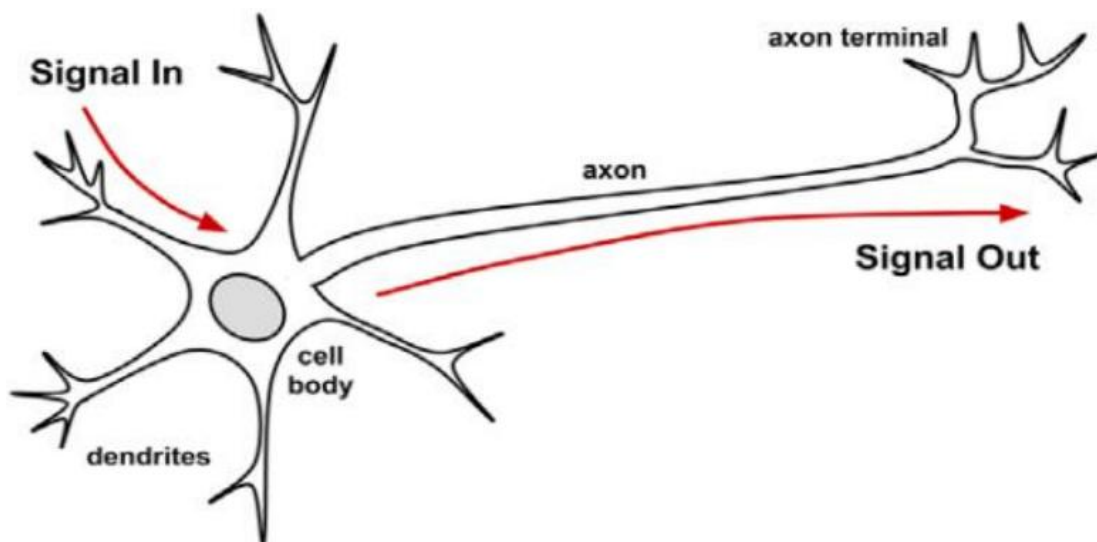


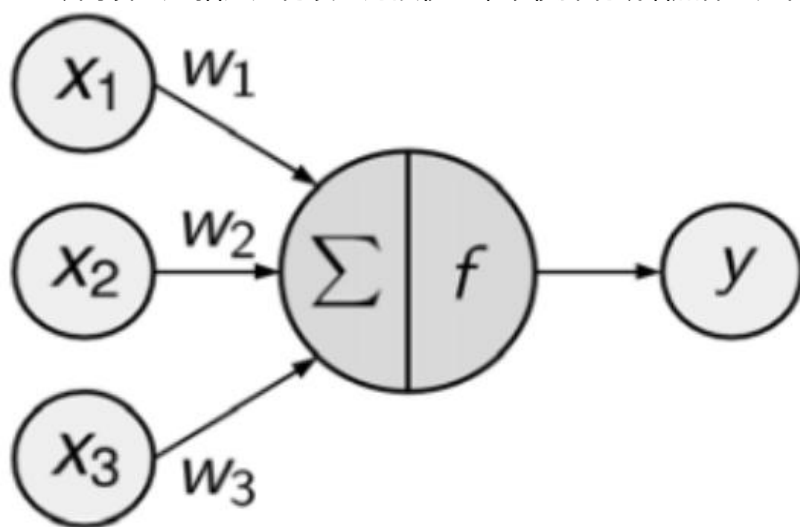
理解神经网络

一只猫大约有 10 亿个神经元，一只老鼠大约有 7500 万个神经元，一只蟑螂大约有 100 万个神经元。相比之下，许多人工神经网络包含的神经元要少得多，通常只有几百个，所以我们在不久的将来随时创建一个人工大脑是没有危险的。

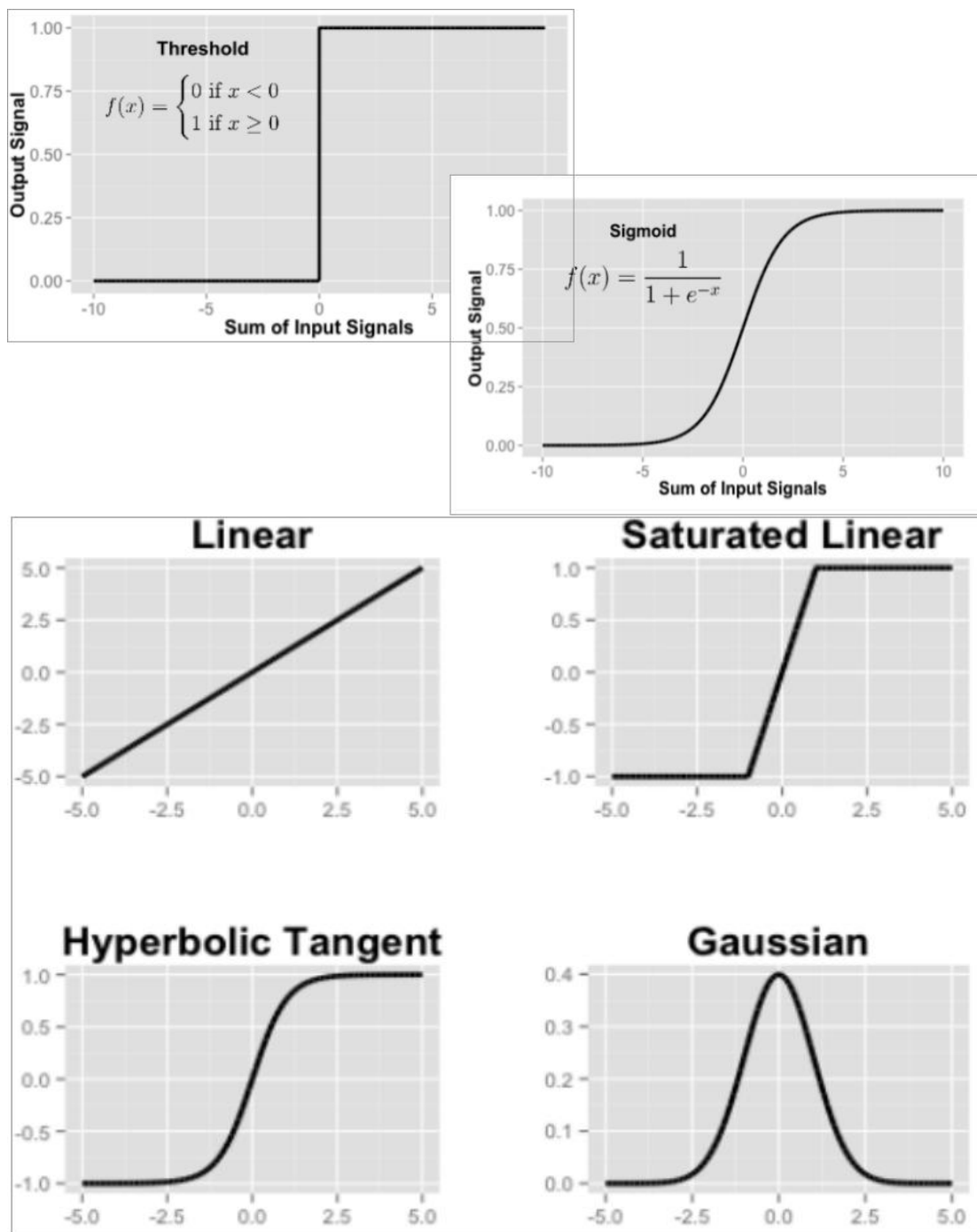


从生物神经网络到人工神经元

1. 激活函数：将神经元的净输入信号转换成单一的输出信号，以便进一步在网络中传播。
2. 网络拓扑：描述了模型中神经元的数量以及层数和它们连接的方式。
3. 训练算法：指定如何设置连接权重，以便抑制或增加神经元在输入信号中的比重。

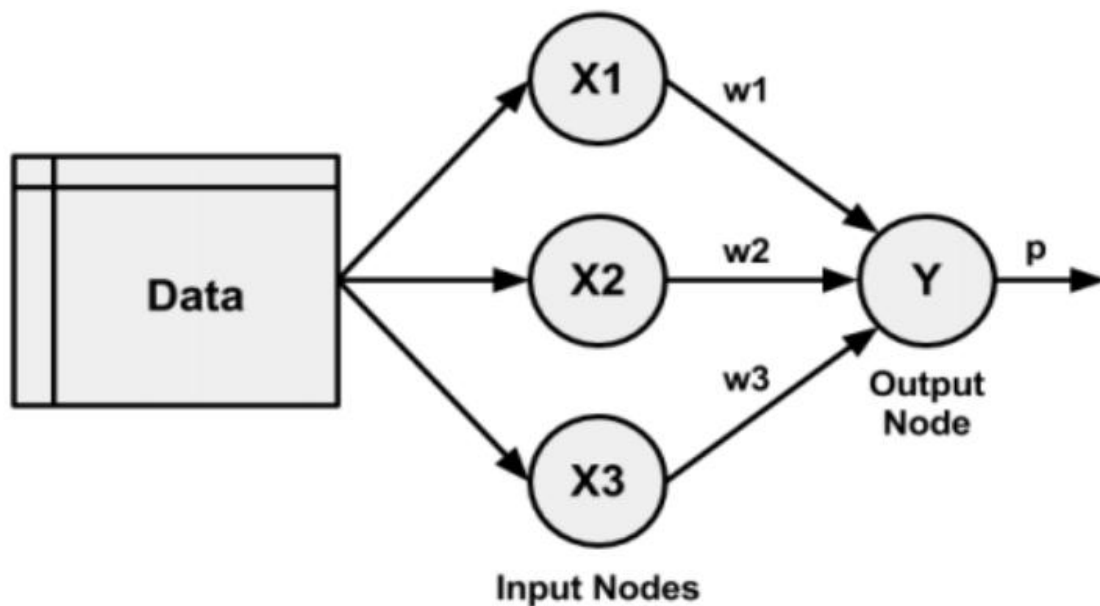


激活函数



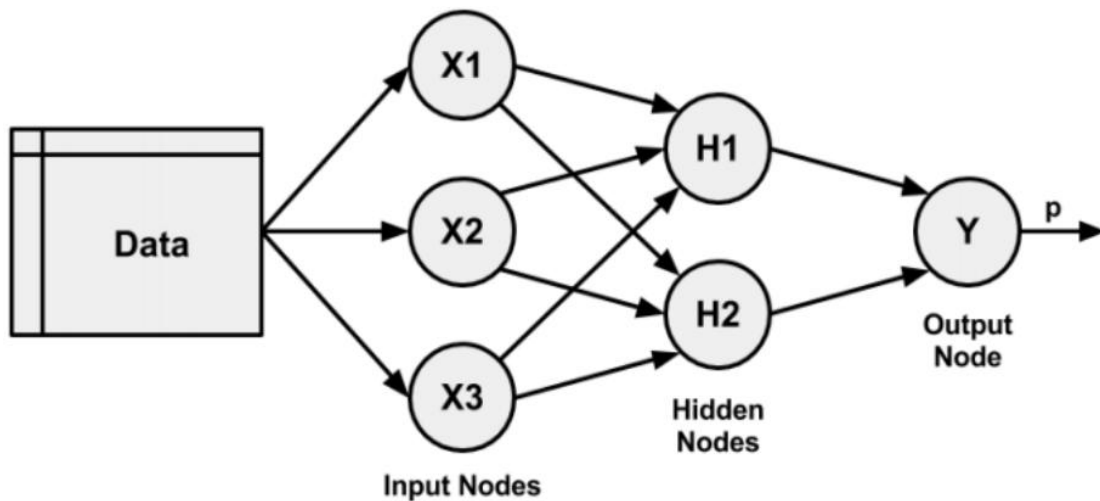
常用三种激活函数

网络拓扑层—单层网络

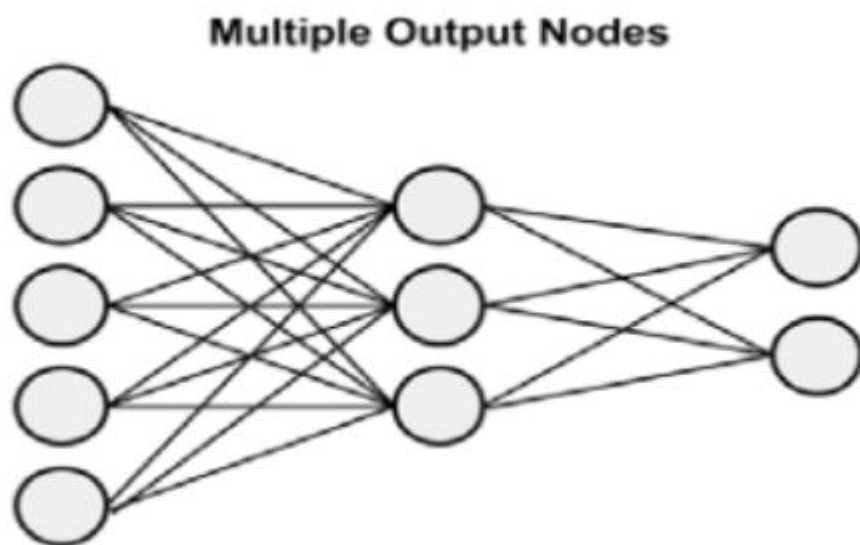


- A. 神经网络理解逻辑回归做多分类
- B. 神经网络理解 Softmax 回归做多分类
- C. 多层神经网络的好处
- D. 隐藏层激活函数必须是非线性的

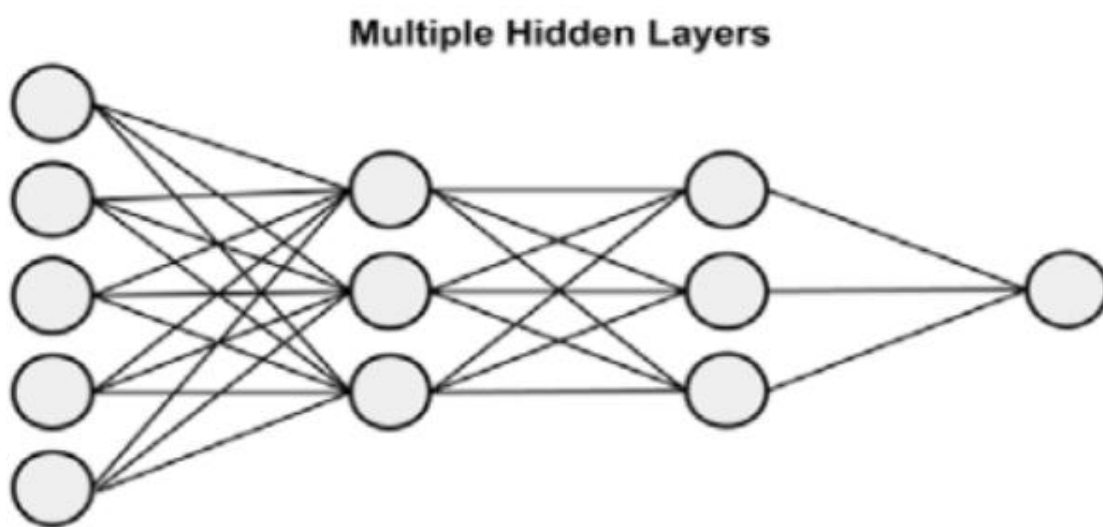
网络拓扑层—多层网络



多节点输出网络



多隐藏层网络



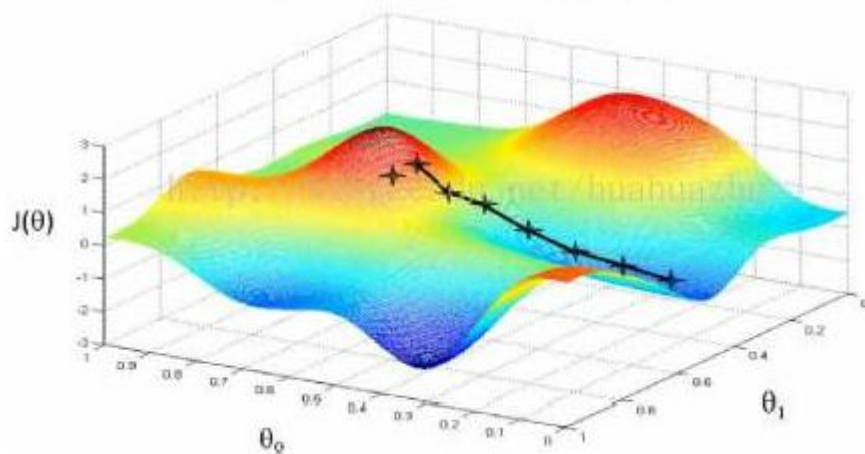
训练神经网络

两个阶段

- 向前阶段
- 向后阶段

梯度下降法

Gradient Descent



sklearn 中的神经网络 API

https://scikit-learn.org/stable/modules/neural_networks_supervised.html

代码

```
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
from sklearn.neural_network import MLPRegressor

X = [[0, 0],
      [1, 1]]
y = [0,
      1]

clf = MLPClassifier(solver='sgd', alpha=1e-5, activation='relu',
                    hidden_layer_sizes=(5, 2), max_iter=2000, tol=1e-4)
clf.fit(X, y)

predicted_value = clf.predict([[2, 2],
                               [-1, -2]])
print(predicted_value)
```

```
predicted_proba = clf.predict_proba([[2., 2.],
                                     [-1., -2.]])

print(predicted_proba)

print([coef.shape for coef in clf.coefs_])
print([coef for coef in clf.coefs_])
```

R 语言神经网络代码

预测水泥强度，并绘图

TensorFlow 概要

由 Goole Brain 开源，设计初衷是加速机器学习的研究

2015 年 11 月在 GitHub 上开源

2016 年 4 月分布式版本

2017 年发布了 1.0 版本，趋于稳定

Google 希望让这个优秀的工具得到更多的应用，从整体上提高深度学习的效率

TensorFlow 实现的算法可以在众多异构的系统上方便地移植，比如 Android 手机、iphone、普通的 CPU 服务器、大规模 GPU 集群

除了执行深度学习算法，TensorFlow 还可以用来实现很多其他算法，包括线性回归、逻辑回归、随机森林等

TensorFlow 建立的大规模深度学习模型应用场景也非常广，包括语音识别、自然语言处理、计算机视觉、机器人控制、信息抽取、药物研发、分子活动预测

TensorFlow 相关链接

TensorFlow 官方网址：www.tensorflow.org

GitHub 网址：github.com/tensorflow/tensorflow

模型仓库网址：github.com/tensorflow/models

支持语言

Python

C++

Go

Java

后端使用 C++、CUDA

在 Google 的应用

为了研究超大规模的深度神经网络，Google 在 2011 年启动了 Google Brain 项目

比如 Google Search 中的搜索结果排序

Google Photos 中的图片标注

Google Translate 中的自然语言处理，都依赖建立的深度学习模型

2016 年已经有超过 2000 个项目使用了 TensorFlow 建立的深度学习模型

其他深度学习框架

深度学习研究的热潮持续高涨，各种开源深度学习框架也层出不穷，其中包括 TensorFlow、Caffe、Keras、CNTK、Torch7、MXNet、Leaf、Theano、DeepLearning4j、Lasagne、Neon

TensorFlow 杀出重围，在关注度、用户数上都占据绝对优势，大有一统江湖之势

TensorFlow 在 Star 数量，Fork 数量，Contributor 数量这三个数据上都完胜其他对手，主要是 Google 在业界的号召力确实强大，Google 强大的人工智能研发水平，让大家对 Google 的深度学习框架充满信息

安装 tensorflow

```
pip install tensorflow==1.1.0
```

```

C:\Program Files\Anaconda3\Scripts>pip install tensorflow==1.1.0
Collecting tensorflow==1.1.0
  Downloading tensorflow-1.1.0-cp35-cp35m-win_amd64.whl (19.4MB)
    63% |#####| 12.2MB 216kB/s eta 0
    
```


核心概念