

HomeWork1

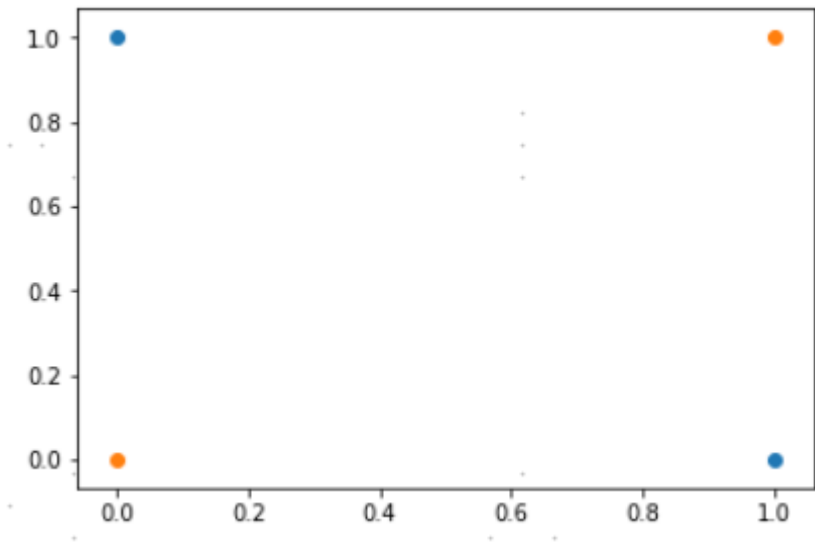
证明感知机不能表示异或问题 --10215501435 杨茜雅

证明：

对于异或：

x1	x2	y=x1⊕x2
0	0	0
0	1	1
1	1	0
1	0	1

这里假设正例为异或结果为1，负例为异或结果为0，x1为x轴，x2为y轴，得到数据的分布如图所示：



显然无法用一条直线将两类样本分开。

接下来使用反证法：

感知机模型为： $f(x) = \text{sign}(w \cdot x + b)$

假设感知机模型可以表示异或问题，设向量x有两个维度，x1，x2：

由于x1=0 x2=0 y=0，f(x)=-1，故b<0;

x1=0 x2=1 y=1，f(x)=1，故w2+b>0，->w2>-b>0;

x1=1 x2=0 y=1，f(x)=1，故w1+b>0，->w1>-b>0;

x1=1 x2=1 y=0，f(x)=-1，而w1+w2+b>0，即f(x)=1，矛盾，故原假设不成立，故感知机不能表示异或。