

# 深度学习入门

*East196*

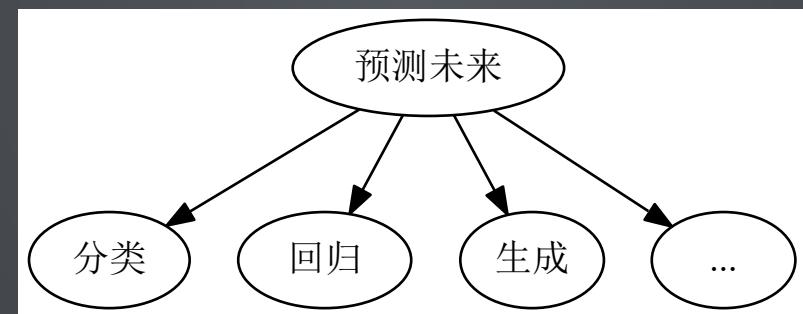
GitHub : <http://github.com/east196>

# 深度学习 是什么？

机器学习的最前沿分支  
深度学习 = 深度神经网络

# 能做什么？

## 预测未来



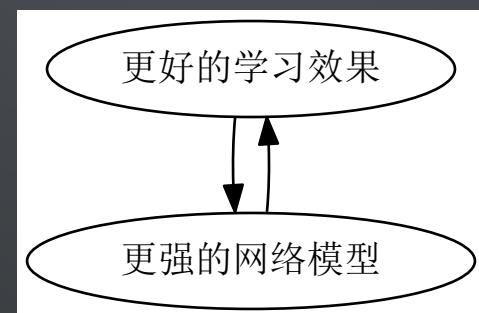
# WHY ?

简单粗暴效果好 !

## 1. 能WORK

- 越来越大的数据
- 越来越快的电脑
- 越来越多的优化技巧

## 2. 能解决问题



# AI ?

AI目前用途最广泛的分支，疯狂融合其他分支的内容

- AlphaGo ~~~ DNN+蒙特卡洛搜索树
- 自动驾驶 ~~~ CNN
- 聊天机器人 ~~~ RNN
- 生成文本，图片，语音，视频 ~~~ GAN
- 自动打游戏 ~~~ DQN

# 我高数学的很一般啊？

只需要**理解**两个概念

- 高数 导数 函数变化的趋势
- 线代 矩阵乘法 维度的对应

# 机器学习

- 监督学习：分类，回归
- 无监督学习：聚类
- 强化学习：奖惩机制

分类，就是选择。

# 深度学习遍及机器学习的方方面面

- 监督学习
- 无监督学  
习
- 强化学习

但最强的还是在于

## 监督学习

- 分类
- 回归

# 从 $Y=WX+B$ 谈起

$$y = f(x)$$

## 简单的函数

二元一次方程 - 普通的线性关系

$$y = wx + b$$

给两组数据：

10, 2  
3, 4

构成方程：

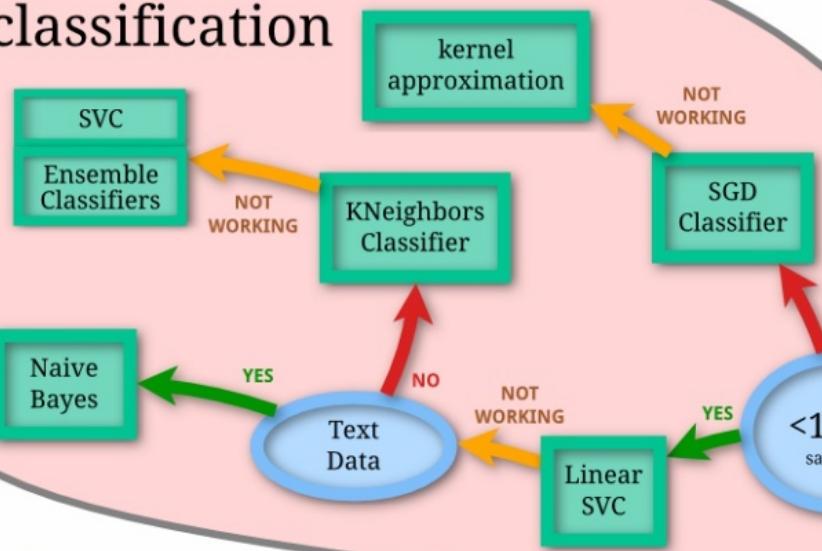
$$2 = 10w + b$$

$$4 = 3w + b$$

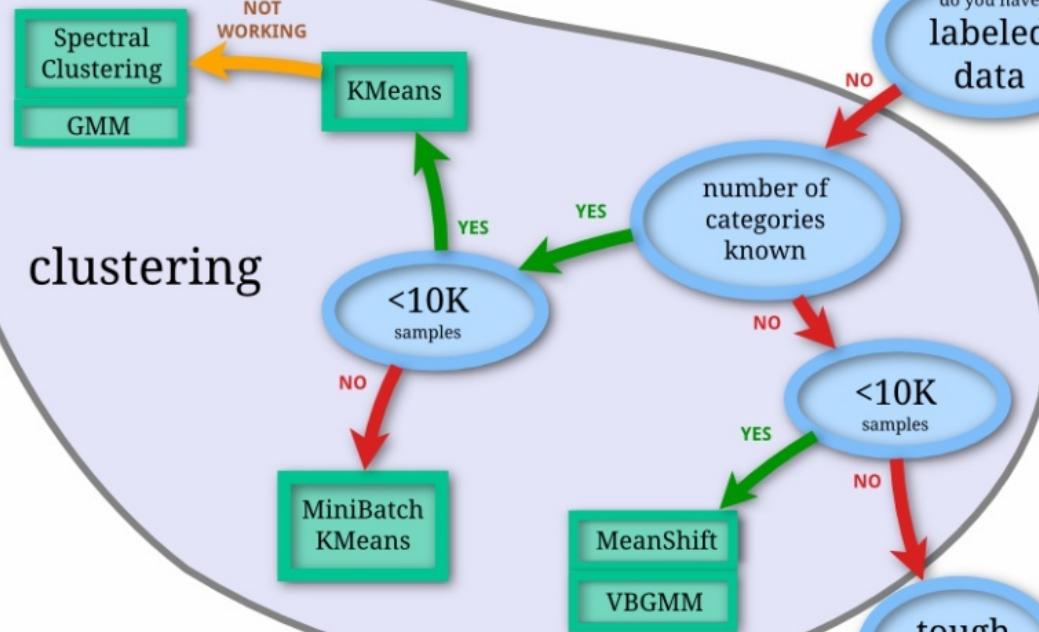
怎么解？： )

# scikit-learn algorithm cheat-sheet

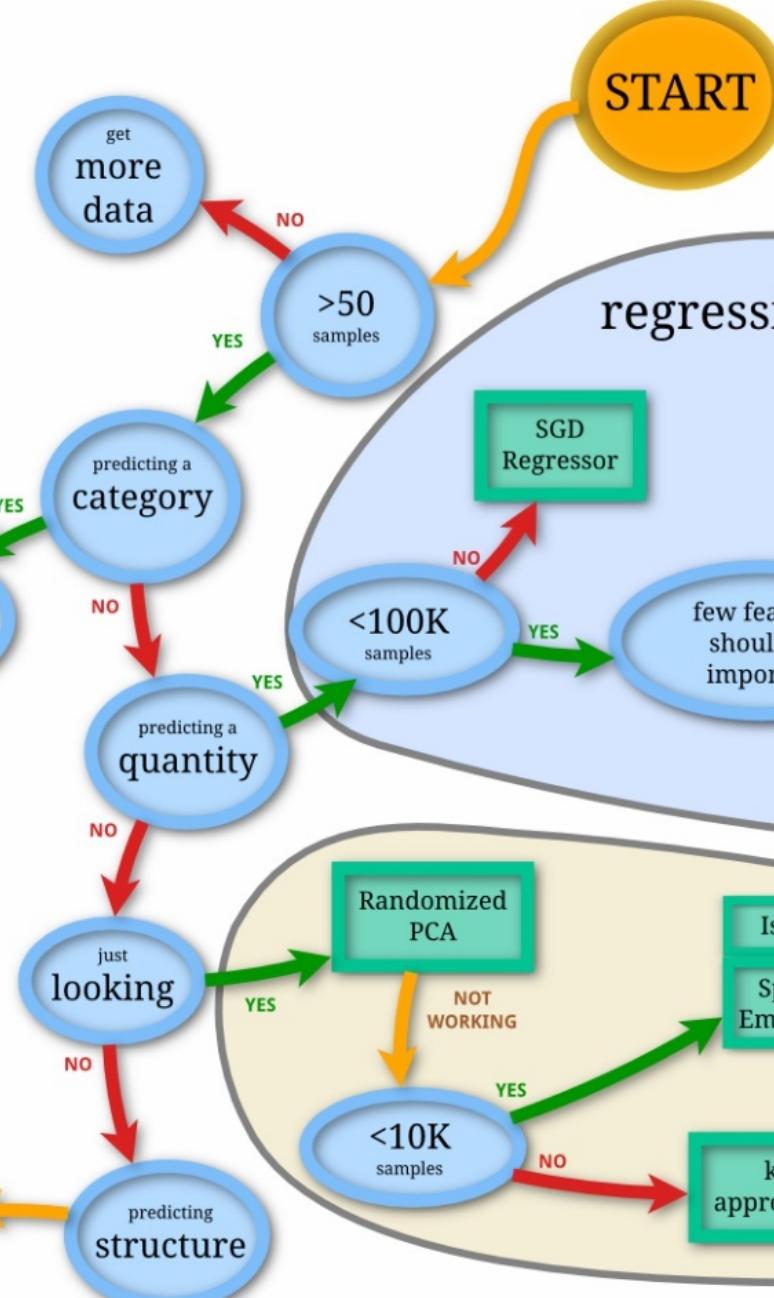
## classification



## clustering



do you have  
labeled data



## regression

## dimensionality reduction

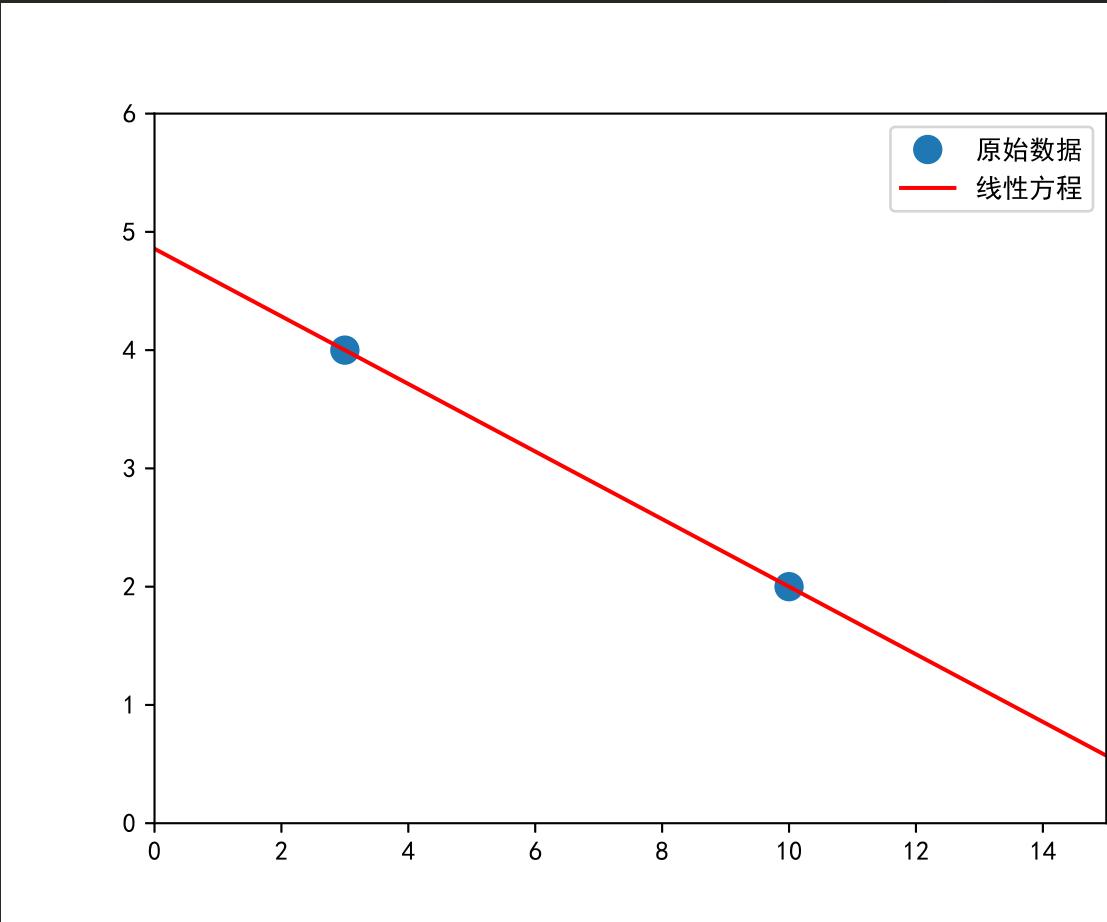
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.font_manager import *
#指定默认字体
matplotlib.rcParams['font.family']='simhei'
#解决负号'-'显示为方块的问题
matplotlib.rcParams['axes.unicode_minus']=False

#解方程 y = wx + b
x = np.array([10, 3])
y = np.array([2, 4])

A = np.vstack([x, np.ones(len(x))]).T
w, b = np.linalg.lstsq(A, y)[0]
#print(w, b)

# 再来画个图
plt.axis([0, 15, 0 ,6])
plt.plot(x, y, 'o', label=u'原始数据', markersize=10)

t = np.linspace(-10, 20, 10)
plt.plot(t, w*t + b, 'r', label=u'线性方程')
plt.legend()
plt.show()
```



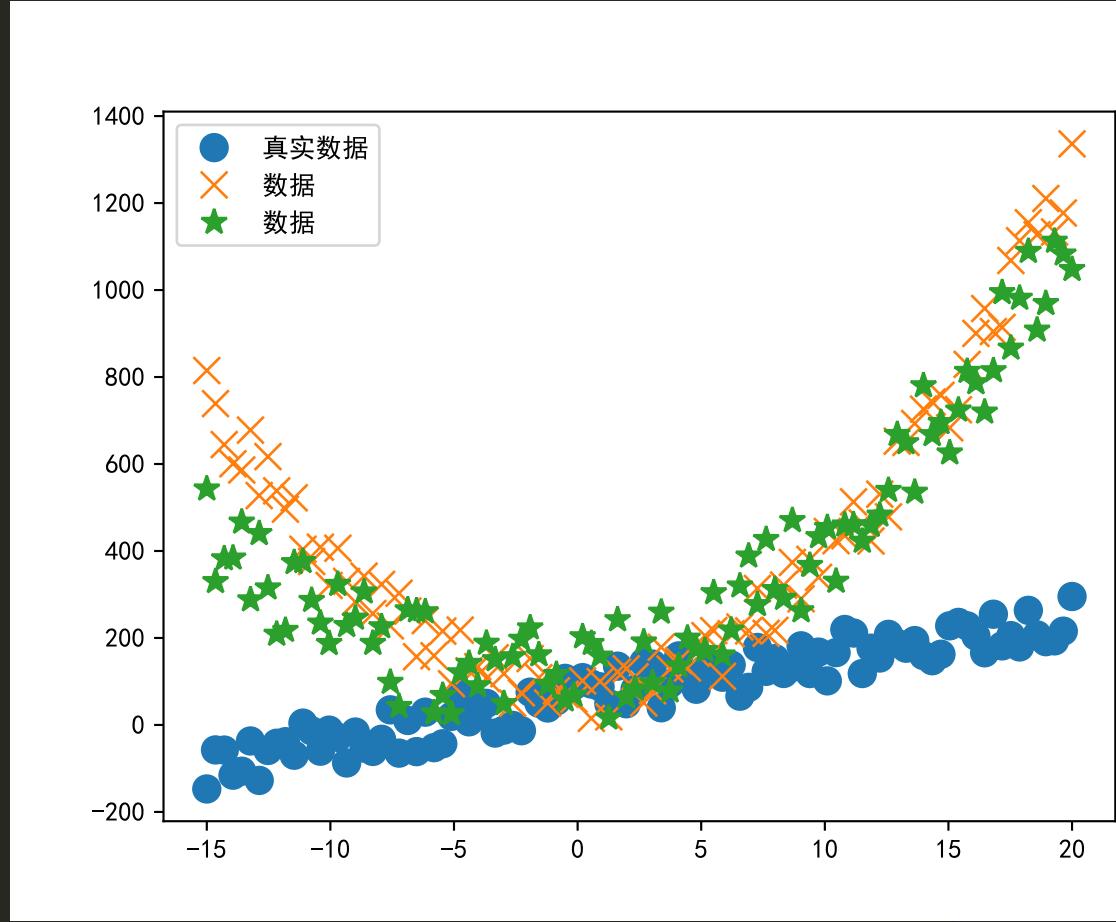
# 然而，现实是：

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.font_manager import *
#指定默认字体
matplotlib.rcParams['font.family']='simhei'
#解决负号'-'显示为方块的问题
matplotlib.rcParams['axes.unicode_minus']=False

# 模拟真实数据
x = np.linspace(-15, 20, 100)
y = 10*x +np.random.rand(100)*120
z = 3*x*x +np.random.rand(100)*160
m = 2*x*x +10*x +np.random.rand(100)*250

# 再来画个图
plt.plot(x, y, 'o', label=u'真实数据', markersize=10)
plt.plot(x, z, 'x', label=u'数据', markersize=10)
plt.plot(x, m, '*', label=u'数据', markersize=10)

plt.legend()
plt.show()
```

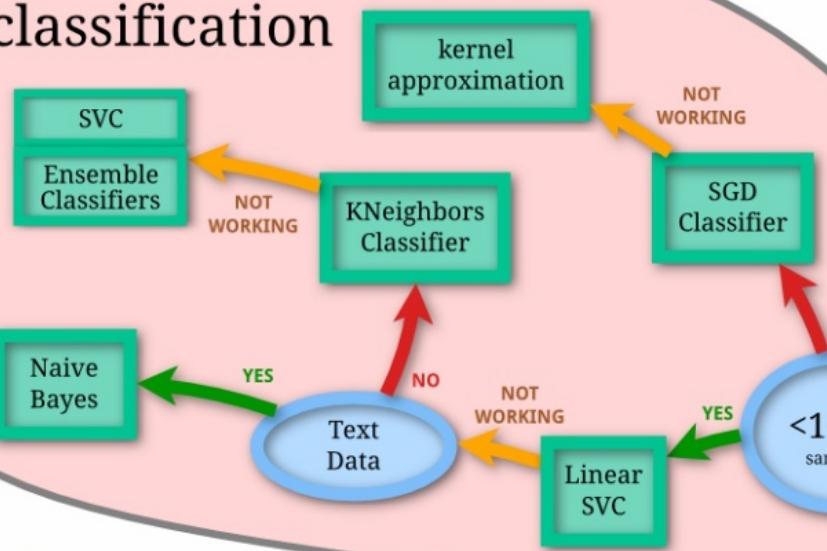


# 传统的机器学习方法

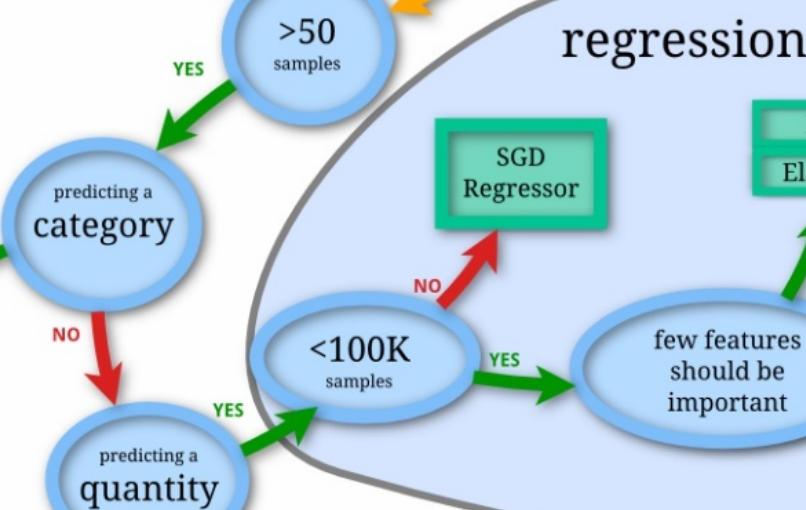
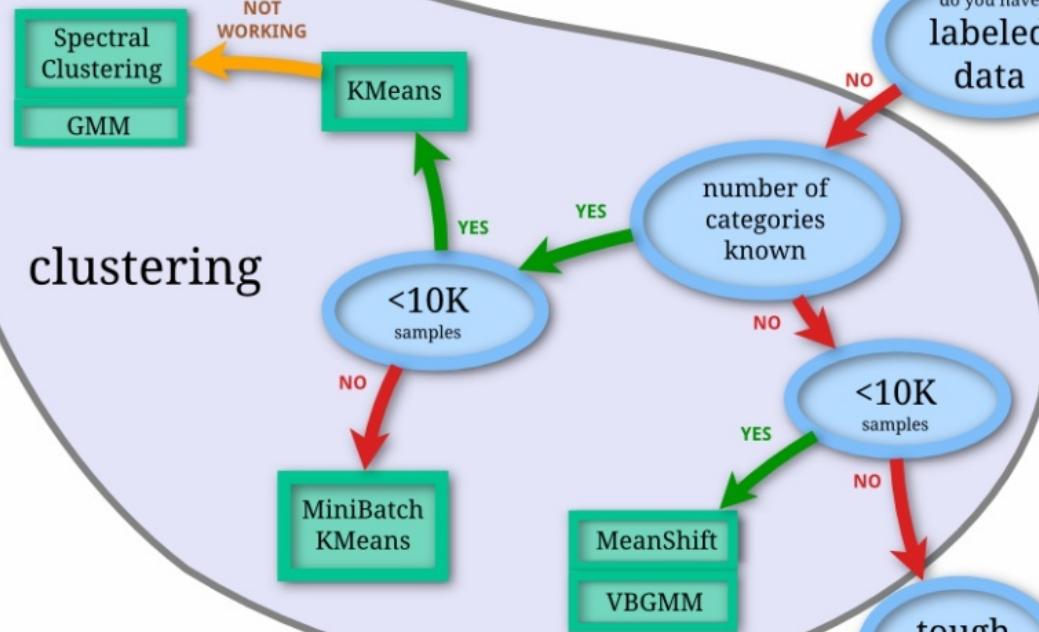
use scikit-learn  
分类，回归，聚类，etc

# scikit-learn algorithm cheat-sheet

## classification

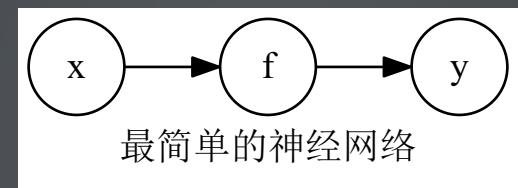


## clustering



## dimensionality reduction

# 最简单的神经网络



咦，效果一般啊？  
一定是打开的方式不对！

# 权重WEIGHT与偏置BIASE

$$y = wx + b$$

面熟对不对？

求解线性问题

权重和偏置怎么设置？

我也不知道，那就随机吧...

# 激活函数

面对现实  
非线性世界

# 激活函数 Sigmoid&Tanh

```
import math
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import matplotlib as mpl
mpl.rcParams['axes.unicode_minus']=False

def sigmoid(x):
    return 1.0 / (1.0 + np.exp(-x))

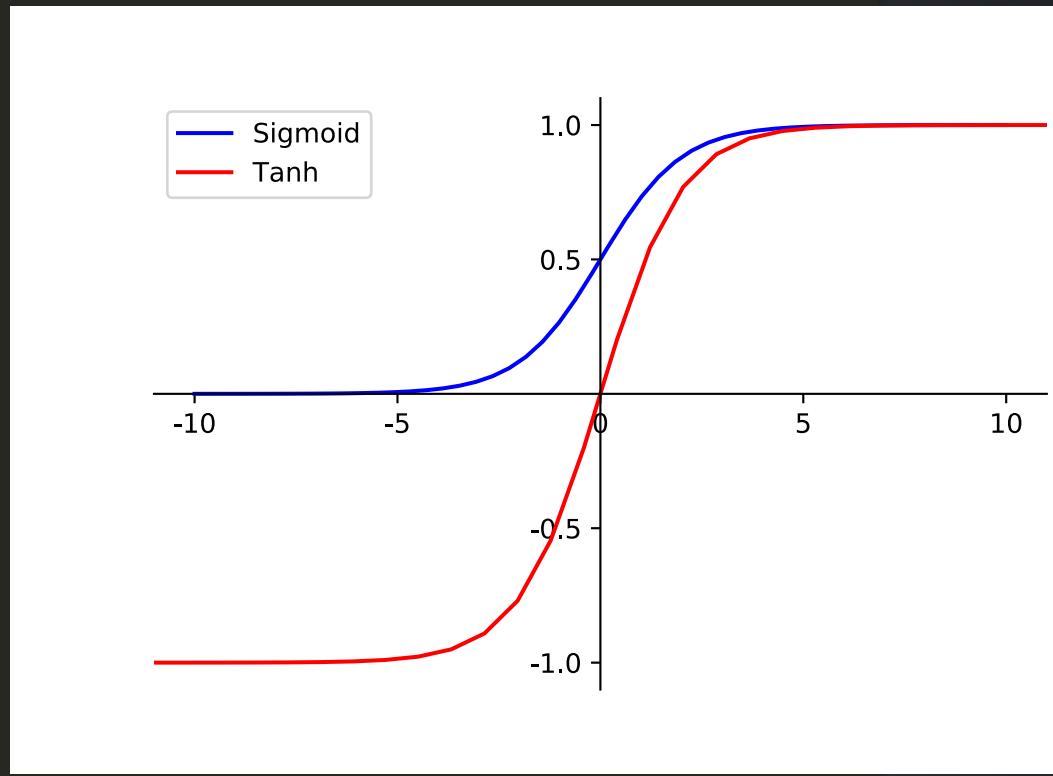
fig = plt.figure(figsize=(6, 4))
ax = fig.add_subplot(111)

x = np.linspace(-10, 10)
y = sigmoid(x)
tanh = 2*sigmoid(2*x) - 1

plt.xlim(-11, 11)
plt.ylim(-1.1, 1.1)

ax.spines['top'].set_color('none')
ax.spines['right'].set_color('none')

ax.xaxis.set_ticks_position('bottom')
ax.spines['bottom'].set_position(('data', 0))
ax.set_xticks([-10, -5, 0, 5, 10])
ax.yaxis.set_ticks_position('left')
```



```
ax.spines['left'].set_position(( 'data' , 0))
ax.set_yticks([-1, -0.5, 0.5, 1])

plt.plot(x, y, label="Sigmoid", color = "blue")
plt.plot(2*x, tanh, label="Tanh", color = "red")
plt.legend()
plt.show()
```

# 激活函数 ReLU

```
import math
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import matplotlib as mpl
mpl.rcParams['axes.unicode_minus']=False

fig = plt.figure(figsize=(6, 4))
ax = fig.add_subplot(111)

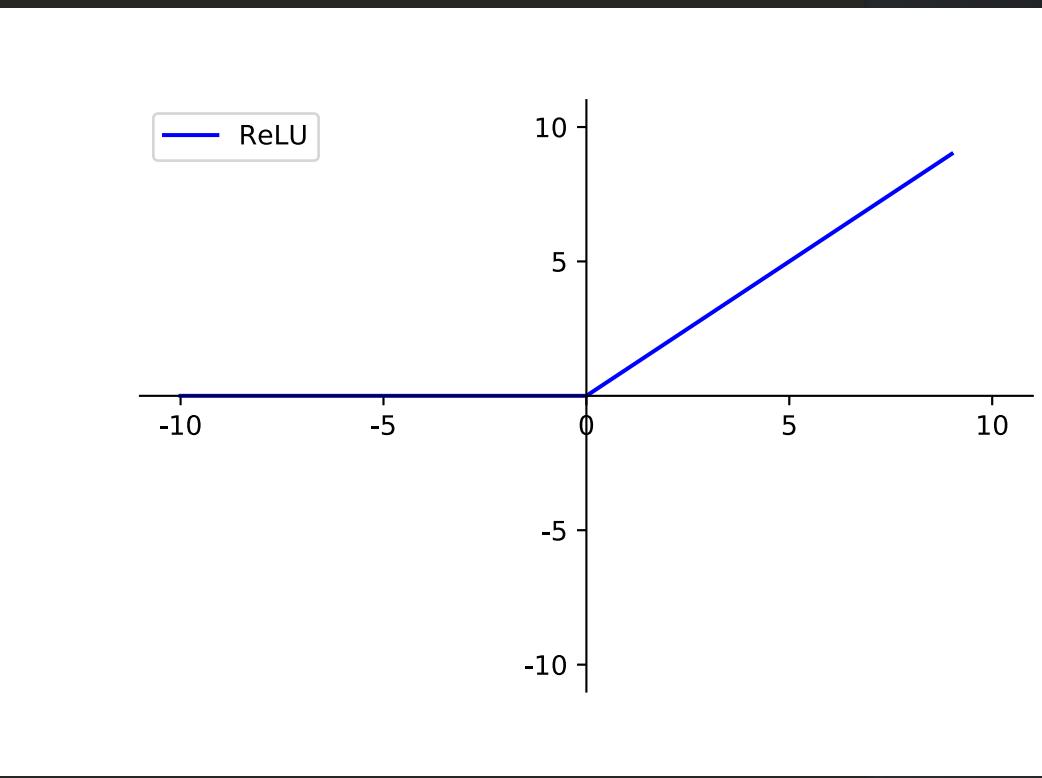
x = np.arange(-10, 10)
y = np.where(x<0, 0, x)

plt.xlim(-11, 11)
plt.ylim(-11, 11)

ax.spines['top'].set_color('none')
ax.spines['right'].set_color('none')

ax.xaxis.set_ticks_position('bottom')
ax.spines['bottom'].set_position(('data', 0))
ax.set_xticks([-10, -5, 0, 5, 10])
ax.yaxis.set_ticks_position('left')
ax.spines['left'].set_position(('data', 0))
ax.set_yticks([-10, -5, 5, 10])

plt.plot(x, y, label="ReLU", color = "blue")
```



```
plt.legend()  
plt.show()
```

# BP神经网络

Back-propagation Neural Network

- 相对于Forward Neural Network而言
- 根据导数回头修正参数

然而，*Tensorflow* 默默安排好了一切

# 可是，我要识别一张图片，我该输入什么？

输入一般称之为特征

特征要靠自己分析，然后选取  
比如我要识别车牌上的一个字

画个九宫格，9个特征

上中下，3个特征

整图，1个特征

$$9+3+1=13$$

NO !  
现在计算机跑这么快了 ,  
我要把 宽高RGBA 直接扔进去 !!!

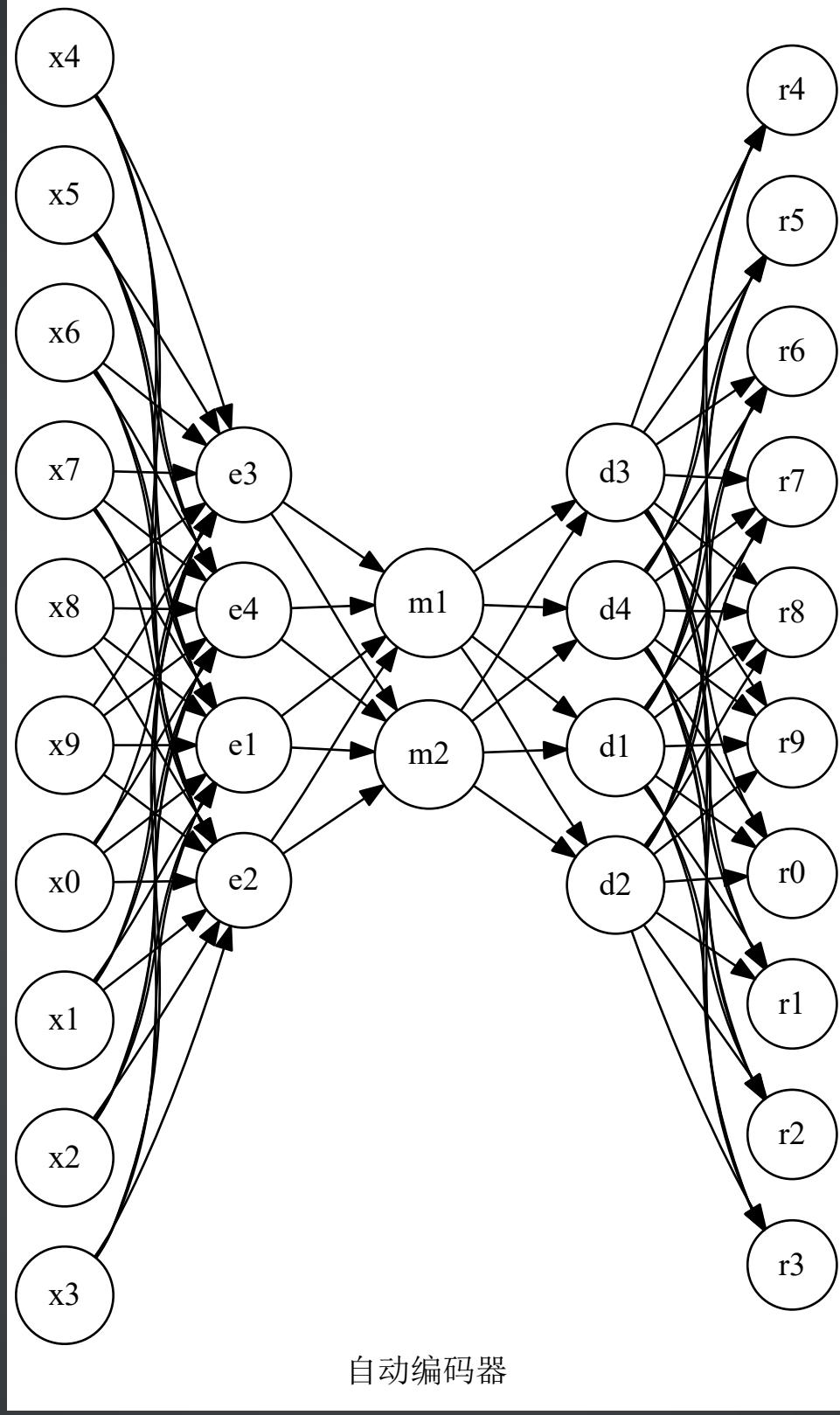
# DNN

更大更深的神经网络

NN打油诗  
- East196

机器性能大提升，  
海量数据在产生。  
群策群力来贡献，  
神经网络大又深。

# 自动编码器



Why :

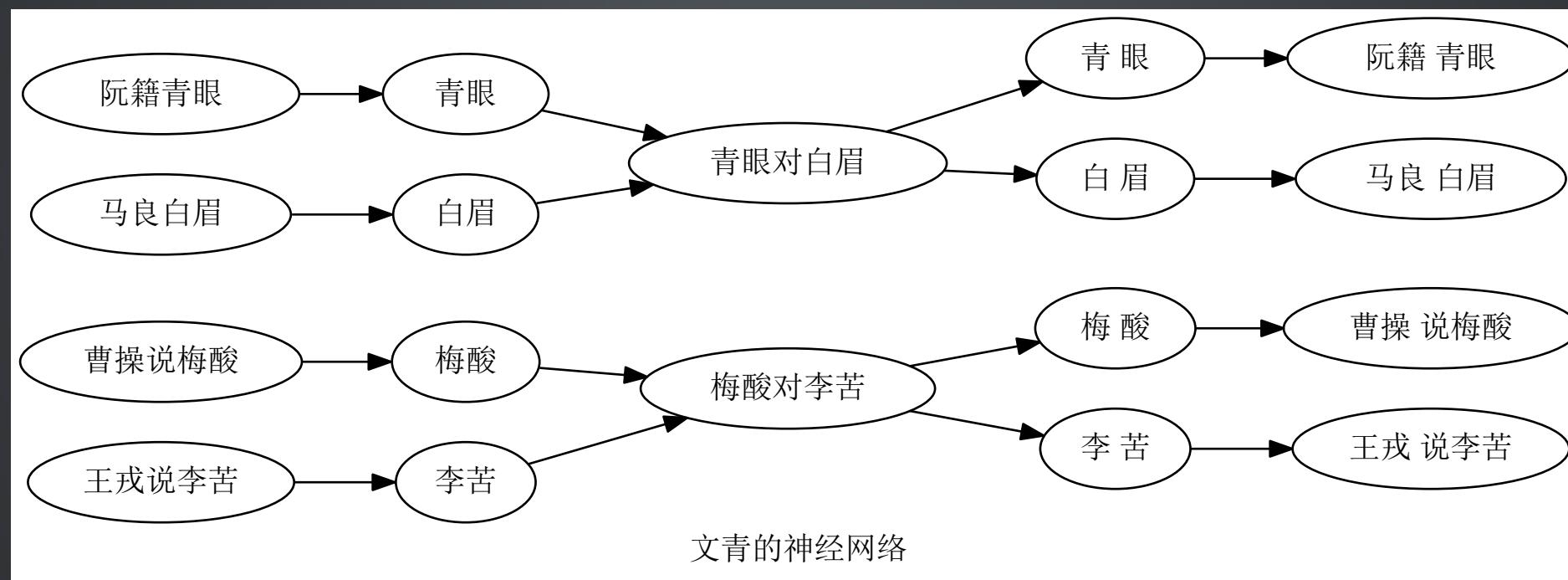
保持输入和输出一致！！！



文青的解釋

# 声律启蒙

## 梅酸对李苦，青眼对白眉

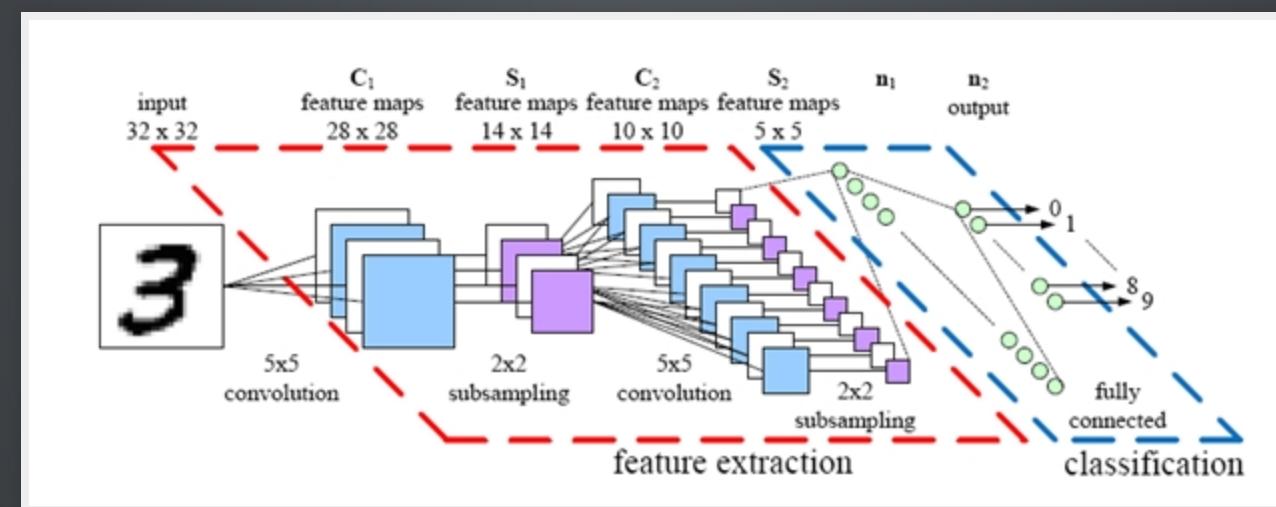


梅酸对李苦，青眼对白眉是能够复原的高度精简过的信息  
同样， $m_1$ 、 $m_2$  代表了全部的输入信息！！！  
也就是说自动缩减了特征的维度～  
带来了玩法的改变！！！

人类进入了 *End-to-End* 时代

# CNN

## 卷积神经网络



# 卷积：手电筒一块一块过



每次看到手电筒照到的那 **一块地方**

池化：近视眼心更宽



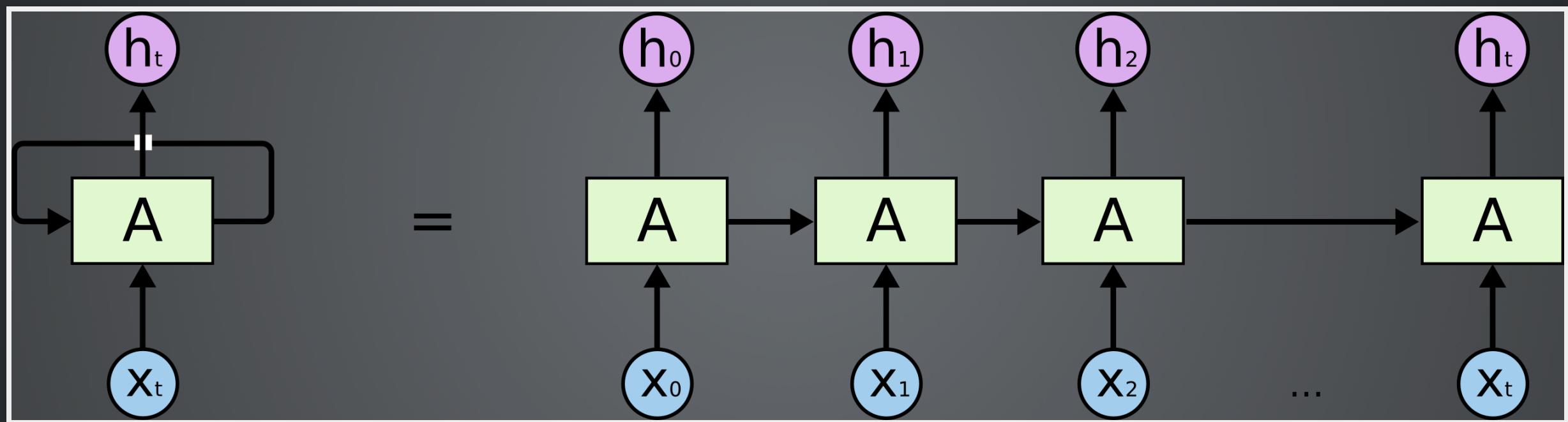
HIMAWARI SAN

# CNN应用



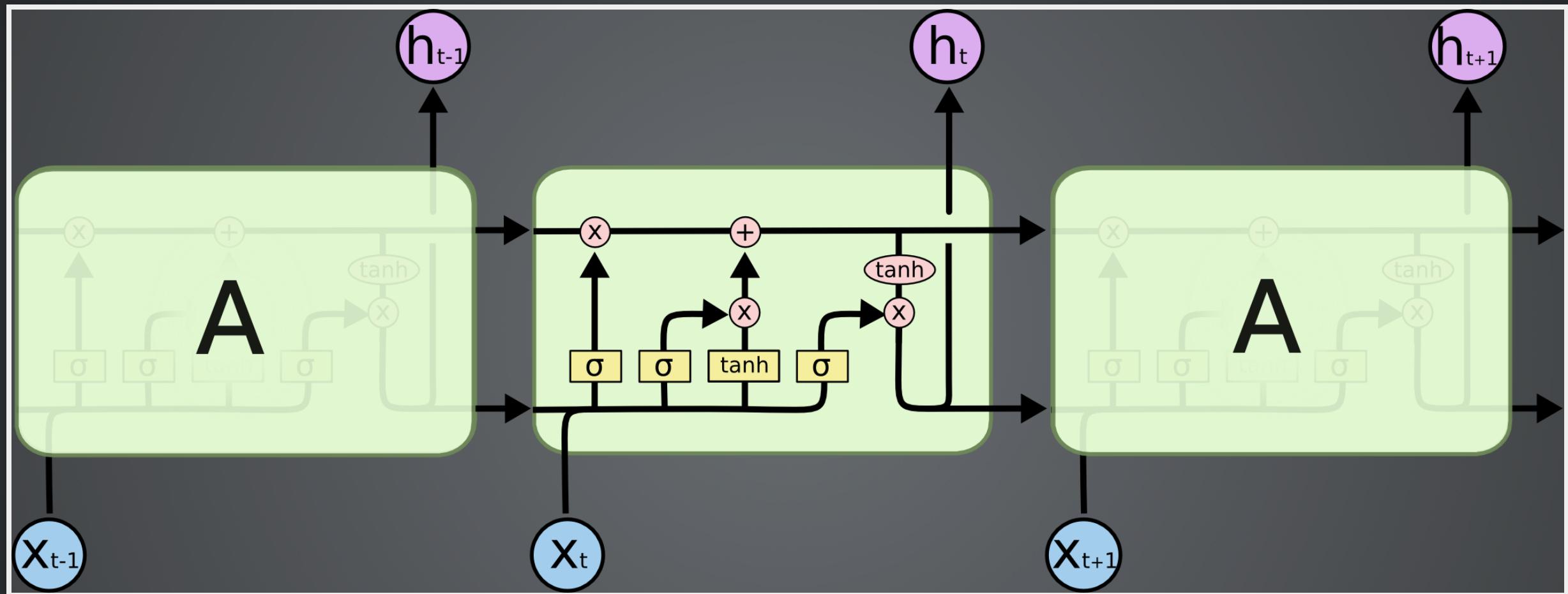
# RNN

循环神经网络



原理：状态记忆

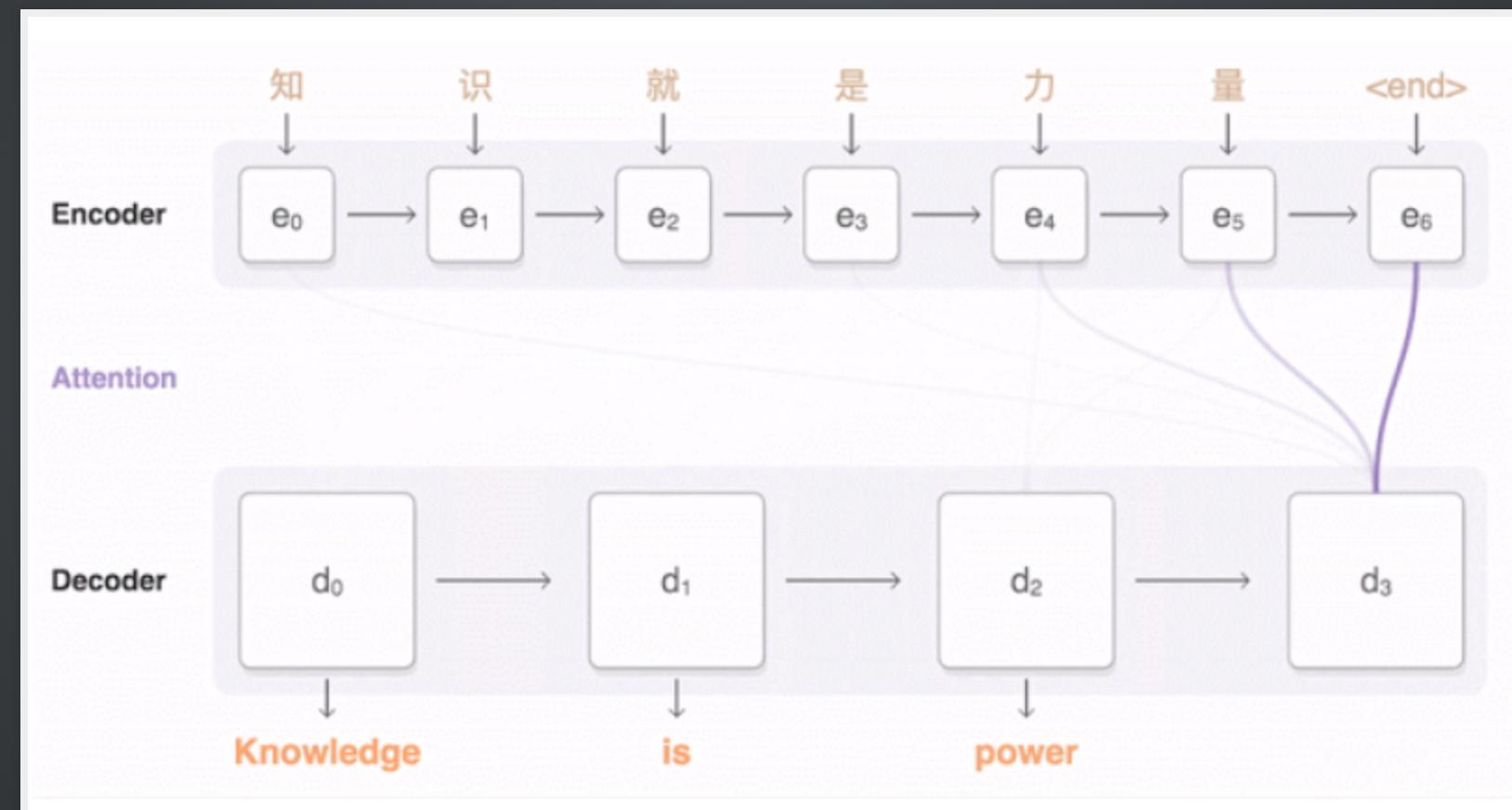
# LSTM



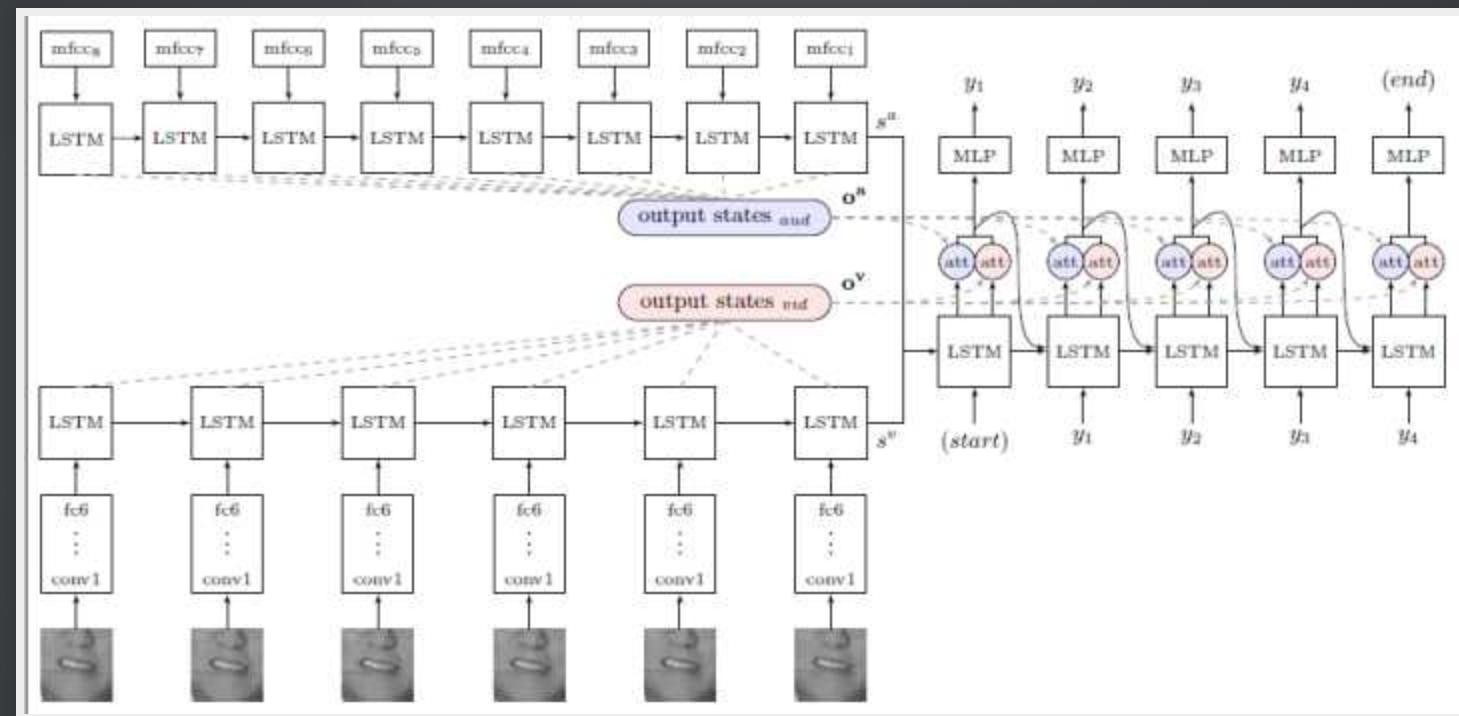
原理：三重门

# RNN应用

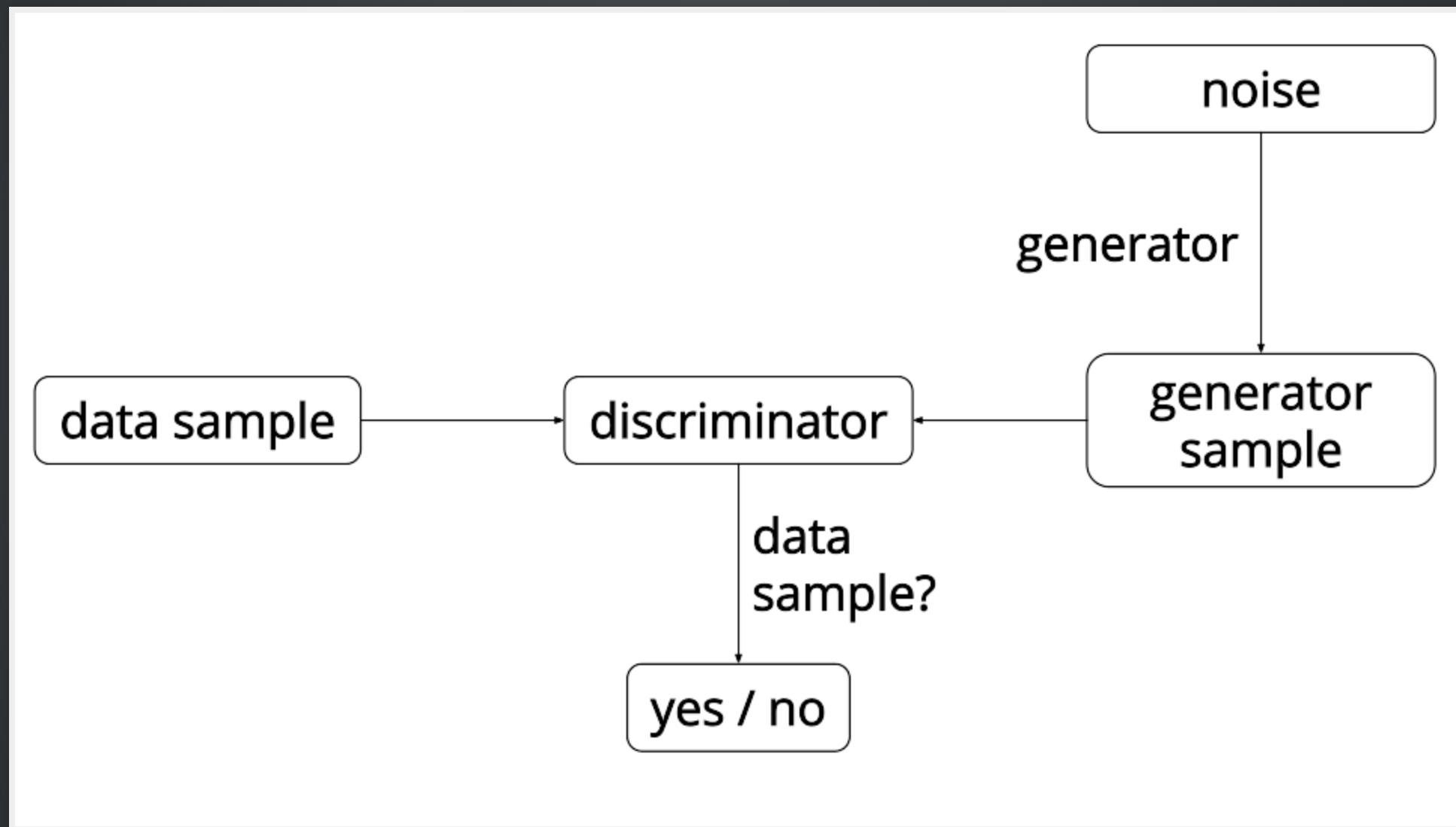
## 机器翻译



# 语音识别



# GAN



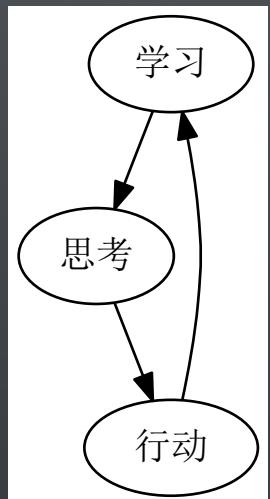
# GAN应用

## DCGAN生成女朋友



# 学习顺序

- 入门：简单易懂
- 经典：全面严谨
- Blog
- Github
- 论文 [arxiv](#)
- 比赛 [kaggle](#) 天池



# 视频

- Tensorflow教程 by 莫烦
- 网易云课堂的深度学习微专业 by 吴恩达
- 神经网络机器学习课程2012 by Geoffrey Hinton

# 书籍

## 实战类

没错，随便买，反正你会去Github上下代码的~~~

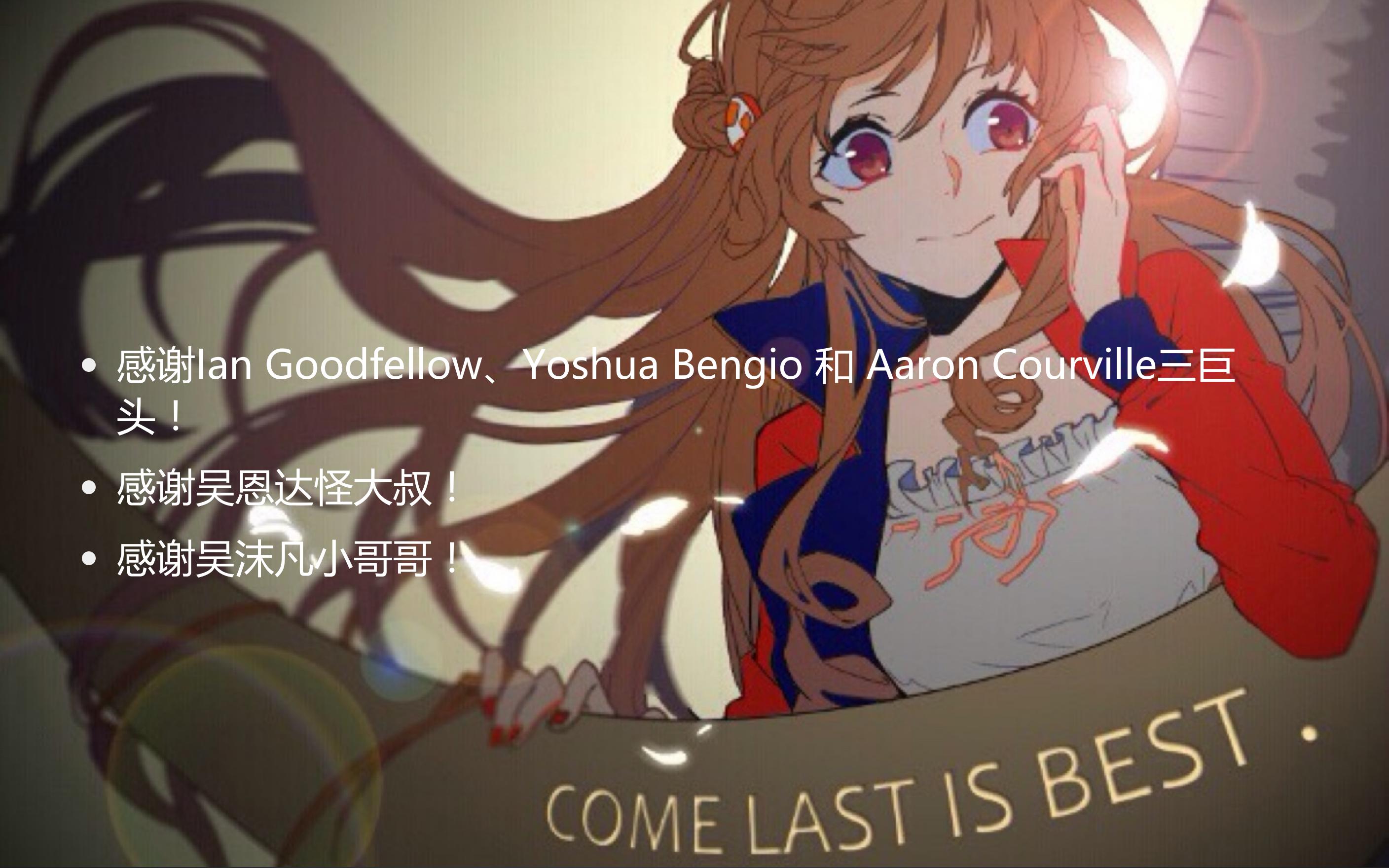
## 专业类

- 《白话深度学习与Tensorflow》 by 高扬、卫峥
- 《深度学习》 by Ian Goodfellow、Yoshua Bengio 和 Aaron Courville

电子版

## 科普类

- 《终极算法》 by Pedro Domingos

- 
- 感谢Ian Goodfellow、Yoshua Bengio 和 Aaron Courville三巨头！
  - 感谢吴恩达怪大叔！
  - 感谢吴沫凡小哥哥！

COME LAST IS BEST •

Thank  
you!



