

可变形卷积

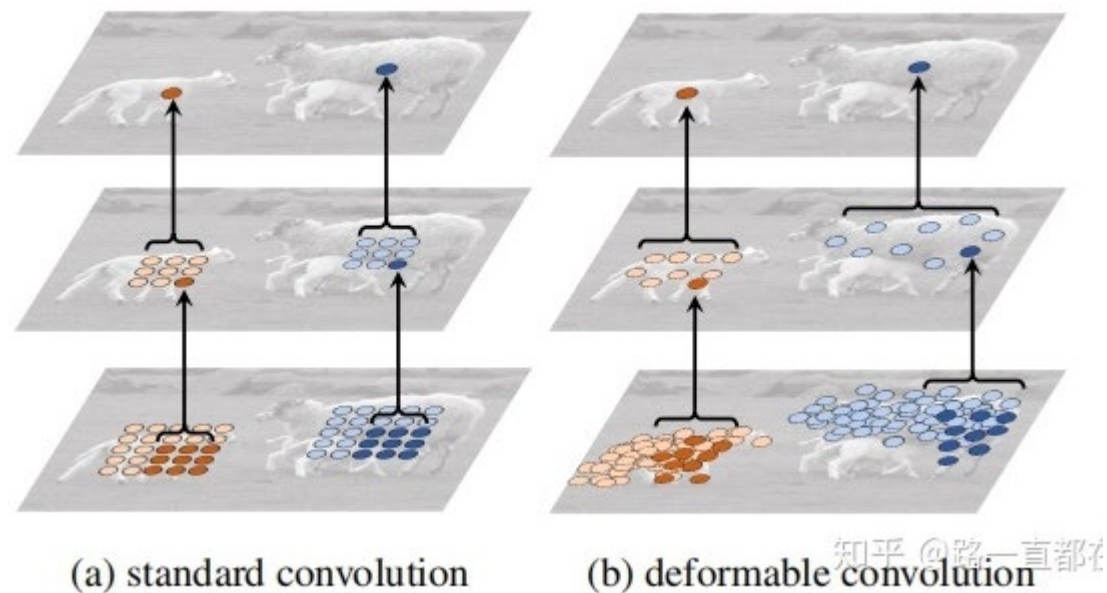
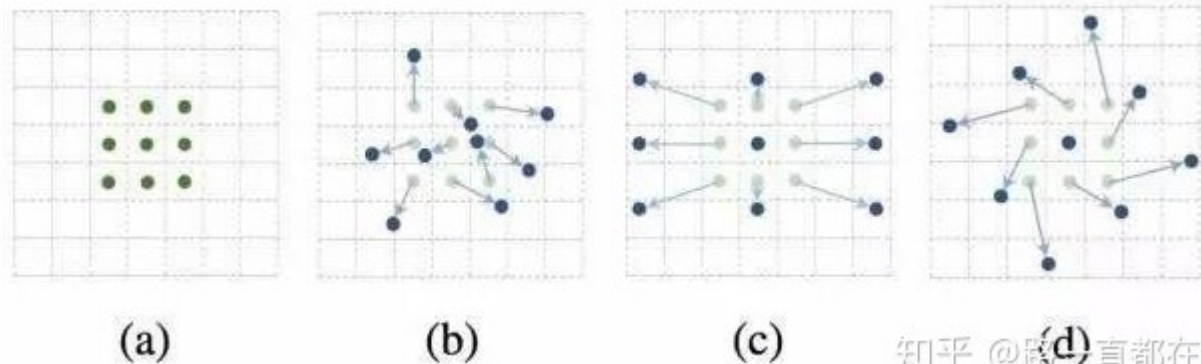
概要

标准卷积

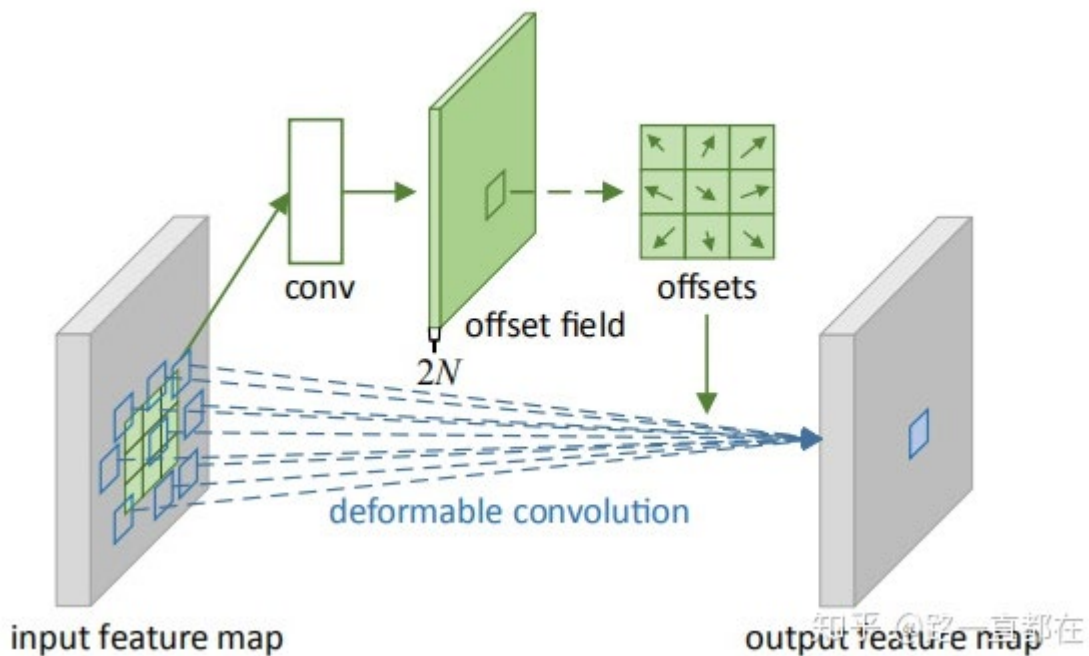
- 卷积单元对输入特征图的固定位置采样
- 不同位置可能对应不同尺度或变形的物体，标准卷积难以精准定位物体

可变形卷积

- 通过对卷积核中每个采样点的位置都增加一个偏移量，可以实现在当前位置附近随意采样而不局限于之前的规则格点，提高对物体形变的建模能力。



可变形卷积结构



可变形卷积和标准卷积异同点

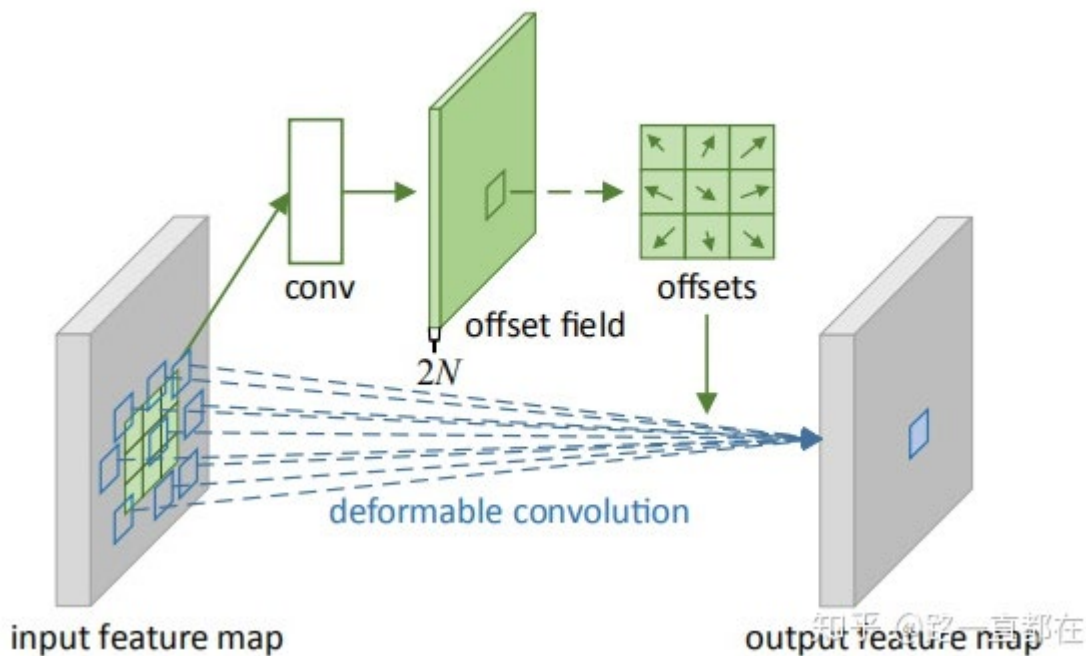
不同点

- 标准卷积在输入特征图的固定位置上获得特征值，经过卷积kernel输出特征值；可变形卷积在输入特征值的非固定位置上获得特征值，经过卷积kernel输出特征值

相同点：

- 卷积核不变，所谓的可变形卷积并非对卷积kernel可变形，而是对特征的每个位置可变

可变形卷积计算流程



- 1、输入feature map (形状为 $b \times c \times h \times w$)，记为 U ，经过一个普通卷积，对应的输出结果为 $(b \times 2c \times h \times w)$ ，记为 V ， V 指对输入特征图中每个特征点的偏移量 (x偏移和y偏移，因此为 $2c$)
- 2、将 U 中特征点索引值与 V 相加，得到偏移后的position，该position为输入特征图 U 中的坐标值，大小为 $(b \times 2c \times h \times w)$ ，但该坐标值是float类型的，需要通过这些float类型的坐标值获取对应的特征值
- 3、采用双线性插值的方式计算特征值。例如取坐标 (a, b) ，先将其转换为4个整数， $\text{floor}(a)$, $\text{ceil}(a)$, $\text{floor}(b)$, $\text{ceil}(b)$ ，然后得到4对坐标 $(\text{floor}(a), \text{floor}(b))$, $(\text{floor}(a), \text{ceil}(b))$, $(\text{ceil}(a), \text{floor}(b))$, $(\text{ceil}(a), \text{ceil}(b))$ ，然后通过双线性插值计算 (a, b) 点的特征值
- 4、得到position所有特征值后，即得到了一个新的特征图，将这个新特征图与普通卷积进行计算

实验结果

Mnist数据集实测结果

Demrom应用层数	Acc/%	fps
0	98.04	624
1	99.08	126
2	99.24	85
3	99.33	48

- 精度显著提升
- 性能显著下降