



丢弃法



动机



- 一个好的模型需要对输入数据的扰动鲁棒
 - 使用有噪音的数据等价于 Tikhonov 正则
 - 丢弃法：在层之间加入噪音





无偏差的加入噪音

- 对 \mathbf{x} 加入噪音得到 \mathbf{x}' ，我们希望

$$\mathbf{E}[\mathbf{x}'] = \mathbf{x}$$

$$E[x_i'] = p \times 0 + (1-p) \frac{x_i}{1-p} = x_i$$

- 丢弃法对每个元素进行如下扰动

$$x'_i = \begin{cases} 0 & \text{with probability } p \\ \frac{x_i}{1-p} & \text{otherwise} \end{cases}$$

使用丢弃法



- 通常将丢弃法作用在隐藏全连接层的输出上

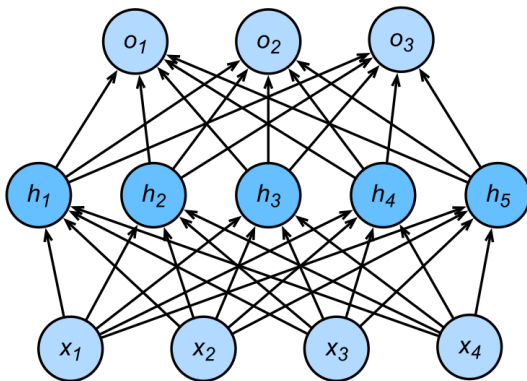
$$\mathbf{h} = \sigma(\mathbf{W}_1 \mathbf{x} + \mathbf{b}_1)$$

$$\mathbf{h}' = \text{dropout}(\mathbf{h})$$

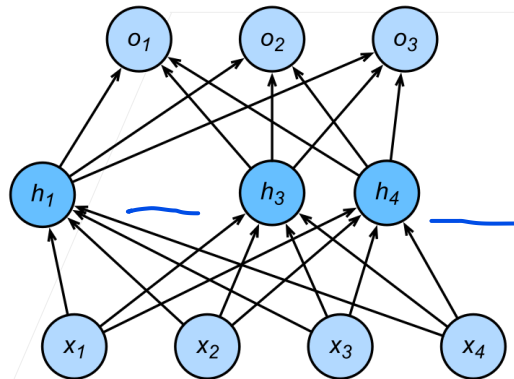
$$\mathbf{o} = \mathbf{W}_2 \mathbf{h}' + \mathbf{b}_2$$

$$\mathbf{y} = \text{softmax}(\mathbf{o})$$

MLP with one hidden layer



Hidden layer after dropout





推理中的丢弃法

- 正则项只在训练中使用：他们影响模型参数的更新
- 在推理过程中，丢弃法直接返回输入

$$\mathbf{h} = \text{dropout}(\mathbf{h})$$

- 这样也能保证确定性的输出

总结



- 丢弃法将一些输出项随机置0来控制模型复杂度
- 常作用在多层感知机的隐藏层输出上
- 丢弃概率是控制模型复杂度的超参数