

# why 正则

1. 机器学习中的一个核心问题是设计不仅在训练数据上表现好,而且同样在新输入上泛化的算法。

a. 许多策略被显式地设计来减少测试误差,这些策略被称为正则化。

b. 我们将正则化定义为“对学习算法的修改——旨在减少泛化误差而不是训练误差”。

c. 估计的正则化以偏差的增加换取误差的减少。

泛化和过拟合时,主要侧重模型训练时的3种情况:

(1) 不包括真实的数据生成过程,对真实拟合和含有偏差的情况;

(2) 匹配真实数据生成过程

(3) 除了包含真实的数据生成过程,还包括许多其他可能的生成过程——泛(而不是偏差)主导的过拟合。

正则化的目标,是使模型从第三种情况转化为第二种情况。

## How 正则

2. 参数范数正则

$$\tilde{J}(\theta; X, y) = J(\theta; X, y) + \alpha \Omega(\theta)$$

a. 在探究不同范数的正则化表现之前, 需要说明一下, 在神经网络中, 参数包括每一层仿射变换的权重和偏置, 我们通常只对  $w$  正则, 每个  $w$  指定两个变量进行相互作用。我们需要各种条件下观察这两个变量才能良好地拟合  $w$ 。而  $b$  是仅控制一个单变量。这意味着, 我们不对其进行正则化也不会导致太大的误差。







