

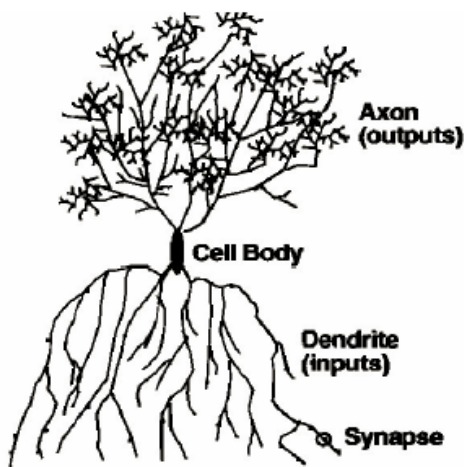


Neural Networks神经网络

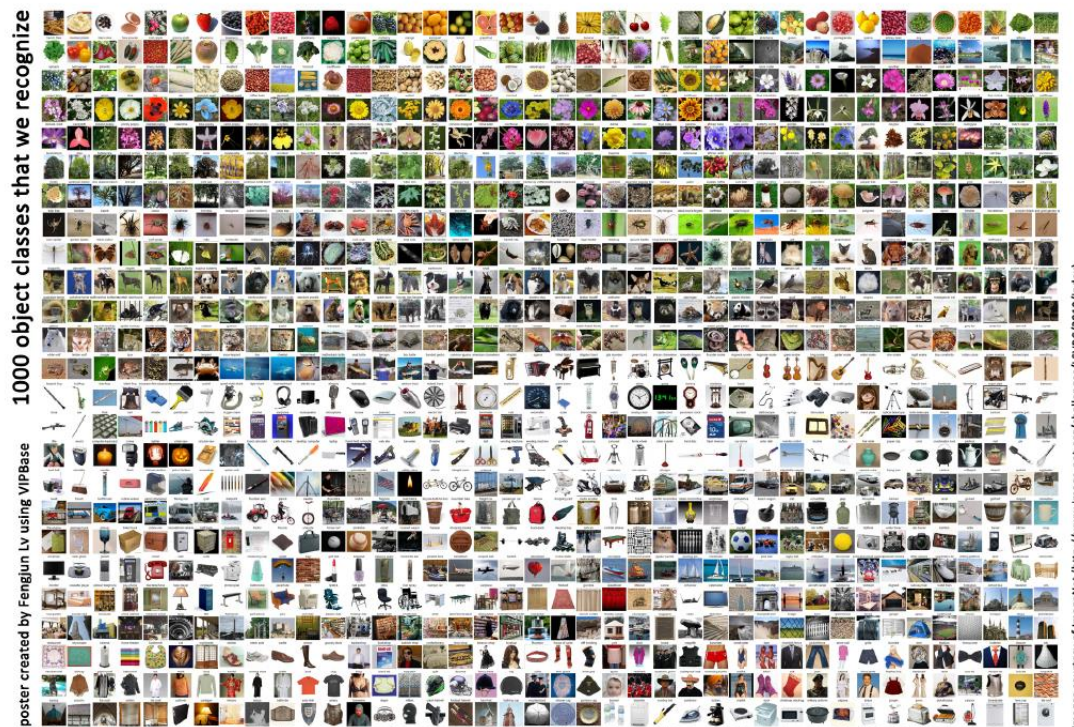
CODEGIRLS2016

什么是神经网络？

- ▶ 设计来自生物灵感
- ▶ 多层神经网络是监督学习中的重要工具
- ▶ 生物当中的神经元是怎样的？
- ▶ 在图片中辨认物体是怎样的一个过程？
- ▶ 读书的时候我们是怎样理解一句话的？

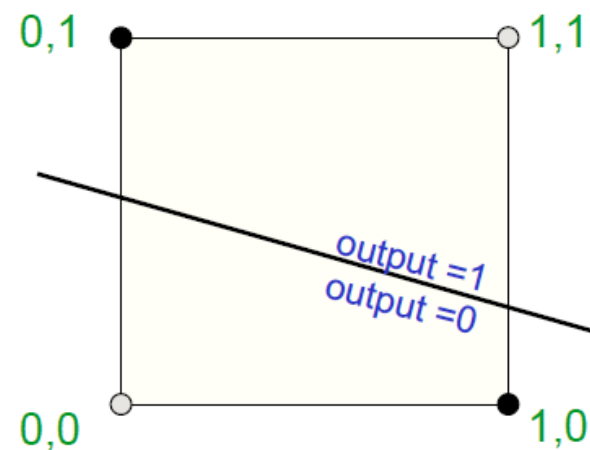


- 1000 classes, 1.2M training images, 150K for test

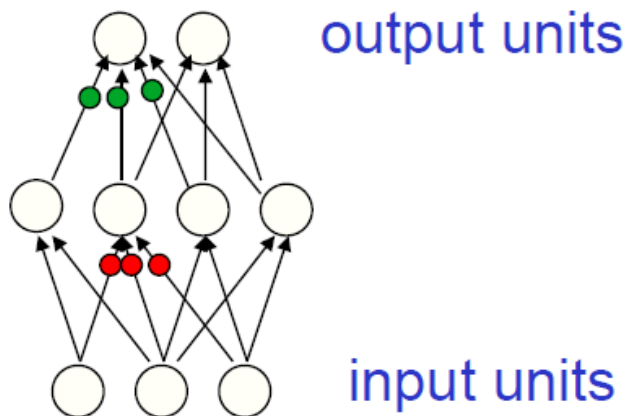


线性分类的局限性

- ▶ 比如XOR这样的一个分类问题，可以用线性分类吗？
- ▶ $(0, 1)$ $(1, 0)$ 在一类， $(0, 0)$ $(1, 1)$ 在另一类
- ▶ 这时候我们怎样搭建一个非线性的网络让我们输出正确的分类？



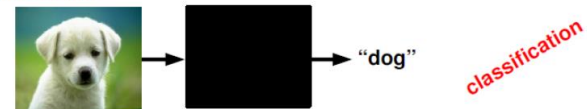
多层神经网络



- ▶ 输入向量 x , 输出向量 \hat{y}
- ▶ 箭头代表权重 w
- ▶ 神经元有一个非线性函数 h (tanh, relu, sigmoid, etc.)
- ▶ 正向从输入到输出就是 $g = h(w*x)$
- ▶ 每一层以上一层为输入, 重复循环

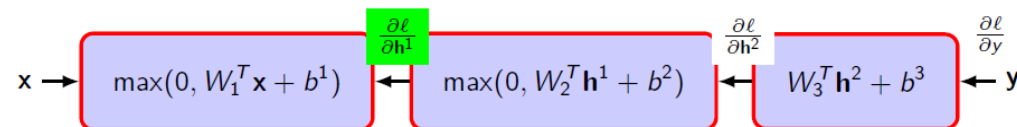
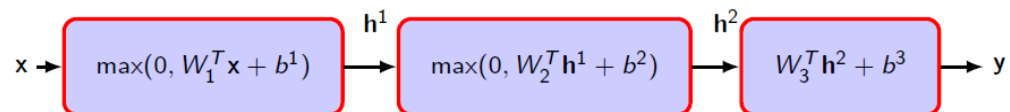
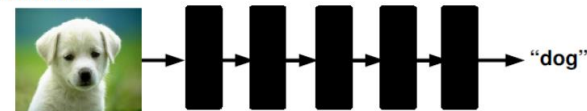
Supervised Learning: Examples

Classification



Supervised Deep Learning

Classification

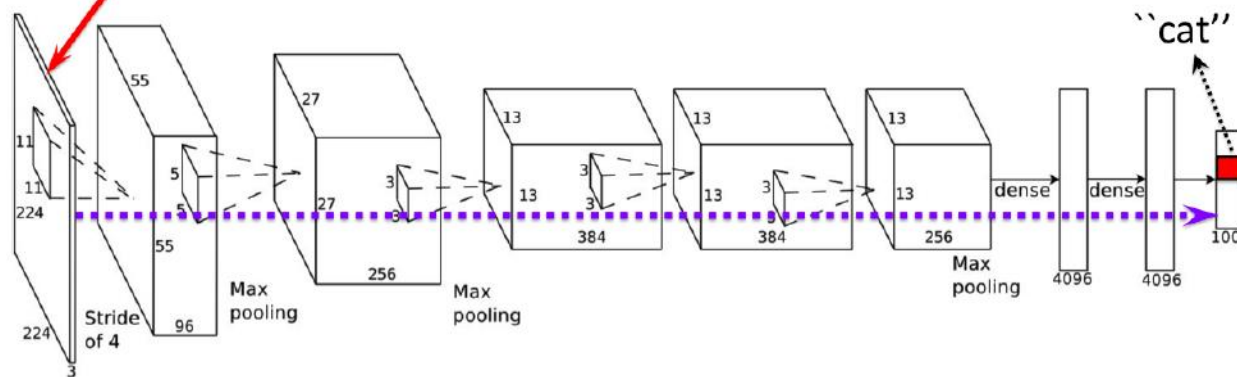


图像识别的神经网络Convolutional NN

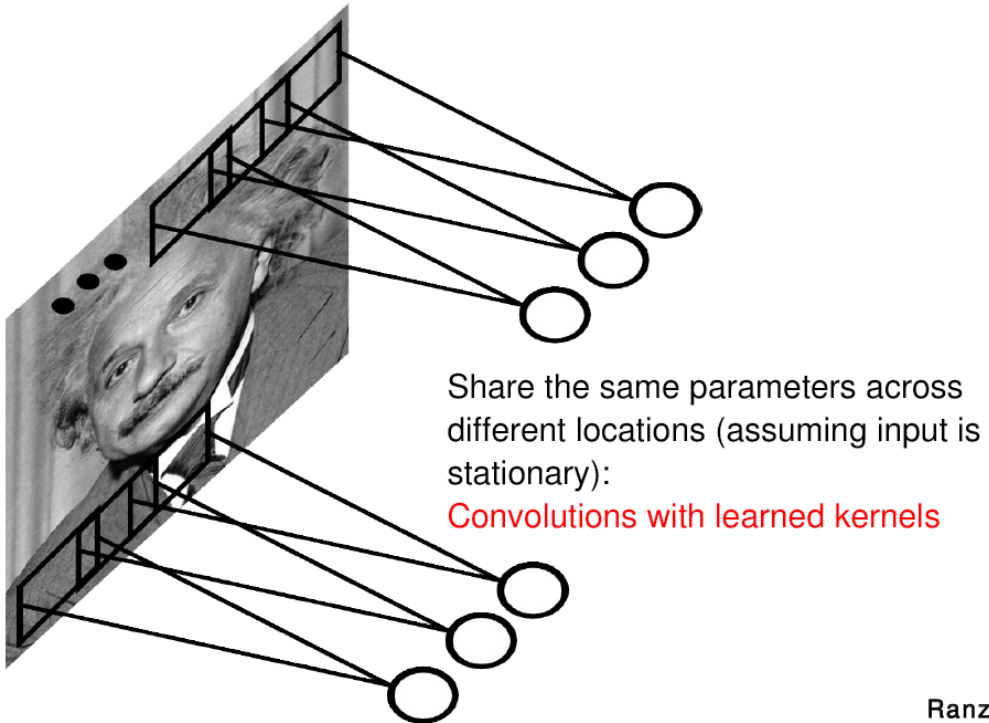
- ▶ 神经网络可以有高维度的输入和输出，但是如果输入有上百万的话怎么办？
- ▶ 现实中的照片还有许多其他因素导致电脑难以识别
 - ▶ 杂乱物体
 - ▶ 位置变化
 - ▶ 形变，遮挡



What's the class of this object?

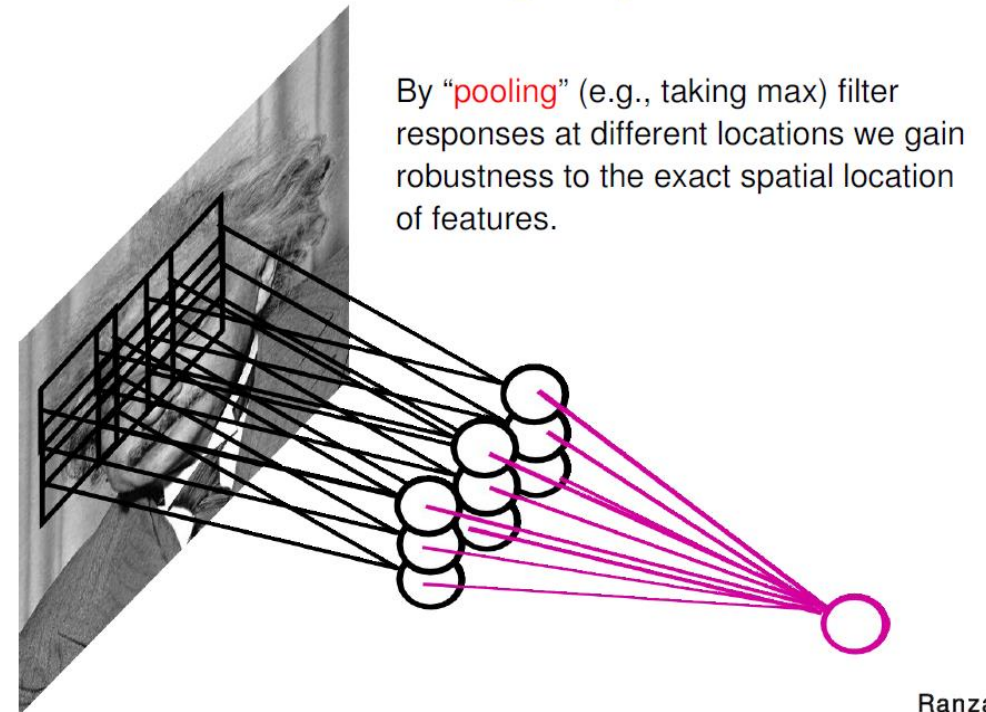


CNN



36

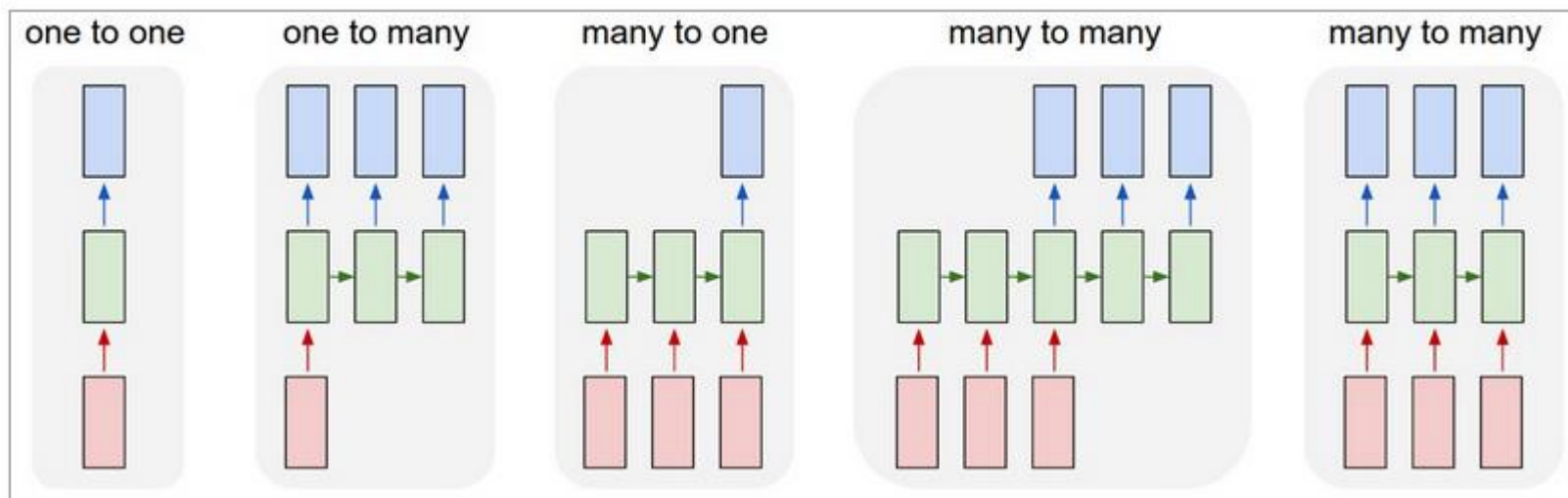
Pooling Layer



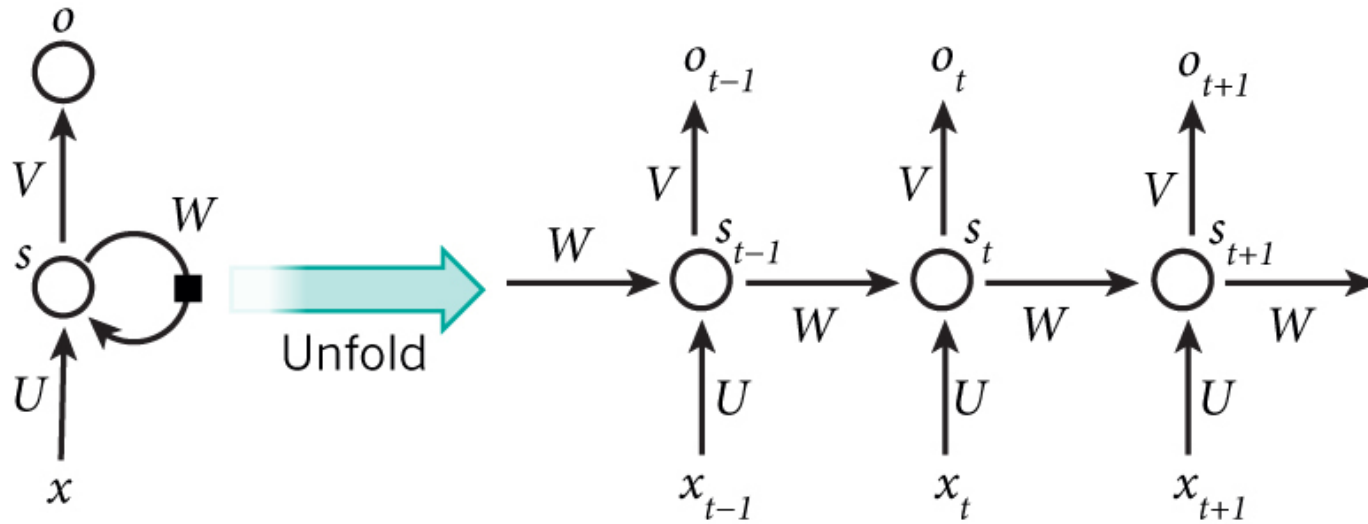
61

序列预测的神经网络Recurrent NN

- ▶ 最近几十年的理论发展集中于RNN
- ▶ 之前的网络都是从一层到另一层，而RNN有回流(recurrence)
- ▶ 很多数据输入都是序列形式的比如文字，股市指数，或者flappy bird小鸟的位置



Recurrent Neural Nets



Example

- ▶ <http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>
- ▶ 一个句子中每次输入一个单词
- ▶ 网络每次输出下一个单词
- ▶ 通过对比输出预测和实际单词来产生反馈信号

