

# 再谈转置卷积

动手学深度学习 v2

李沐 • AWS





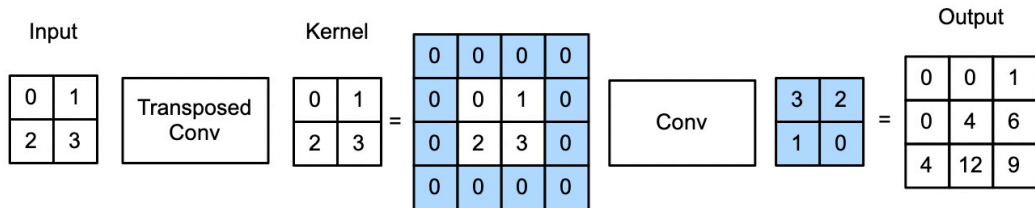
# 转置卷积

- 转置卷积是一种卷积
  - 它将输入和核进行了重新排列
  - 同卷积一般是做下采样不同，它通常用作上采样
  - 如果卷积将输入从  $(h, w)$  变成了  $(h', w')$ ，同样超参数下它将  $(h', w')$  变成  $(h, w)$



# 重新排列输入和核

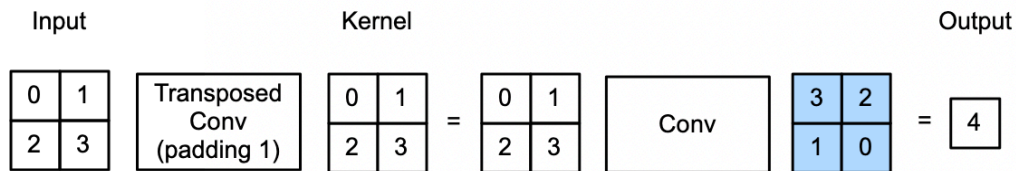
- 当填充为0步幅为1时
  - 将输入填充  $k - 1$  ( $k$  是核窗口)
  - 将核矩阵上下、左右翻转
  - 然后做正常卷积 (填充0、步幅1)





# 重新排列输入和核

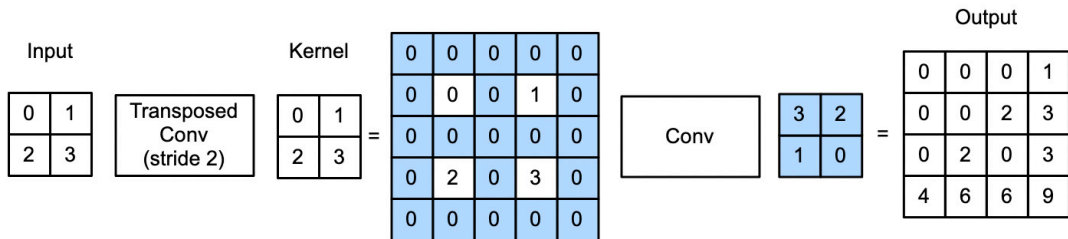
- 当填充为  $p$  步幅为1时
  - 将输入填充  $k - p - 1$  ( $k$  是核窗口)
  - 将核矩阵上下、左右翻转
  - 然后做正常卷积 (填充0、步幅1)





# 重新排列输入和核

- 当填充为 $p$ 步幅为 $s$ 时
  - 在行和列之间插入 $s - 1$ 行或列
  - 将输入填充 $k - p - 1$  ( $k$  是核窗口)
  - 将核矩阵上下、左右翻转
  - 然后做正常卷积 (填充0、步幅1)





# 形状换算

- 输入高（宽）为  $n$ ，核  $k$ ，填充  $p$ ，步幅  $s$
- 转置卷积：  $n' = sn + k - 2p - s$ 
  - 卷积：  $n' = \lfloor (n - k - 2p + s)/s \rfloor \rightarrow n \geq sn' + k - 2p - s$
- 如果让高宽成倍增加，那么  $k = 2p + s$



# 同反卷积的关系

- 数学上的反卷积 (deconvolution) 是指卷积的逆运算
  - 如果  $Y = \text{conv}(X, K)$  , 那么  $X = \text{deconv}(Y, K)$
- 反卷积很少用在深度学习中
  - 我们说的反卷积神经网络指用了转置卷积的神经网络

# 总结



- 转置卷积是一种变化了输入和核的卷积，来得到上采样的目的
- 不等同于数学上的反卷积操作