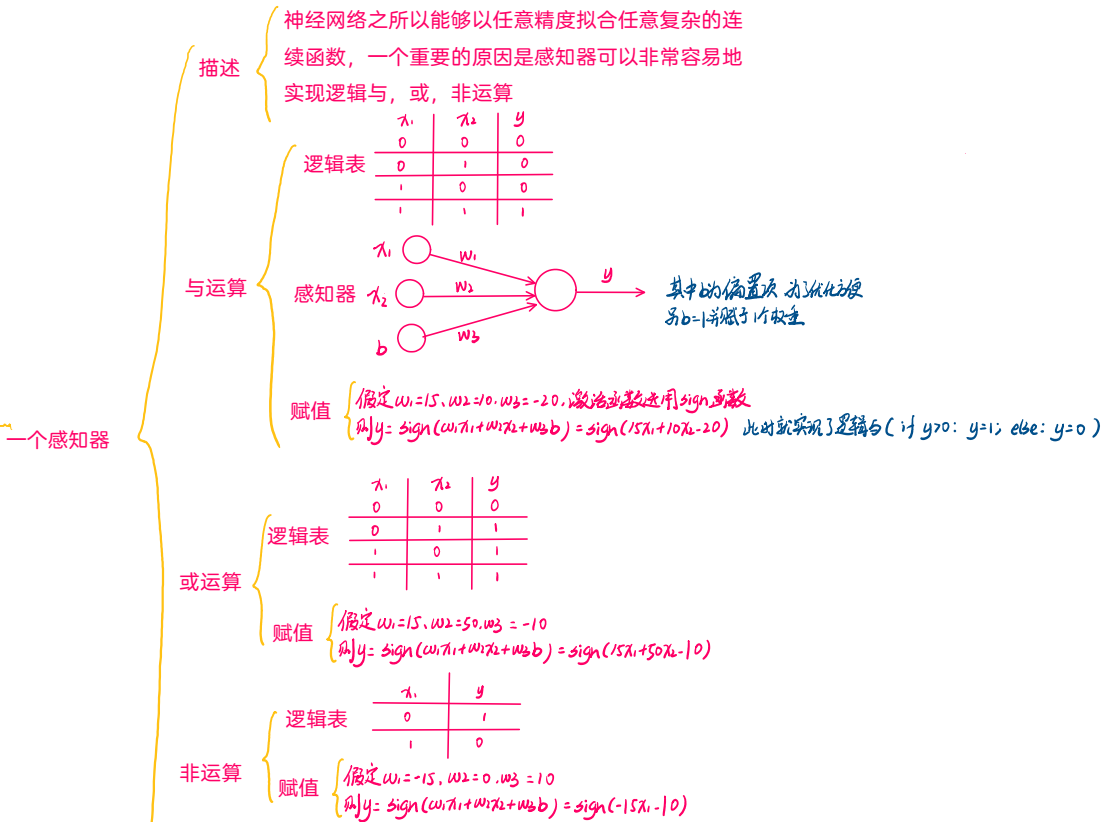
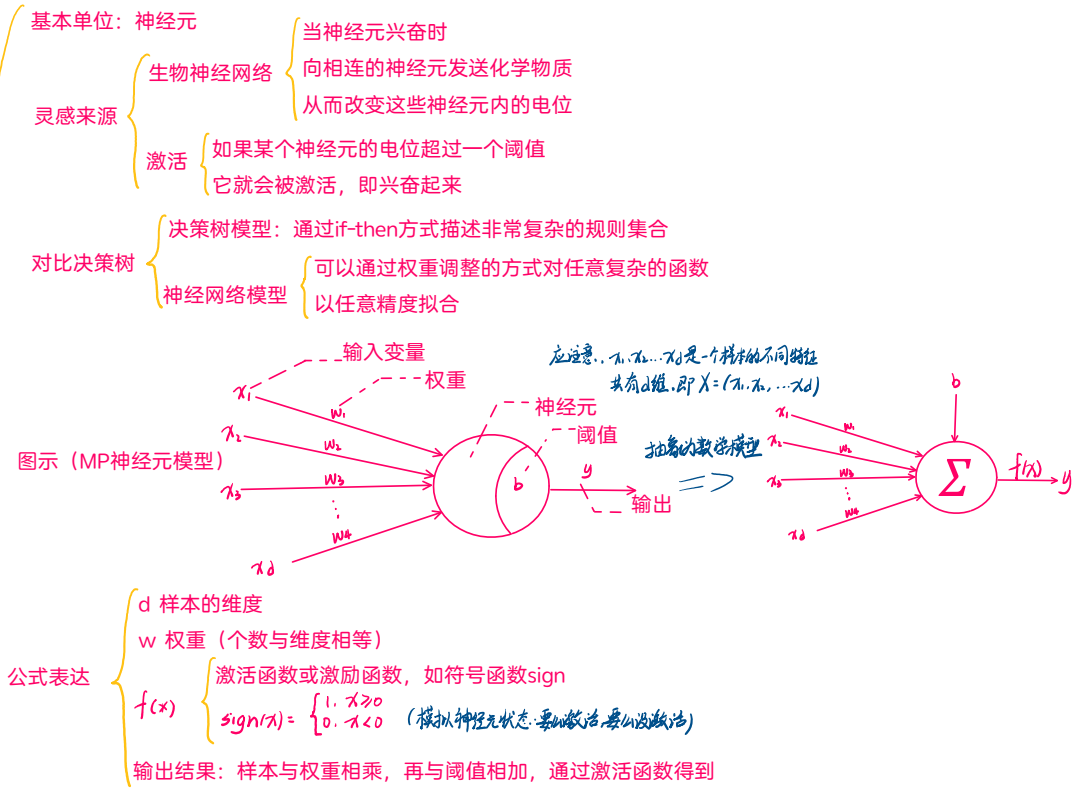


# 神经网络

## 神经元模型



感知器模型可以非常容易地解决线性问题，而对于非线性问题，如最简单的异或问题，则无法采用一个感知器模型将其完全分离。

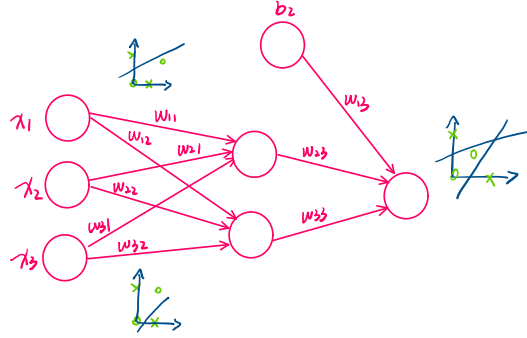
若采用两个感知器模型，则每个感知器就只学习一个线性分界线，然后通过逻辑与运算，取两部分的并集，就能完美结局异或问题。

神经网络模型沿用了这种思想。采用增加感知器的方式在原始空间解决非线性分类。

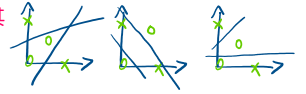
# 神经网络的网路结构

若采用两个感知器模型，则每个感知器就只学习一个线性分界线，然后通过逻辑与运算，取两部分的并集，就能完美结局异或问题。  
神经网络模型沿用了这种思想，采用增加感知器的方式在原始空间解决非线性分类。

异或问题：当一条分界线不足以分类时，可以添加多条分界线

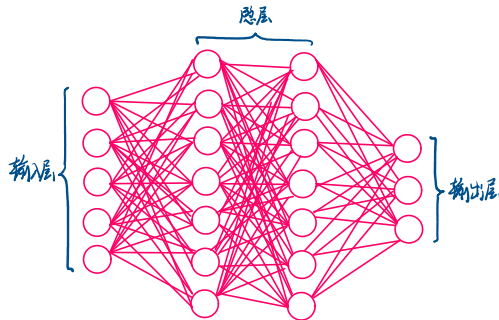


应注意，由于感知器模型得到的分界线并不唯一，因此有感知器组成的神经网络模型其学习结果也不是唯一的。因此上述求与运算的两个分界线可能有多种形式。



多个感知器模型构成了神经网络模型，神经网络中随着感知器的增加，其模型表达能力也会增加

网络结构	分类区域	可理解的问题
 无隐层结构	线性超平面 <i>n维线性空间中， 维度为n-1的超平面</i>	线性可分问题， 逻辑与或非运算
 单隐层结构	开的凸区或闭的凹区 <i>射影欧氏空间</i>	简单的非线性问题， 如异或问题
 输入层      隐层      输出层 双隐层结构	任意形状	任意复杂的非线性问题



第一层：输入层，没有激活函数，只是将输入信号传递给隐层的神经元

最后一层：
 

- 输出层，有激活函数
- 负责将中间层的结果加权
- 实现不同的逻辑运算并得到最后的预测结果

中间层：
 

- 隐层，有激活函数
- 隐层可以有多层，每层中可以有多多个神经元
- 隐层中第一层的每一个神经元都与前一层（输入层）的所有神经元构成一个感知器模型（即逻辑回归模型）
- 隐层中第二层的每一个神经元都与前一层（隐层的第一层）的所有神经元构成一个感知器模型

