

大数据时代下人工智能技术的应用与创新

# 人工智能

陈一帅

[yschen@bjtu.edu.cn](mailto:yschen@bjtu.edu.cn)

网络智能实验室

# 内容

- 定义
- 应用类型
- 火热和寒冬
- 应用和创新

# 内容

- 定义
- 应用类型
- 火热和寒冬
- 应用和创新

# 人工智能

AI: Artificial Intelligence

使计算机像人那样聪明

# 智能

- 理解：文字、视觉
- 交流：文字、语音
- 计划：设计、规划
- 学习：知识、模仿

# 图灵测试 (1)

## 让人认为是在和人对话

- 问：请以“福斯桥”(Forth Bridge)为主题写一首十四行诗。
- 答：我不会回答这道题，我从来没有写过诗。
- 问：34 957 加 70 764 等于多少？
- 答：(在经过大概30 秒之后给出答案)105 621。
- 问：你会下象棋吗？
- 答：会的。
- 问：我在K1 处有棋子K，而且没有其他棋子。你在K6 处有棋子K，在R1 处有棋子R。现在轮到你了，你要下哪一步棋？
- 答：(在经过15 秒之后)棋子R 走到R8 处，将军。

# 图灵测试（2）

## 让人认为是在和人对话

- 问：14行诗的首行是“你如同夏日”，你不觉得“春日”更好吗？
- 答：它不合韵。
- 问：“冬日”如何？它可是完全合韵的。
- 答：它确是合韵的，但没有人愿意被比作“冬日”。
- 问：你不是说过匹克威克先生让你想起圣诞节吗？
- 答：是的。
- 问：圣诞节是冬天的一个日子，我想匹克威克先生对这个比喻不会介意吧。
- 答：我认为您不够严谨，“冬日”指的是一般冬天的日子，而不是某个特别的日子，如圣诞节。

# 技术

- 机器学习
- 搜索
- 推理
  - 符号推理
  - 逻辑推理
- 统计

# 机器学习

Arthur Samuel, 1959

“让机器像人一样学习，不需要清楚的编程”

# 机器学习

- Tom Mitchell, 1998
- “一个适定的学习问题是：一个计算机程序，为了任务T，从经验E中学习，改进它的性能P。它在任务T上的表现（由P测量）随经验E而改善”

**例：如何识别一只猫？**

# 一般方法

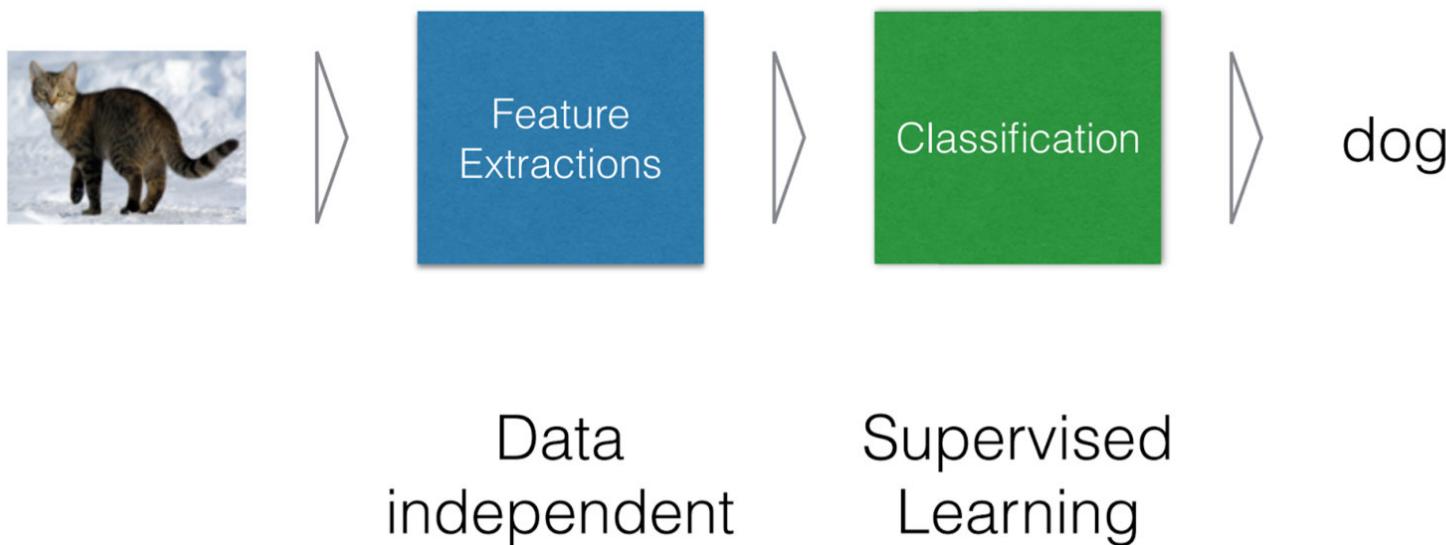
- 定义规则
  - 猫 = “有胡须的四足动物”
- 分解为子问题
  - 找腿，而且要有四只
  - 找胡子
- 解决更细节的技术问题
  - 找边缘
  - 将猫从背景中提取出来：背景分离

# 机器学习方法

- 不需给出“什么是猫”的清晰的规则
- 像教儿童学习一样
  - 给计算机很多猫的图片，也给很多不是猫的图片（狗、汽车、...）的图片
  - 计算机从这些数据中，自己学出来什么是“猫”
- 效果
  - 比人的识别准确度都要高

# 机器学习的经典实现方法

- 特征提取
- 机器学习



# 内容

- 定义
- 应用类型
- 火热和寒冬
- 应用和创新

# 八种学习任务

# 1) 分类

Classification

学习“类别”

# 分类：图片分类 (ImageNet)

 <b>lens cap</b> reflex camera Polaroid camera pencil sharpener switch combination lock	 <b>abacus</b> typewriter keyboard space bar computer keyboard accordion	 <b>slug</b> zucchini ground beetle common newt water snake	 <b>hen</b> cock cocker spaniel partridge English setter
 <b>tiger</b> tiger cat tabby boxer Saint Bernard	 <b>chambered nautilus</b> lampshade throne goblet table lamp hamper	 <b>tape player</b> cellular telephone slot reflex camera dial telephone iPod	 <b>planetarium</b> planetarium dome mosque radio telescope steel arch bridge

## 2) 回归

Regression

学习“数值”

# 股价预测

茅台股价和平均目标价

**Drink to That**

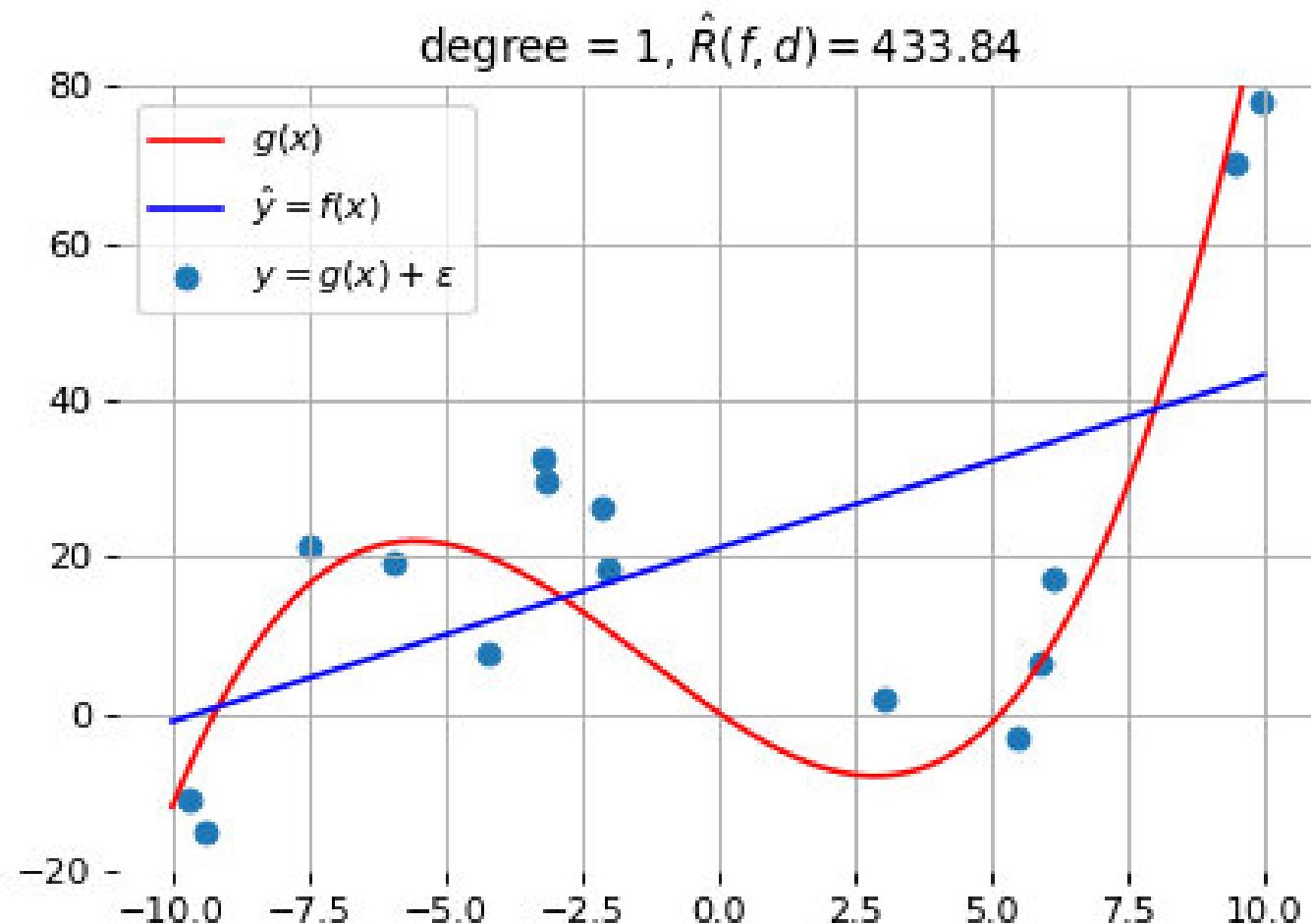
**Moutai may be the first stock in China to reach 1,000 yuan**



预测涨跌，分类；预测股价，回归

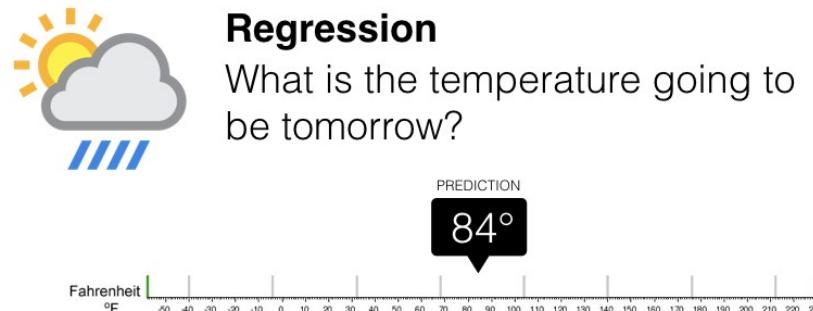
# 线性回归与非线性回归

直线：线性回归； 曲线：非线性回归



# 讨论：分类与回归的区别

- 例：预测气温
  - 预测明天是“热”还是“冷”：分类
  - 预测明天气温多少度：回归



### 3) 排序

Ranking

# 搜索排序

A screenshot of a Google search results page. The search bar at the top contains the query "投资理财". Below the search bar, there are several navigation tabs: 全部 (selected), 图片, 新闻, 视频, 地图, and 更多. To the right of these tabs are settings and tools options. The main search results section shows the following information:

找到约 157,000,000 条结果 (用时 0.49 秒)

**普通人如何合理的理财投资，有哪些书可以学习阅读？ - 知乎**  
<https://www.zhihu.com/question/22818974> ▾  
2015年10月12日 - 实际上，**投资理财**并不像专家们鼓吹得那么难，保持合理的心态，寻找合理的逻辑，学习相关的知识，你是有可能会比身边的人赢得更高的收益率的。投资是一种技能， ...

如何进行**投资理财**? 35 个帖子 2018年5月6日  
家庭应该如何**投资理财**? 15 个帖子 2016年6月22日  
如何系统的学习**投资理财**的知识? 8 个帖子 2016年1月5日  
大学生，怎么开始**投资理财**入门? 14 个帖子 2016年1月1日  
[www.zhihu.com站内的其它相关信息](http://www.zhihu.com站内的其它相关信息)

## 富翁投资经：十大理财好习惯有钱一辈子负债也是一种资产\_高端休闲\_ ...

people.pedally.cn, 悅·生活, 高端休闲, 投资 ▾

2016年4月27日 - 富翁**投资经**：十大**理财**好习惯有钱一辈子负债也是一种资产, 储蓄和**投资**高效并行观点：不储蓄，绝对成不了富豪；储蓄不是美德，而是手段；努力工作 ...

## 文学城：投资理财 (tzlc) - 文学城论坛

<https://bbs.wenxuecity.com/tzlc/> ▾

准确及时的国内外投资市场动态信息，以及理财讨论，理财规划,家庭理财,生活理财常识,个人理财技巧。  
**投资理财**视野覆盖基金, 银行, 保险, 外汇, 贷款, 债券等不同

大角星/原惊雷

# 排序考虑因素（谷歌2016年）

- 超链接：29%
- 定期制作、原创、“思想领袖”的内容：23%
- 元页面、标题、标签中的关键字：8%
- 手机和平板上的响应速度：8%
- 有针对转换优化的着陆页：8%
- 干净的代码：6%
- 网站访问速度：5%
- 社会网络中的热度：4%
- 网址年龄：4%

## 4) 推荐

# 推荐：淘宝

The screenshot shows the Taobao homepage with the following key features:

- Top Navigation Bar:** Includes tabs for 宝贝 (Items), 天猫 (Tmall), 店铺 (Stores), a search bar, and a 搜索 (Search) button.
- Left Sidebar:** A vertical menu titled "淘宝服务" (Taobao Services) containing sections for 购物 (Shopping), 生活 (Life), 互动 (Interaction), 工具 (Tools), and 其它 (Others).
- Center Promotional Area:** Features a large green banner for "万能的淘宝" (Taobao Everywhere) with the text "史无前例" (Unprecedented) and "新物种" (New Species). It also displays a date "14.09.07 第9" and "9月9日凶猛开卖!" (Mighty sale starting on September 9th). Below this are smaller promotional boxes for "天猫TMAIL.COM 快达" (Tmall Express), "天猫俱乐部" (Taobao Club), and various brand logos like UNIQLO, 南极人 (Nanjing People), Mini Garden, and ZARA.
- Right Sidebar:** Includes links for 公告 (Announcements), 规则 (Rules), 论坛 (Forum), 安全中心 (Safety Center), and 公益 (Public Welfare). It also features a "1212" promotional section with links to [促销] 1212特惠开始 and [促销] 1212秒速送.
- Bottom Footer:** Offers links for 免费注册 (Free Registration), 登录 (Login), and 免费开店 (Free Store Opening). It also includes a "便民服务" (Convenience Services) section with links to 高话费、游戏币、游戏、旅行、保险、电影.
- Bottom Right Corner:** Displays a red envelope icon with the text "快捷新人，人人有礼" (Quick Newbie, Everyone Gets a Gift) and "快捷红包" (Quick Red Envelope).

# 推荐：头条

The screenshot shows the Toutiao app interface with a red header bar at the top containing a search bar, a QR code, and promotional text for 'Spring Festival travel' and 'Tencent Big King Card'. Below the header is a navigation bar with tabs: '关注' (Follow), '推荐' (Recommendation), '热点' (Hot), '问答' (Q&A), '手机' (Mobile), '科技' (Technology), '三' (Three), '推荐' (Recommendation), '视频' (Video), '热点' (Hot), '无锡' (Wuxi), '娱乐' (Entertainment), '图片' (Images), and '懂' (Understand). The main content area displays several news items:

- [V观]习近平等党和国家领导人出席全国政协十三届一次会议开幕会
- 王金平为蔡英文两岸政策诡辩：她从未刺激过大陆
- 人民网 0评论
- 上观新闻 已关注 · 上海观察官方帐号  
行了，安倍已经承认了，中国做准备吧
- 5评论
- 说好的返现规则说改就改，滴滴司机不愿意了
- 钱江晚报 292评论 22分钟前
- [V观]习近平等党和国家领导人出席全国政协十三届一次会议开幕会
- 亚足联再请“黑哨”裁判执法中国赛惹怒球迷：中国该退出亚足联了
- 体坛双声道 380评论 1分钟前
- 怎么提高视频和文章的推荐量？
- 悟空问答 24回答
- 区块链，百度莱茨狗赚钱之道，你懂了吗？
- 链道学社 42评论
- 如何运营短视频，掌握关键点让你轻松获取播放量！
- 非一般的不凡 3评论 2分钟前
- 美团打车即将上线7城，某打车司机却  
被路障阻断，应对美团打车吗？

At the bottom, there is a navigation bar with icons for '首页' (Home), '西瓜视频' (Watermelon Video), '今日头条' (Headline), and '小密圈' (Little Secret Circle).

# 推荐：合作过滤

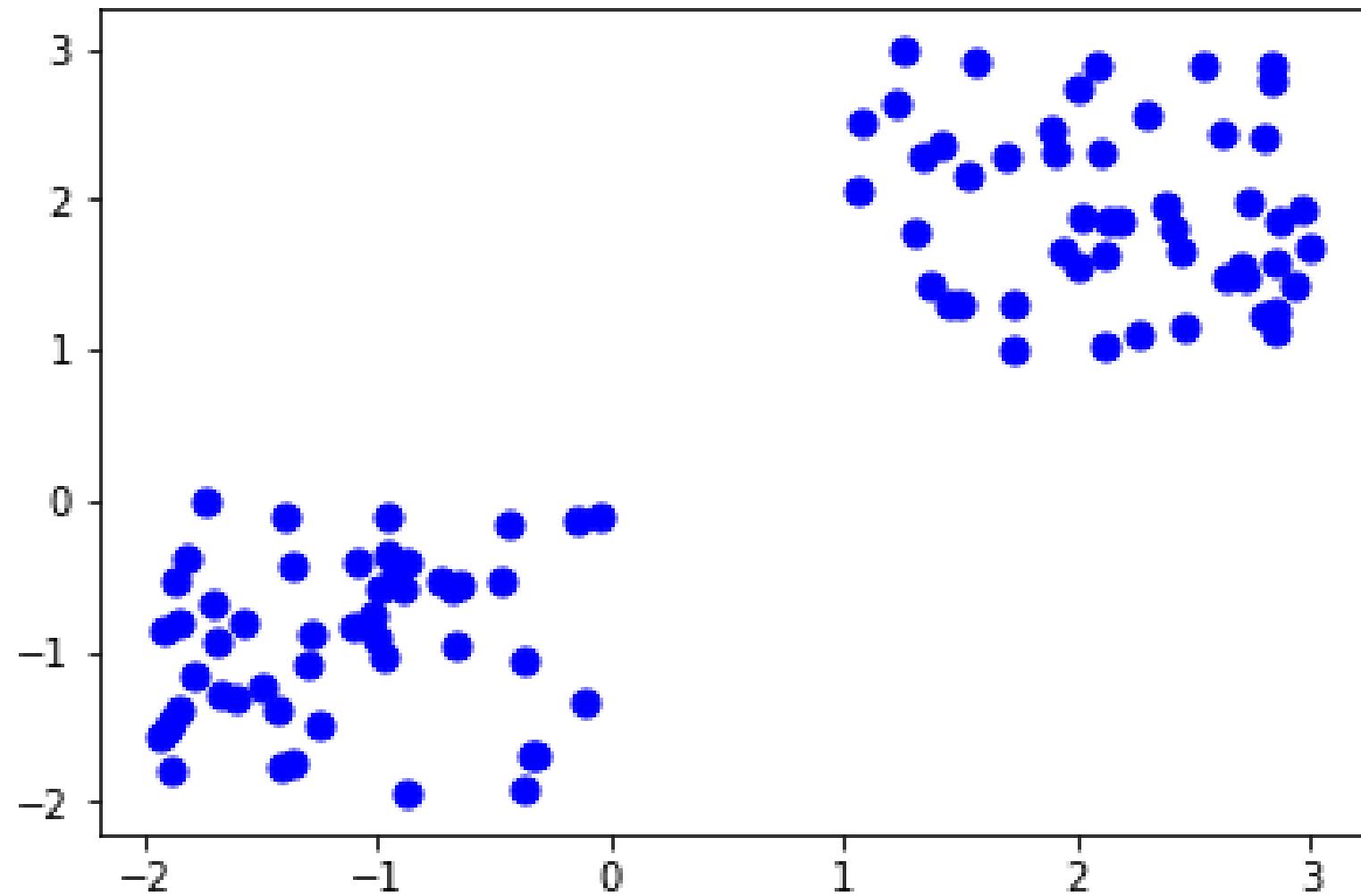
- Collaborative Filtering
- 基于用户
  - 找到兴趣相同的人，他喜欢的，推荐给你
- 基于物品
  - 找到用户喜欢分布相近的东西，推荐给你

## 5) 聚类

物以类聚

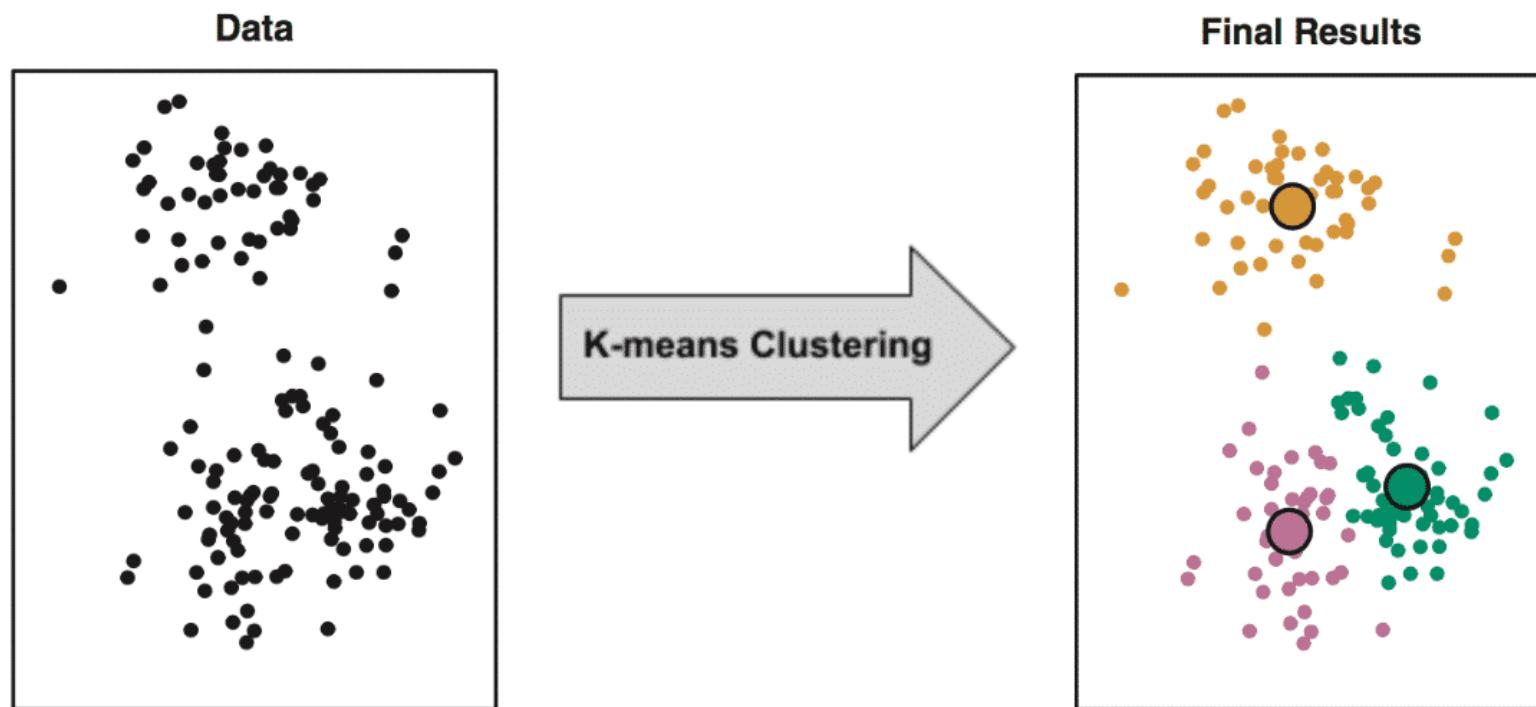
# 聚类

将聚在一起的样本，作为一类



# 聚类

需要指定类的数目: 3

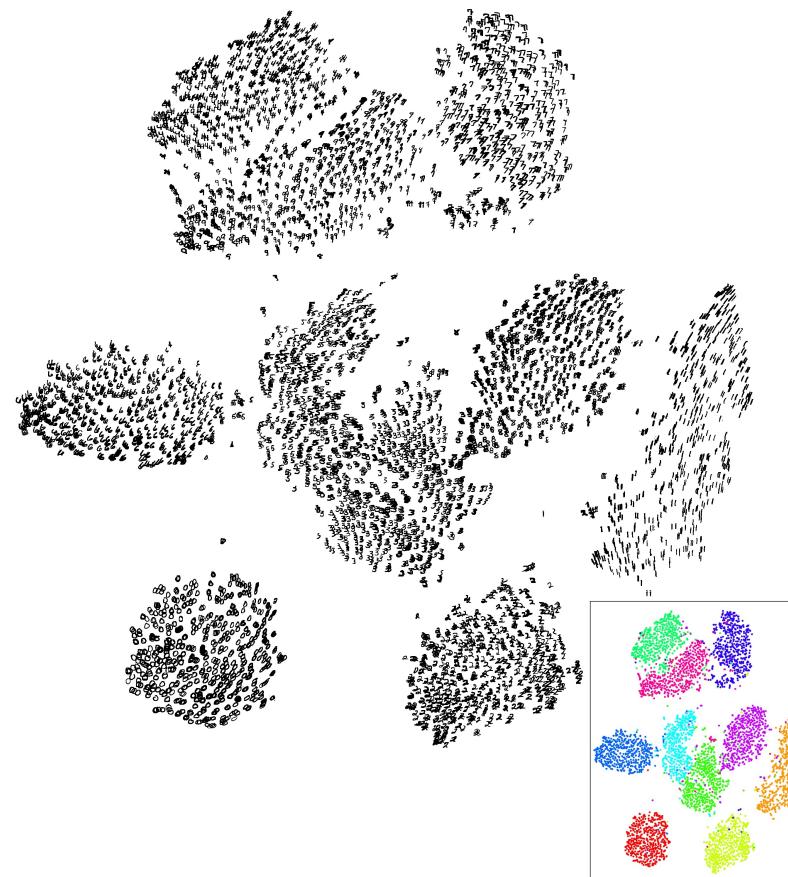


## 6) 表征

将复杂数据，用数学向量表示

# 图像表征

图片位置表示了它们的内容



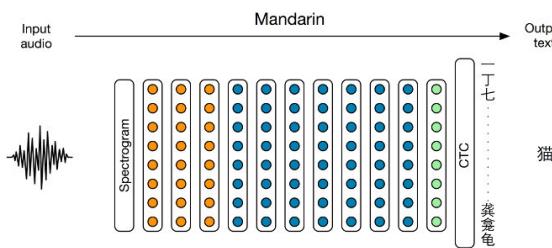
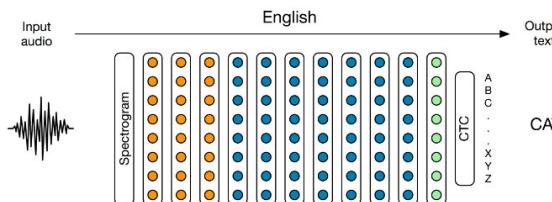
MNIST 0-9数字图片，表征后聚成10个簇

## 7) 结构化预测

利用结构化信息

# 语音识别

- 下一个词和前面的词有很强的关系
- 因此，可以利用前面的单词，预测后面的单词

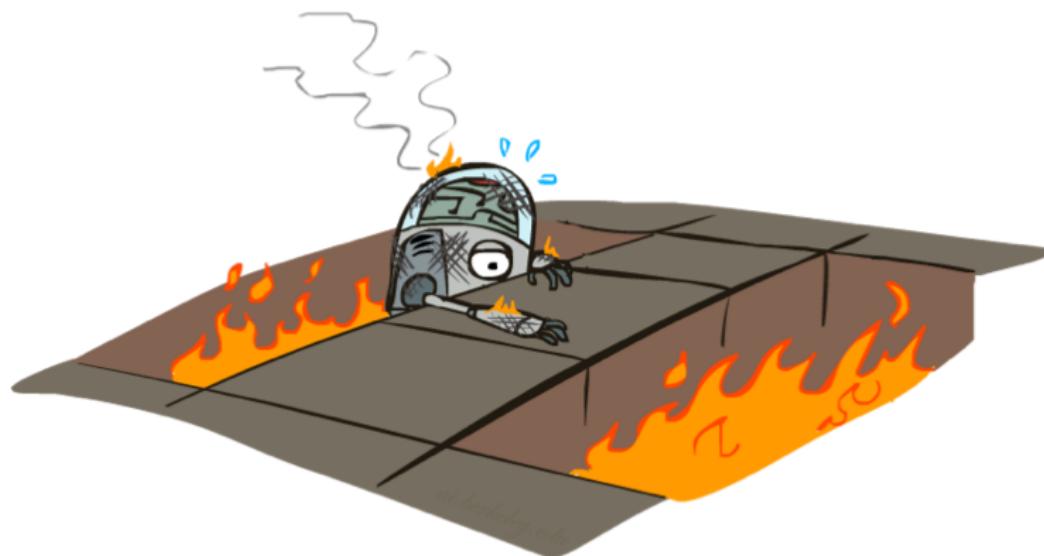


● Convolution Layer  
● Recurrent Layer  
● Fully Connected Layer

[Baidu 2014]

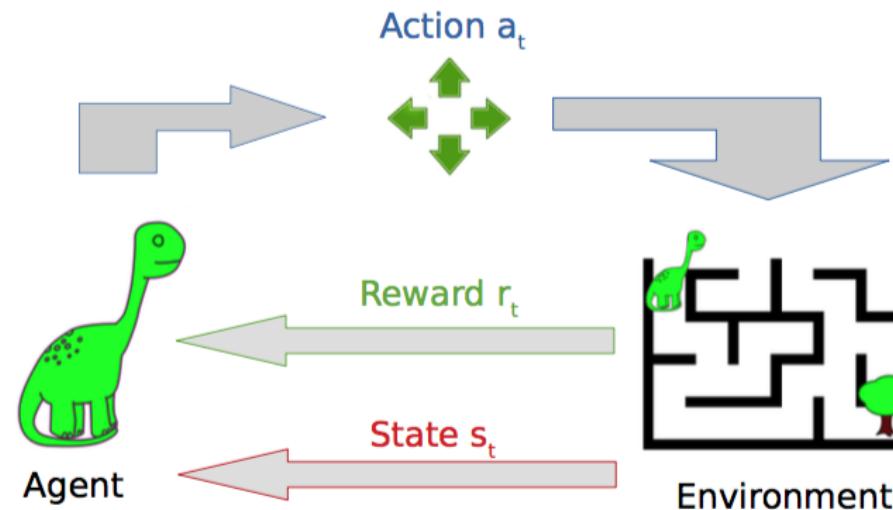
## 8) 增强学习

- 进行大量尝试
- 跳进火坑也不怕



# 增强学习

- 不断尝试
- 得到每一个位置的“价值”
- 或者每一个位置下的最佳动作



# 小结：八种机器学习任务

1. 分类
2. 回归
3. 排序
4. 推荐
5. 聚类
6. 表征
7. 结构化预测
8. 增强学习

# 内容

- 定义
- 应用类型
- 火热和寒冬
- 应用和创新

# 人工智能60年沉浮

1957年至今

# 1956-1974年：创始期

- 1956年，达特茅斯会议，提出“人工智能”这一名词
- 1957年，感知机模型
- 进展曾经不错
- Marvin Minsky1967年预言：AI在一代人内就可以被解决

# ELIZA对话机器人

一位女士对ELIZA进行早期测试时的部分交谈内容：

- 机：有什么麻烦吗？
- 人：天下的男人都很相似。
- 机：怎么相似的？
- 人：他们总是会用这样那样的事情烦扰我们。
- 机：你能举个实例吗？
- 人：嗯，我男朋友让我产生这样的想法。
- 机：你男朋友让你这么想的啊。
- 人：他说我大部分时间都情绪低落。
- 机：听到你说情绪低落，我很难过。
- 人：是这样的，我不快乐。
- 机：你能解释一下什么让你不快乐吗？

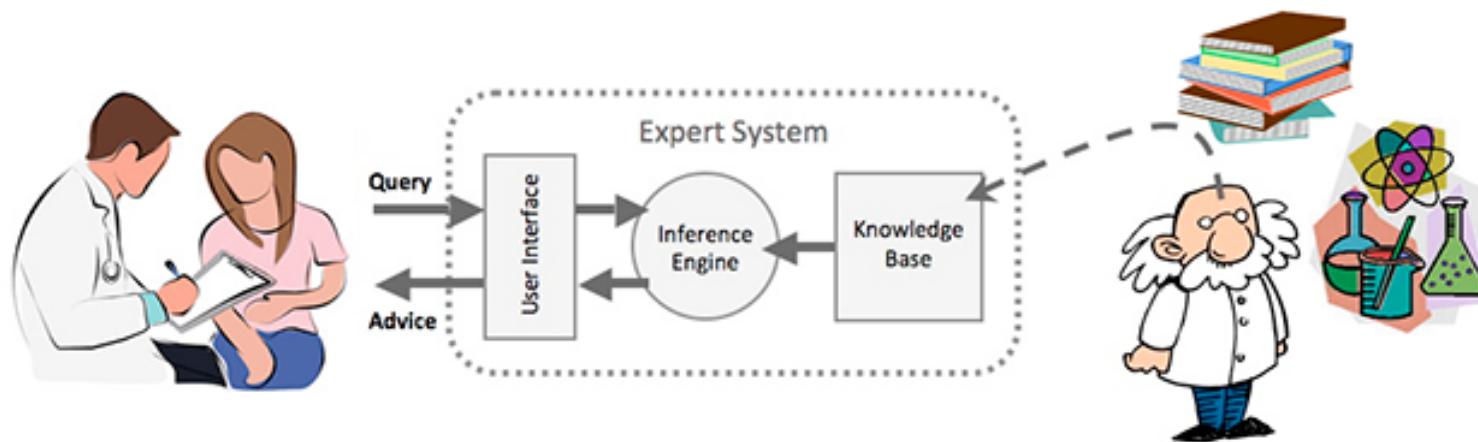
# 第一个冬天：1974-1980

- 感知机模型被发现有缺陷
- 人工智能逐渐被忽略
- 创业、资助消失



# 1980-1987：专家系统

- 记录专家的行为与决策
- 提取规则，建立专家系统



# 第二个冬天：1987-1993

- 性能未达预期
- 陷入低谷



# 1993-至今

- 机器学习
- 深度学习
- 计算机视觉
- 阿尔法狗
- 最近又有衰退迹象

The New York Times

---

*Turing Award Won by 3  
Pioneers in Artificial Intelligence*



# 内容

- 定义
- 应用类型
- 火热和寒冬
- 应用和创新

# 人机对话



[Google Inbox Smart Reply]

[Amazon Echo / Alexa]

利用文字的相关性

# 折毛巾 (2010)

人工智能：叠毛巾机器人

去bilibili观看

分享

扫一扫 手机看



00:00 / 02:01



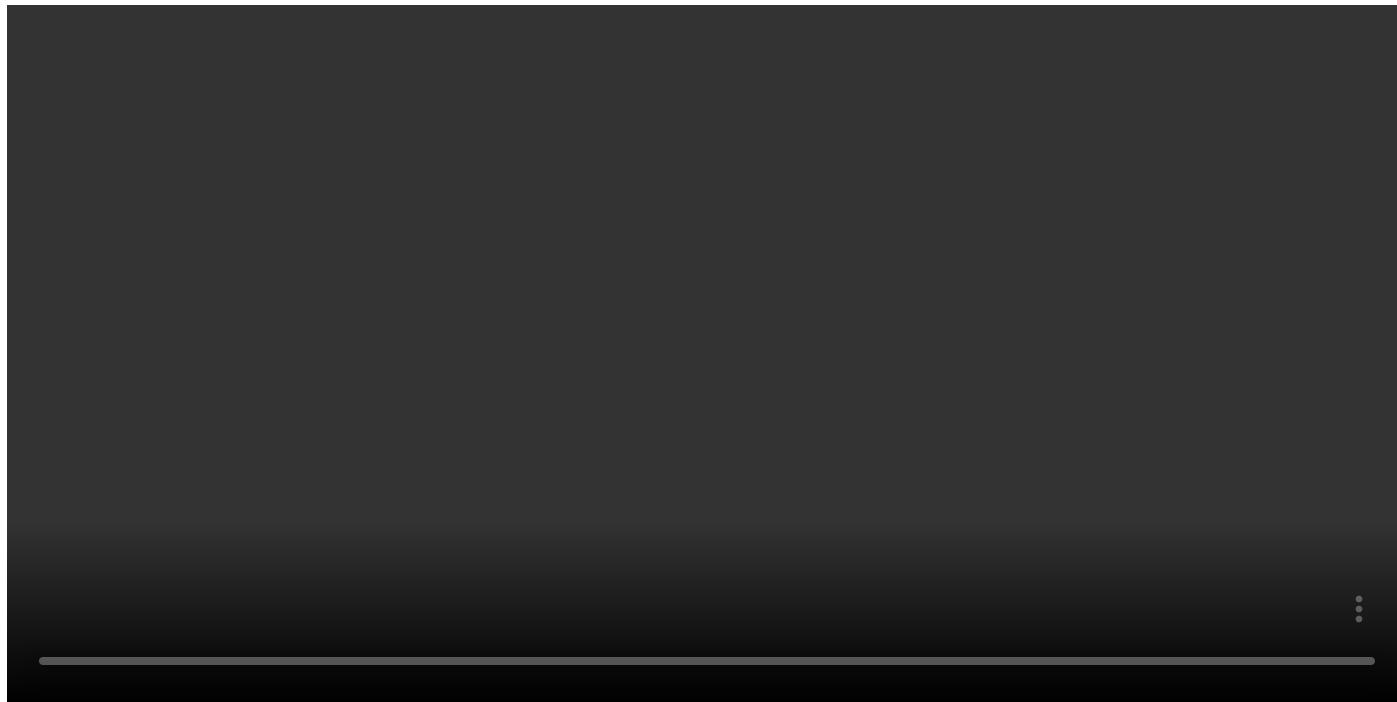
360P



进入bilibili,一起发弹幕吐槽!

去吐槽

# 开车 (2016)



# 分捡物体 (2018)

人工智能：机器人自动流水线物品分类

去bilibili观看

分享

播放器初始化...[完成]

加载用户配置...[完成]

加载视频地址...[完成]

加载视频内容...



00:00 / 00:00



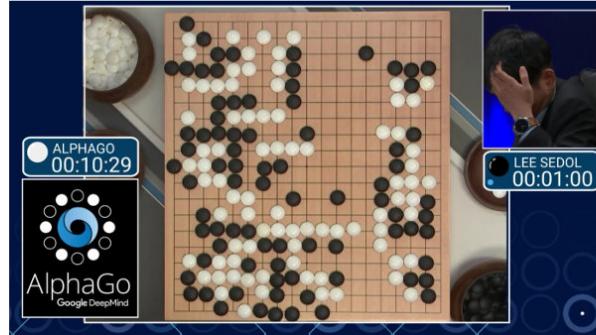
360P



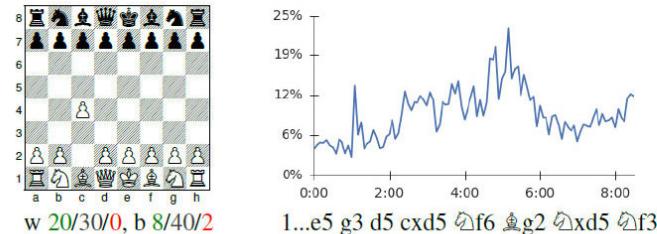
进入bilibili,一起发弹幕吐槽!

去吐槽

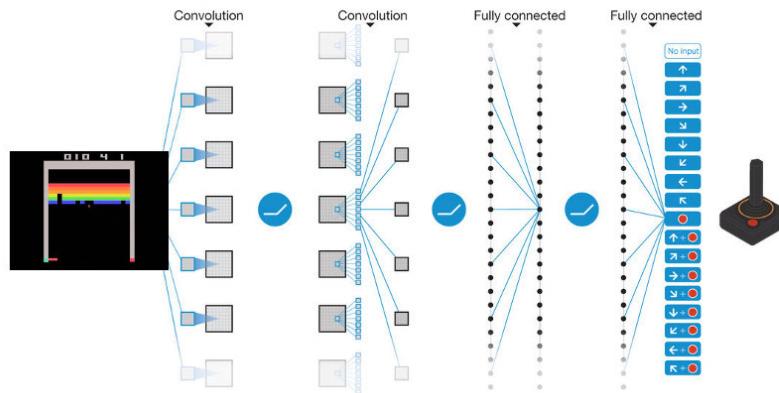
# 游戏



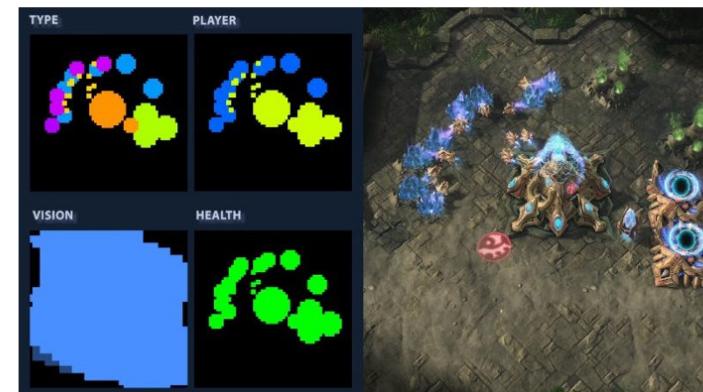
A10: English Opening



[Deepmind AlphaGo / Zero 2017]



[Atari Games - DeepMind 2016]



[Starcraft 2 for AI research]

# Atari

人工智能 : Atari游戏机器人玩家

[去bilibili观看](#)

[分享](#)

播放器初始化...[完成]

加载用户配置...[完成]

加载视频地址...[完成]

加载视频内容...



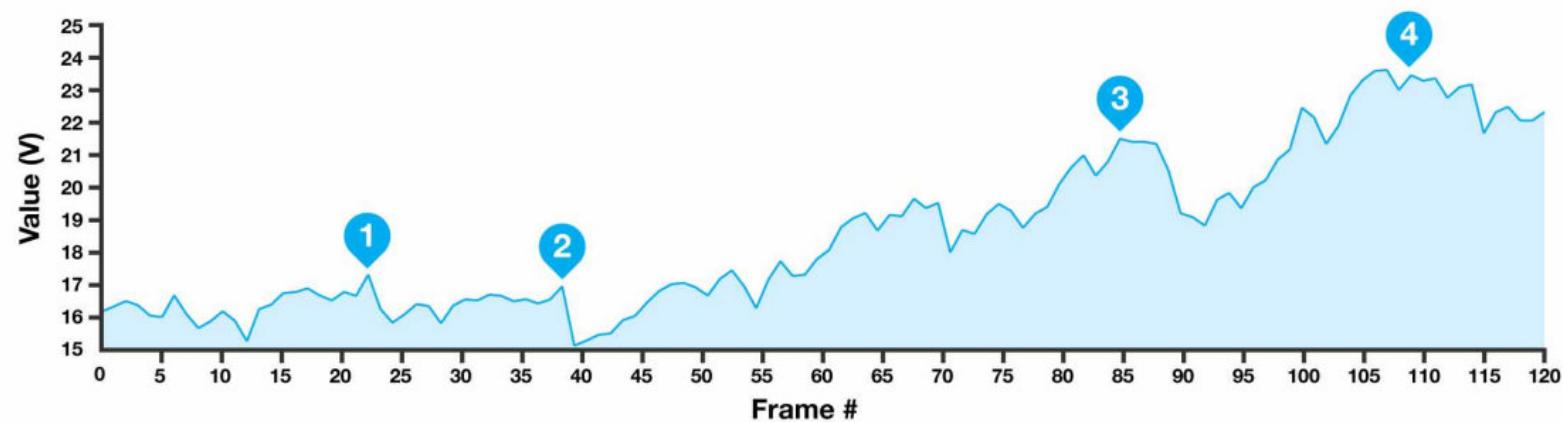
00:00 / 00:00 360P

进入bilibili,一起发弹幕吐槽!

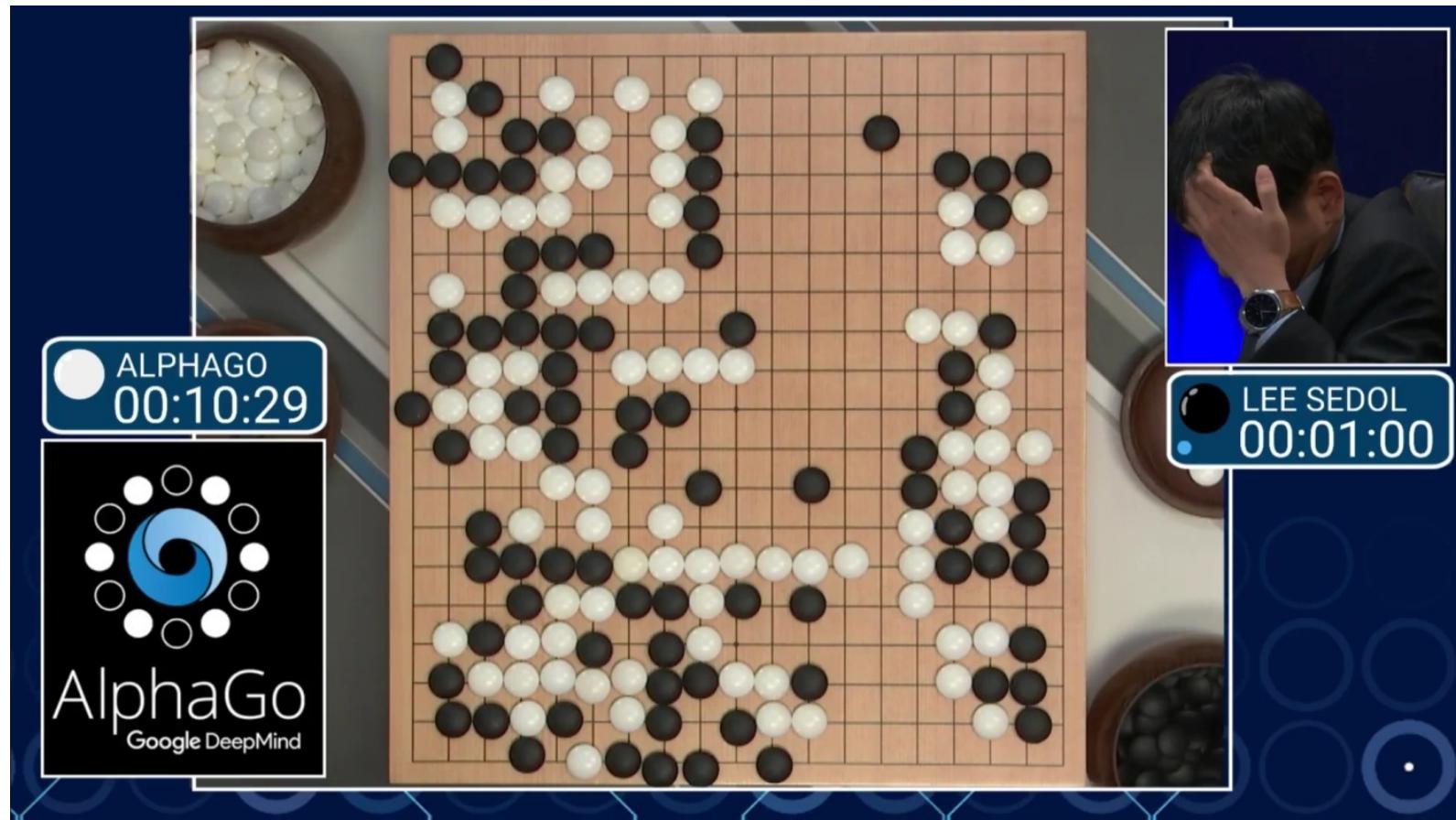
[去吐槽](#)

# Atari

## 增强学习值函数



# AlphaGo



# AlphaGo



# Game

Video: OpenAI Dota

# Walk

Video: DeepMind Walk

# **Robot**

Video: RoboCup 2018

# 小结

- 定义
  - 人工智能
  - 机器学习
- 应用类型
  - 七种
- 火热和寒冬
  - 三次浪潮，两次寒冬
- 应用和创新
  - 视觉、语言、文本

# 小测验

- 什么是人工智能
- 什么是机器学习
- 预测明天的股票是涨还是跌，是分类还是回归问题？
- 预测明天的茅台股价多少钱，是分类还是回归问题？
- 人工智能从诞生起就一帆风顺，这一说法对吗？