

李沐 • AWS

池化层

池化层



- 卷积对位置敏感
 - 检测垂直边缘

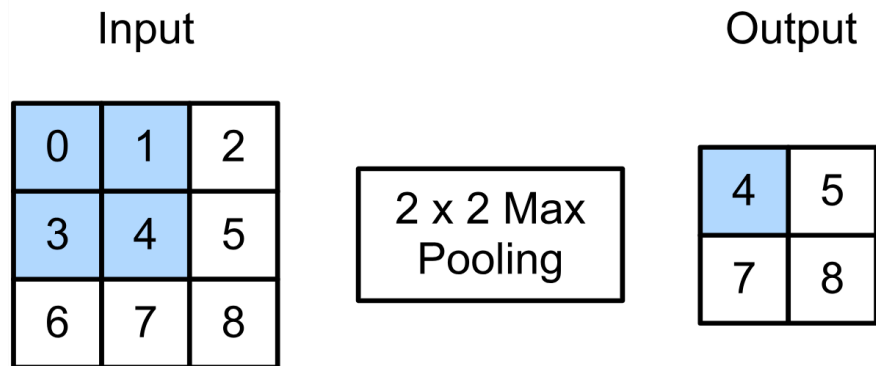
1像素移位 导致 0 输出

$$\begin{matrix} X & \begin{bmatrix} 1. & 1. & 0. & 0. & 0. \\ 1. & 1. & 0. & 0. & 0. \\ 1. & 1. & 0. & 0. & 0. \\ 1. & 1. & 0. & 0. & 0. \end{bmatrix} & Y & \begin{bmatrix} 0. & 1. & 0. & 0. \\ 0. & 1. & 0. & 0. \\ 0. & 1. & 0. & 0. \\ 0. & 1. & 0. & 0. \end{bmatrix} \end{matrix}$$

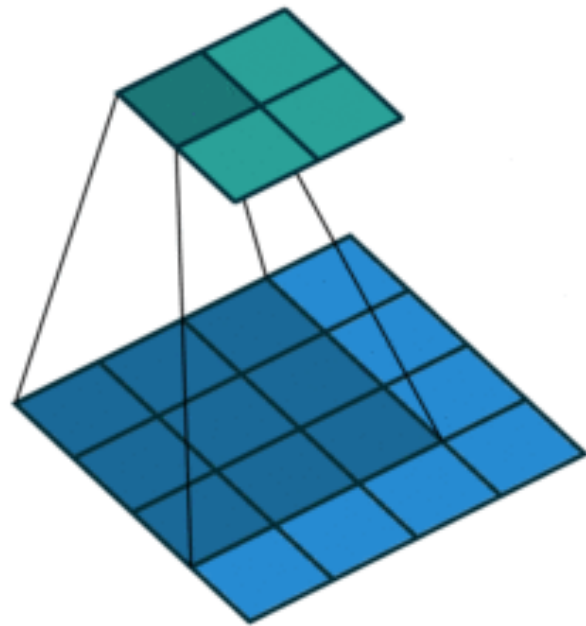
- 需要一定程度的平移不变性
 - 照明，物体位置，比例，外观等等因图像而异

二维最大池化

- 返回滑动窗口中的最大值



$$\max(0, 1, 3, 4) = 4$$





二维最大池化

- 返回滑动窗口中的最大值

垂直边缘检测

```
[[1. 1. 0. 0. 0.
  [1. 1. 0. 0. 0.
  [1. 1. 0. 0. 0.
  [1. 1. 0. 0. 0.]
```

卷积输出

```
[[ 0.  1.  0.  0.
  [ 0.  1.  0.  0.
  [ 0.  1.  0.  0.
  [ 0.  1.  0.  0.]
```

2 x 2 最大池化

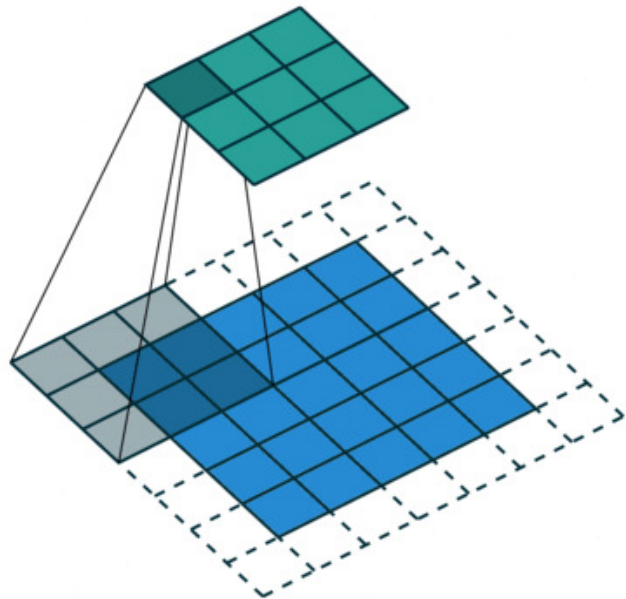
```
[[ 1.  1.  0.  0.
  [ 1.  1.  0.  0.
  [ 1.  1.  0.  0.
  [ 1.  1.  0.  0.]
```

可容1像素移位



填充，步幅和多个通道

- 池化层与卷积层类似，都具有填充和步幅
- 没有可学习的参数
- 在每个输入通道应用池化层以获得相应的输出通道
- 输出通道数 = 输入通道数

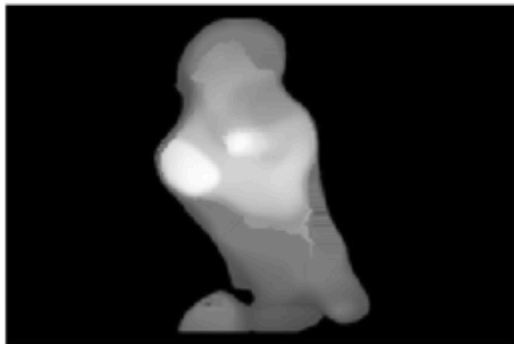




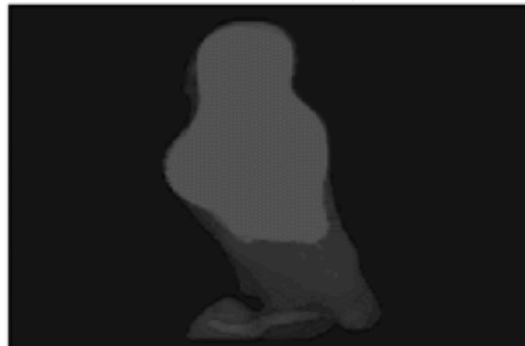
平均池化层

- 最大池化层：每个窗口中最强的模式信号
- 平均池化层：将最大池化层中的“最大”操作替换为“平均”

最大池化层



平均池化层



总结



- 池化层返回窗口中最大或平均值
- 缓解卷积层会位置的敏感性
- 同样有窗口大小、填充、和步幅作为超参数