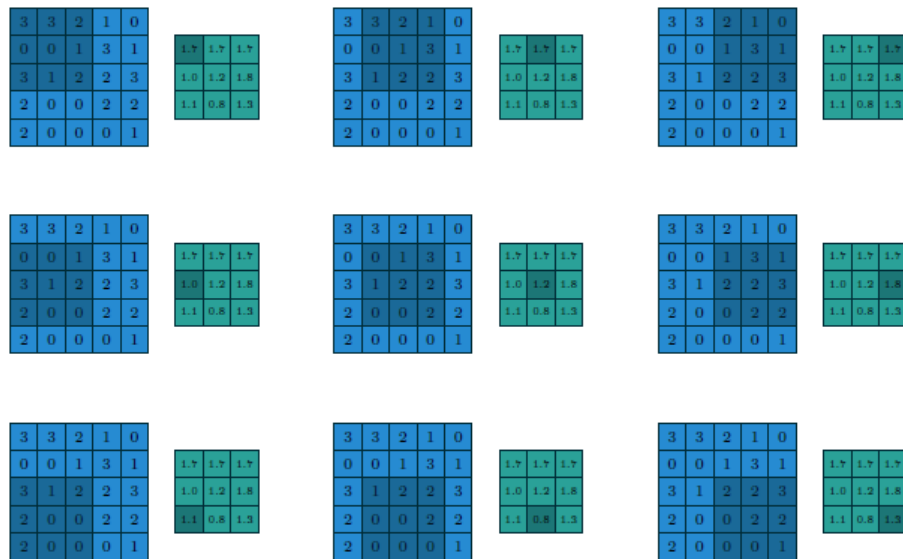
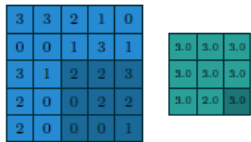
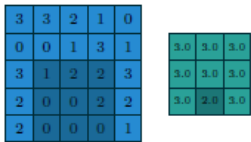
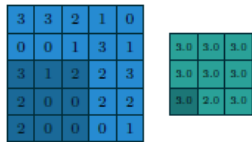
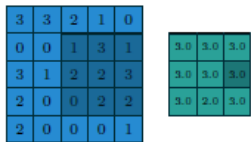
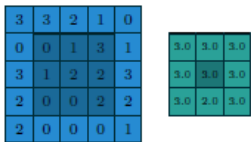
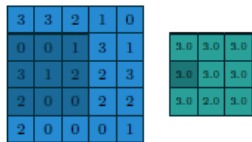
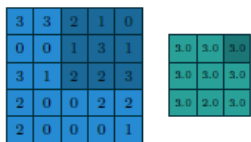
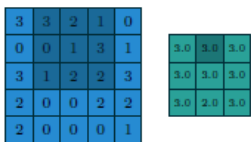
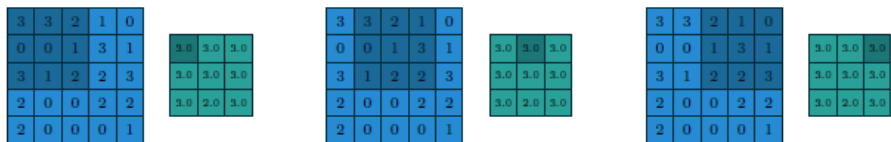
5x5的卷积，产生一个新的像素点，通过激活函数，产生

1. 减少了参数总数，降低了计算量
2. 通过filter maps提取特征，保证图像空间特征与结构。



池化层详解 - 重叠池化

1. 均值池化
2. 最大值池化



池化层详解 - 局部池化

最大值池化

29	15	28	184
0	100	70	38
12	12	7	2
12	12	45	6

2 x 2

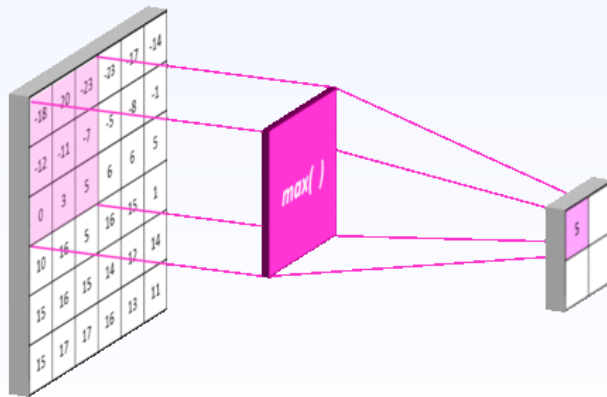
100	184
12	45

均值池化

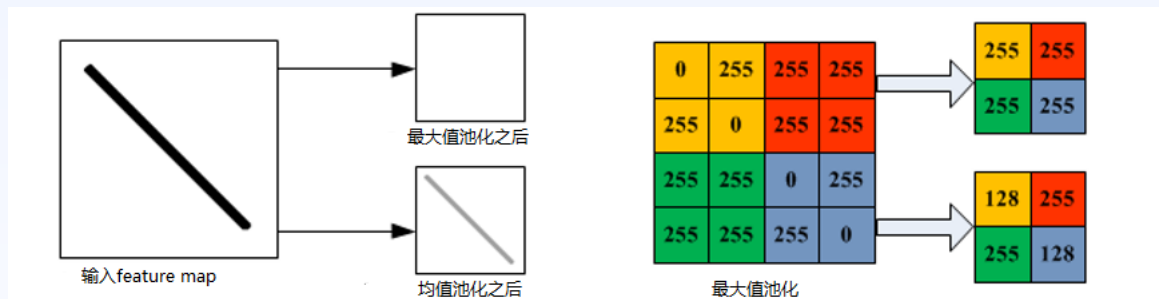
31	15	28	184
0	100	70	38
12	12	7	2
12	12	45	6

2 x 2

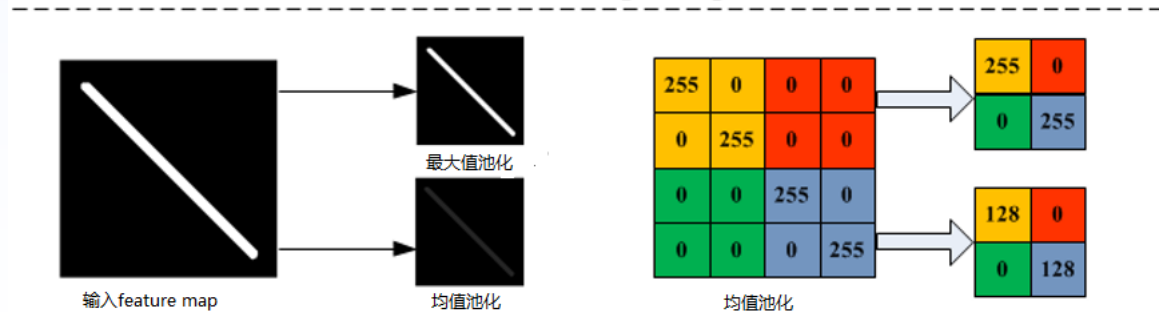
36	80
12	15



最大值池化 VS 均值池化



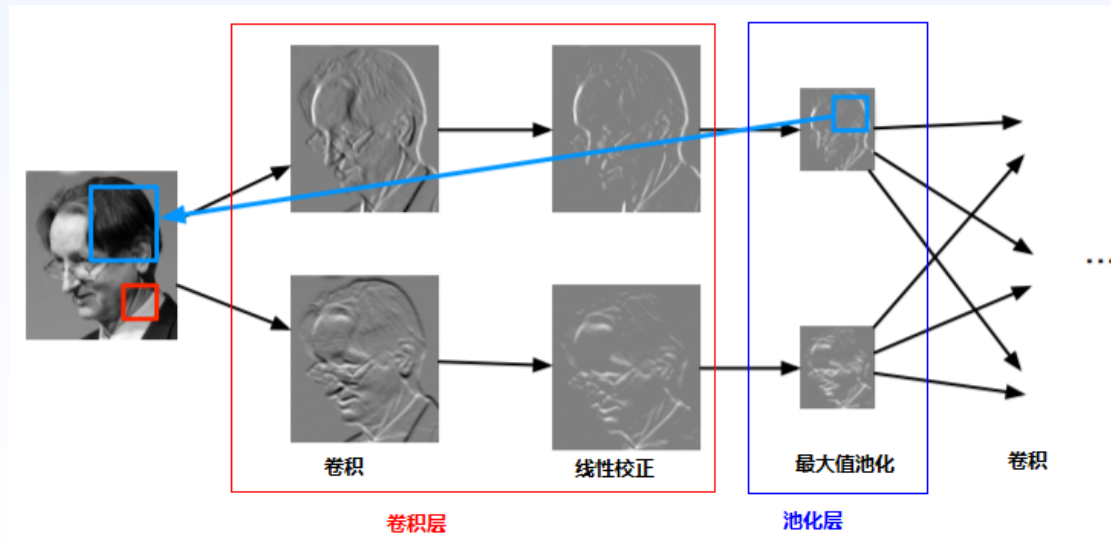
最大值池化的缺点



均值池化的缺点

卷积层特点

- 局部感受野
- 权重共享机制
- 池化下采样操作
- 获取了图像的迁移、形变与尺度空间不变性特征



加载网络与设置

- 获取各个层信息
- 设置输入层一般为[NCHW]的结构
- 获取输出层
- 设置计算后台与支持设备

代码与 API

- 加载GoogleNet/Inception-v1离线模型
- 获取网络层信息



Thank You !