

AI技术和云技术在视频监控中的应用

AI技术导论

陈一帅

yschen@bjtu.edu.cn

北京交通大学电子信息工程学院

内容

- AI技术定义
- AI应用类型
- AI的火热和寒冬
- AI研究现状

内容

- AI技术定义
- AI应用类型
- AI的火热和寒冬
- AI研究现状

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

Turing Test - Conversation

Q: Please write me a sonnet on the subject of the Forth Bridge.

A : Count me out on this one. I never could write poetry.

Q: Add 34957 to 70764.

**A: (Pause about 30 seconds and then give as answer)
105621.**

Q: Do you play chess?

A: Yes.

Q: I have K at my K1, and no other pieces. You have only K at K6 and R at R1. It is your move. What do you play?

A: (After a pause of 15 seconds) R-R8 mate.

图灵测试（1）

- 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）

Turing Test - Conversation

Q: In the first line of your sonnet which reads "Shall I compare thee to a summer's day," would not "a spring day" do as well or better?

A: It wouldn't scan.

Q: How about "a winter's day," That would scan all right.

A: Yes, but nobody wants to be compared to a winter's day.

Q: Would you say Mr. Pickwick reminded you of Christmas?

A: In a way.

Q: Yet Christmas is a winter's day, and I do not think Mr. Pickwick would mind the comparison.

A: I don't think you're serious. By a winter's day one means a typical winter's day, rather than a special one like Christmas.

...and so on,

图灵测试（2）

- 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

Machine Learning

机器学习

- Arthur Samuel, 1959
- “让机器像人一样学习， 不需要清楚的编程”
- “Machine Learning: Field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed”

机器学习

- Tom Mitchell, 1998
- “一个适当的学习问题是：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”
- “Well posed Learning Problem: A computer program is said to learn from experience E with respect to some task T and some performance measure P, if its performance on T, as measured by P, improves with experience E.”

例：如何识别一只猫？

一般编程方法

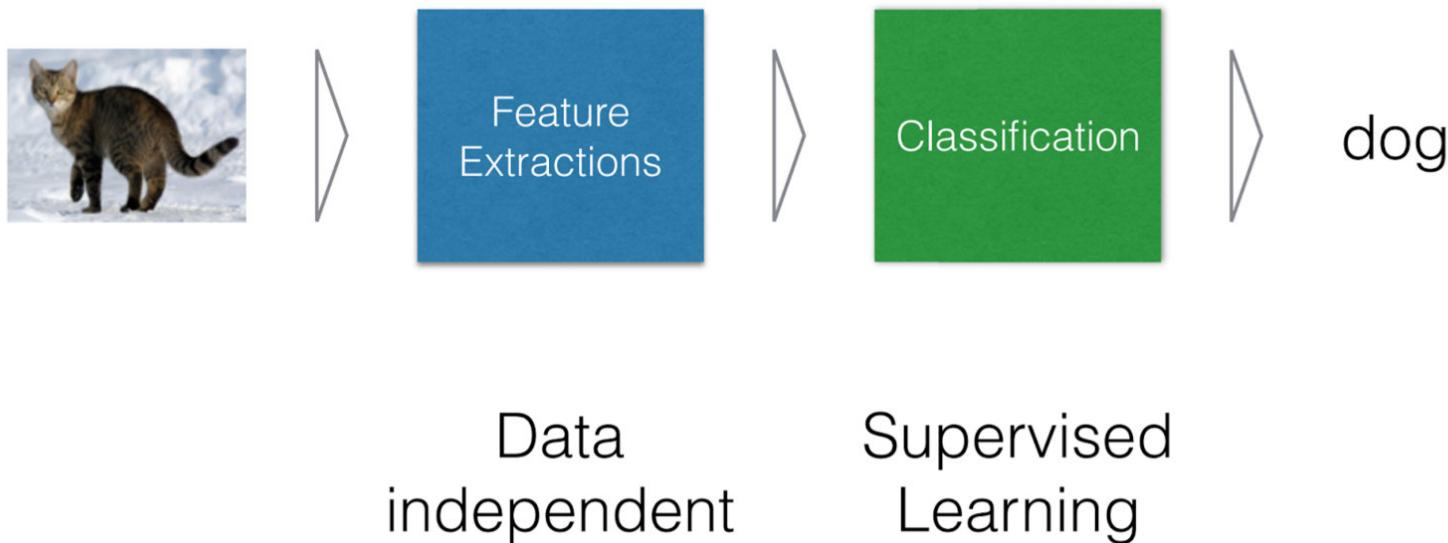
- 定义规则
 - 猫 = “有胡须的四足动物”
- 分解为子问题
 - 找腿，而且要有四只
 - 找胡子
- 解决更细节的技术问题
 - 找边缘
 - 将猫从背景中提取出来：背景分离

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

- AI技术定义
- AI应用类型
- AI的火热和寒冬
- AI研究现状

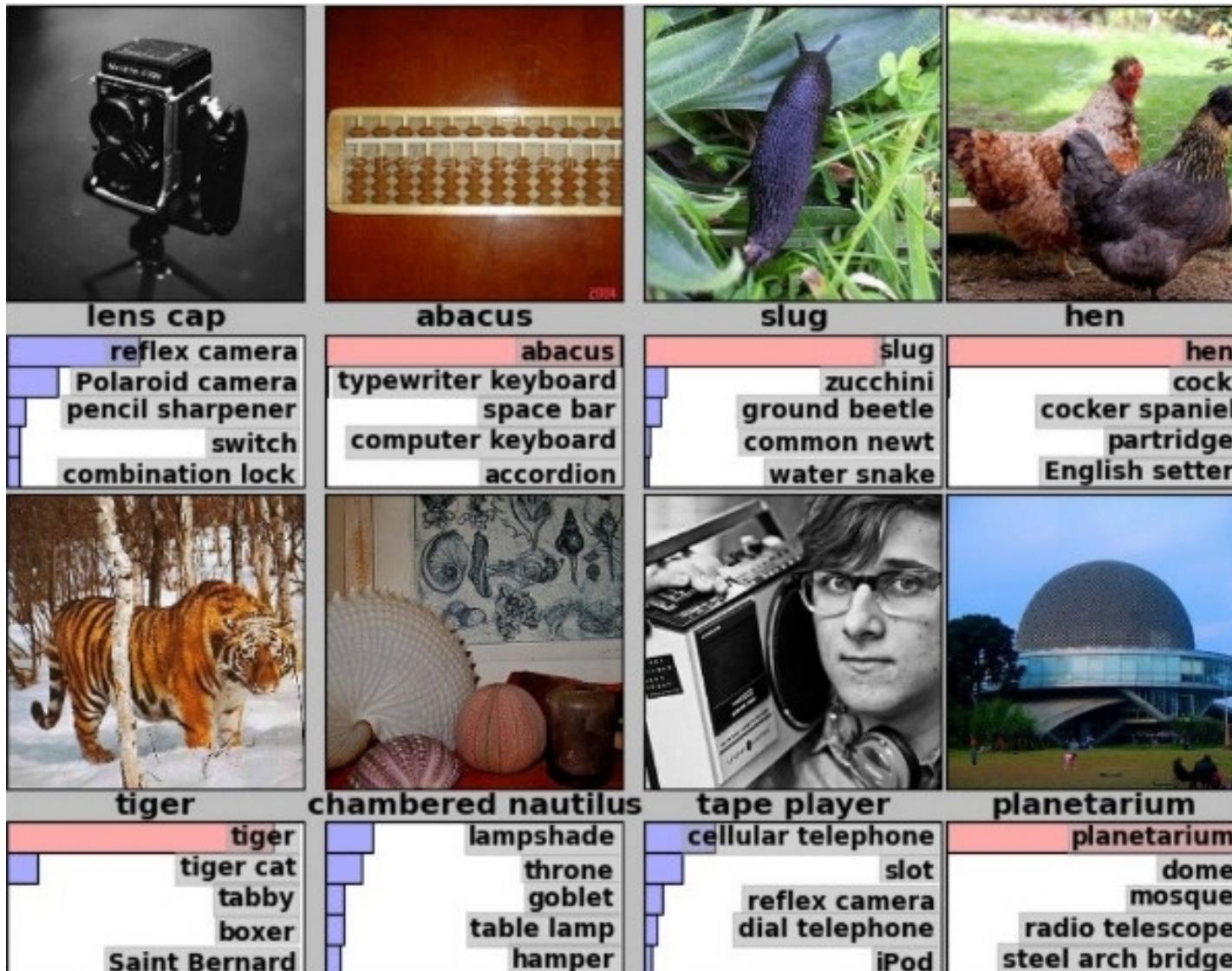
七种学习任务

1) 分类

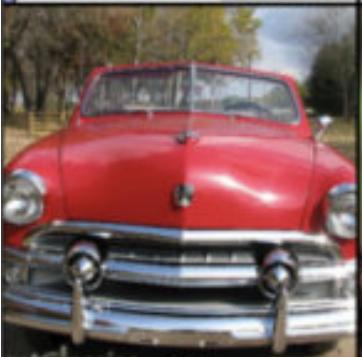
Classification

学习“类别”

分类：图片分类 (ImageNet)



分类：图片分类 (ImageNet)

			
mite black widow cockroach tick starfish	container ship lifeboat amphibian fireboat drilling platform	motor scooter go-kart moped bumper car golfcart	leopard jaguar cheetah snow leopard Egyptian cat
			
grille convertible grille pickup beach wagon fire engine	mushroom agaric mushroom jelly fungus gill fungus dead-man's-fingers	cherry dalmatian grape elderberry ffordshire bullterrier currant	Madagascar cat squirrel monkey spider monkey titi indri howler monkey

分类：文本分类

- 垃圾邮件分类
- 邮件特征
 - 发件时间
 - 发件人
 - 敏感词
- 结果
 - 是否垃圾邮件

分类性能评估

- True Negative: 真阴
- False Positive: 假阳
- False Negative: 假阴
- True Positive: 真阳

	TN	FP
negative class		
positive class	FN	TP
	predicted negative	predicted positive

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}}$$

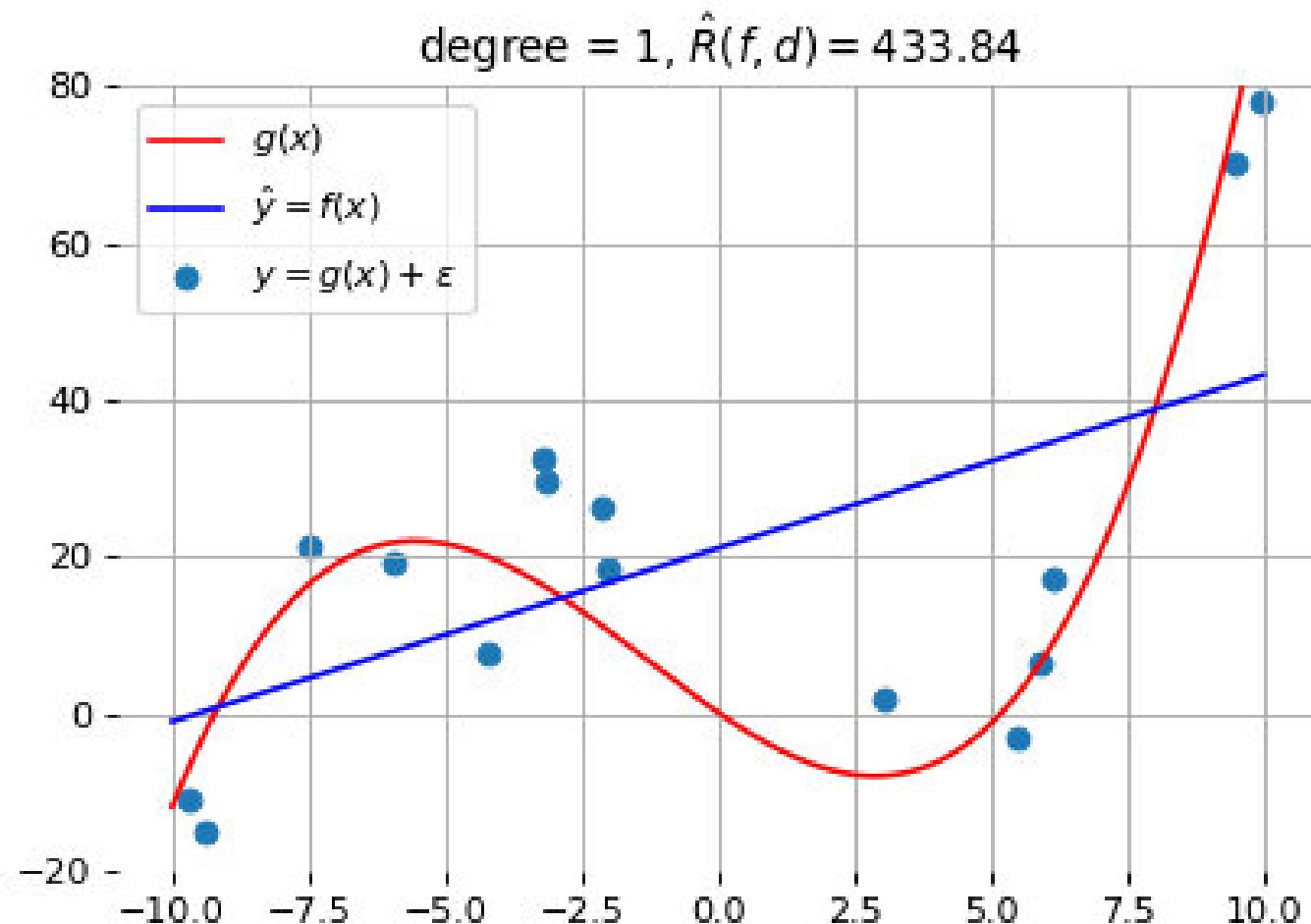
2) 回归

Regression

学习“数值”

线性回归与非线性回归

直线：线性回归； 曲线：非线性回归



股市预测

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

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



Regression

What is the temperature going to be tomorrow?

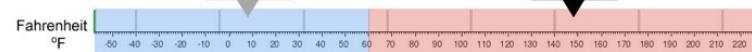
PREDICTION
84°



Classification

Will it be Cold or Hot tomorrow?

PREDICTION
HOT



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 tabs for "全部" (All), "图片" (Images), "新闻" (News), "视频" (Videos), "地图" (Maps), and "更多" (More). On the right side of the header, there are links for "设置" (Settings) and "工具" (Tools). The main content area shows the search results. At the top of the results, it says "找到约 157,000,000 条结果 (用时 0.49 秒)". The first result is a link to Zhihu: "普通人如何合理的理财投资，有哪些书可以学习阅读？ - 知乎" with the URL <https://www.zhihu.com/question/22818974>. Below the link, there is a snippet of text: "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, ...". Below this snippet, there are several sub-links with their respective post counts and dates: "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), and "大学生, 怎么开始投资理财入门?" (14 个帖子, 2016年1月1日). A blue link at the bottom of this section reads "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.pedaily.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

大鱼号/原作者

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 details:

- Top Navigation Bar:** Includes tabs for 宝贝 (Items), 天猫 (Tmall), 店铺 (Stores), a search bar, and a 搜索 (Search) button.
- Header Banners:** A large green banner on the left says "万能的淘宝" (Taobao Everywhere) and "史无前例" (前所未例). A yellow banner on the right features a cartoon animal and says "新物种" (New Species) and "9月9日凶猛开卖!" (Mighty sale starts on September 9th).
- Left Sidebar (淘服务):** Lists services like 购物 (Shopping), 生活 (Life), 互动 (Interaction), 工具 (Tools), and 其它 (Others).
- Middle Content Area:** Features sections for 天猫 TMAIL.COM 快达 (Tmall Express), 天猫俱乐部 (Tmall Club), and various brand logos (e.g., UNIQLO, 美极人).
- 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 shows a promotion for a 50-yuan discount coupon.
- Bottom Right Callout:** Promotes "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. The header includes a search bar with the text '春节期间回家过年 | 腾讯大王卡 | 快...', a '联通靓号 | 腾讯大王卡 | 云闪付...' button, and a '本地' button. Below the header, there is a navigation bar with tabs: '关注' (with 10 notifications), '推荐', '热点', '问答', '手机', '科技', '三', '推荐', '视频', '热点', '无锡', '娱乐', '图片', and '懂'.

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
- 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
- 说好的返现规则说改就改，滴滴司机不愿意了
- [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
- 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？
- 钱江晚报 2/92评论 22分钟前 如何运营短视频，掌握关键点让你轻松获取播放量！
- 美团打车即将上线7城，某打车司机却

At the bottom of the screen, there is a navigation bar with icons for '首页' (Home), '西瓜视频' (Watermelon Video), '今日头条' (Toutiao), and '小密圈' (Xiaomi Qian).

推荐：合作过滤

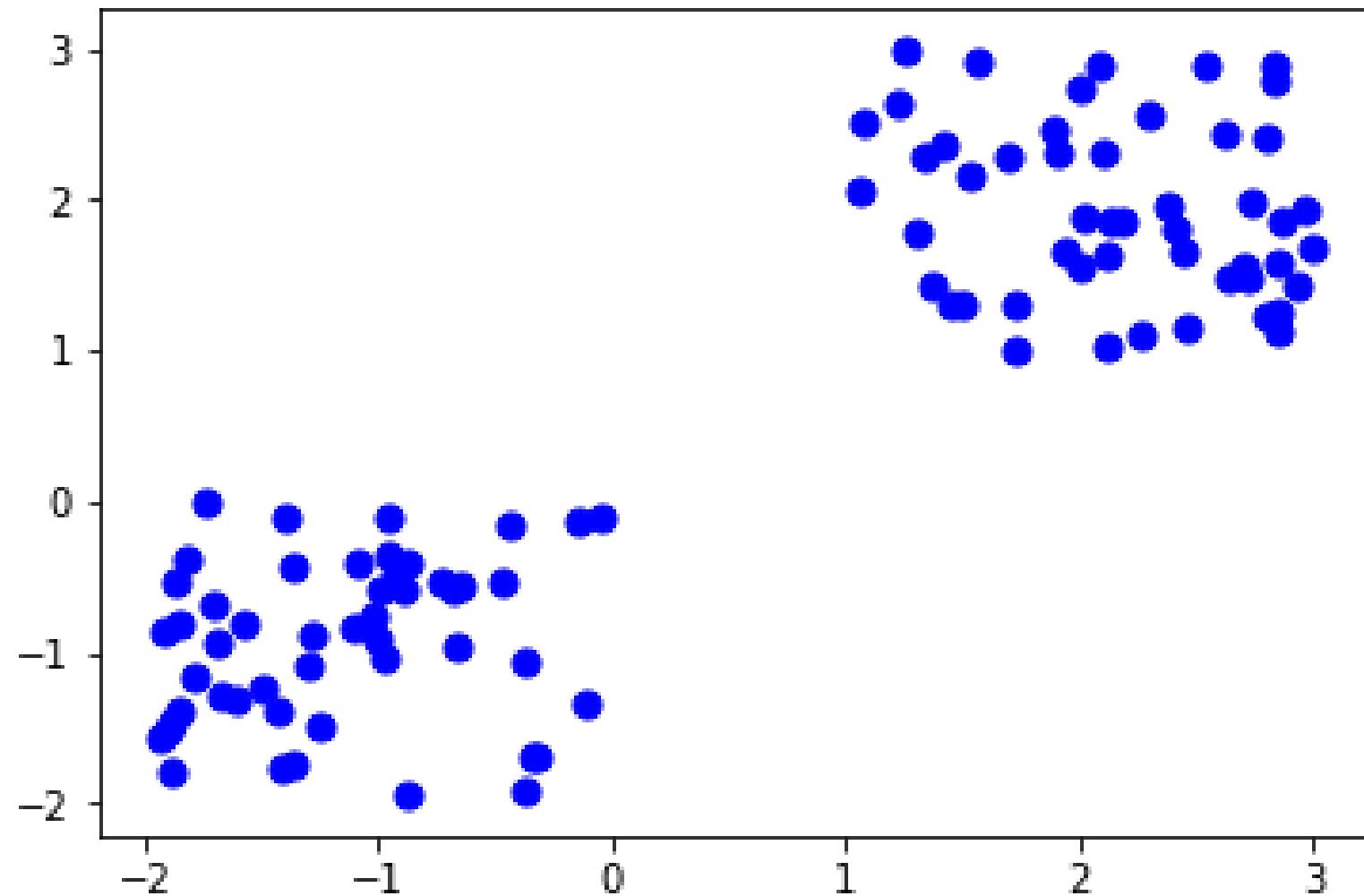
- Collaborative Filtering
- 基于用户
 - 找到兴趣相同的人，他喜欢的，推荐给你
- 基于物品
 - 找到用户喜欢分布相近的东西，推荐给你

5) 聚类

物以类聚

聚类

将聚在一起的样本，作为一类

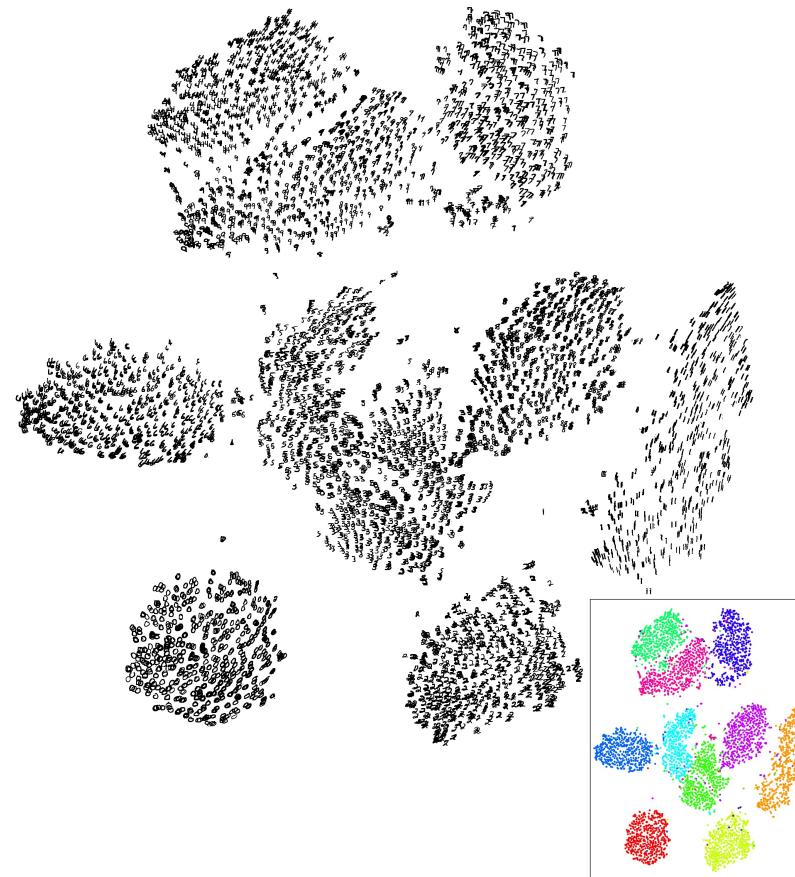


6) 表征

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



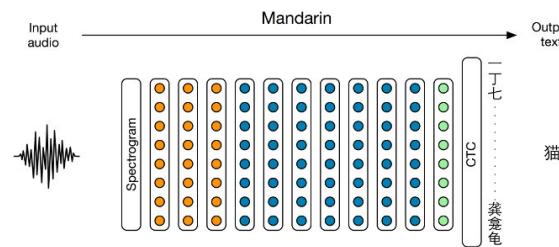
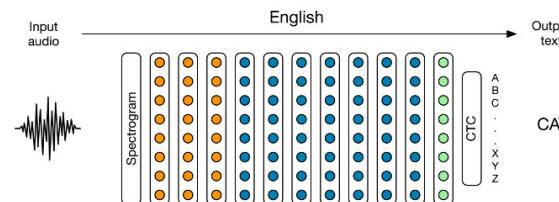
MNIST 0-9数字图片，表征后聚成10个簇

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]

小结：七种机器学习任务

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

内容

- AI技术定义
- AI应用类型
- AI的火热和寒冬
- AI研究现状

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 Minsky 1967年预言：AI在一代人内就可以被解决

ELIZA对话机器人

Welcome to

EEEEEEE	LL	IIII	ZZZZZZZ	AAAAAA
EE	LL	II	ZZ	AA AA
EEEEEE	LL	II	ZZZ	AAAAAAA
EE	LL	II	ZZ	AA AA
EEEEEE	LLLLL	IIII	ZZZZZZZ	AA AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.

The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.

This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?

YOU: Men are all alike.

ELIZA: What is the connection, do you suppose ?

YOU: They're always bugging us about something or other.

ELIZA: Can you think of a specific example ?

YOU: Well, my boyfriend made me come here.

ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?

YOU: He says I'm depressed much of the time.

ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.

YOU: It's true. I am unhappy.

ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?

YOU:

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？

ELIZA对话机器人

ELIZA- Dialog

Ramu. I have a terrible headache

Eliza. May be you should consult a doctor of medicine.

Ramu. Okay I'll do that then

Eliza. I am glad you agree

Ramu. I want to eat an icecream

Eliza. Why do you wish to eat an icecream..

Ramu. My friends are intellectuals.

Eliza. Intellectuals... You said you have a headache

Ramu. Lets discuss religion

Eliza. You haven't mentioned your family

Ramu. I want to improve myself.

Eliza. That is interesting. Perhaps your terrible headache has something to do with your wanting an icecream

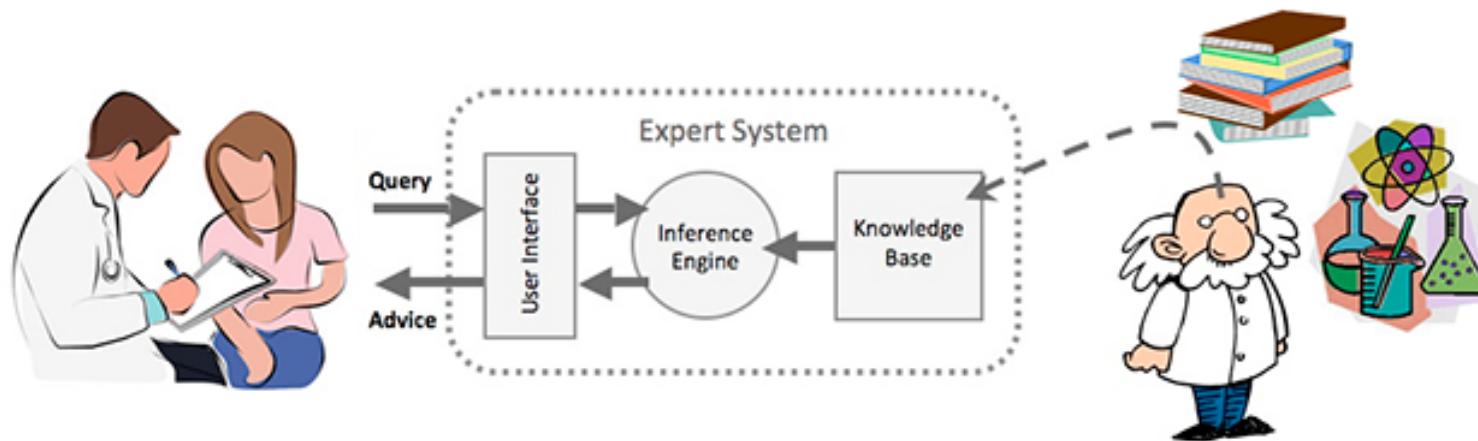
第一个冬天：1974-1980

- 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

*Turing Award Won by 3
Pioneers in Artificial Intelligence*



内容

- AI技术定义
- AI应用类型
- AI的火热和寒冬
- AI研究现状

人机对话



[Google Inbox Smart Reply]

[Amazon Echo / Alexa]

利用文字的相关性

折衣服 (2010)

541 人在观看 : 美国肯德基和原版肯德基区别真的这么大吗 ? 立即围观 >

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



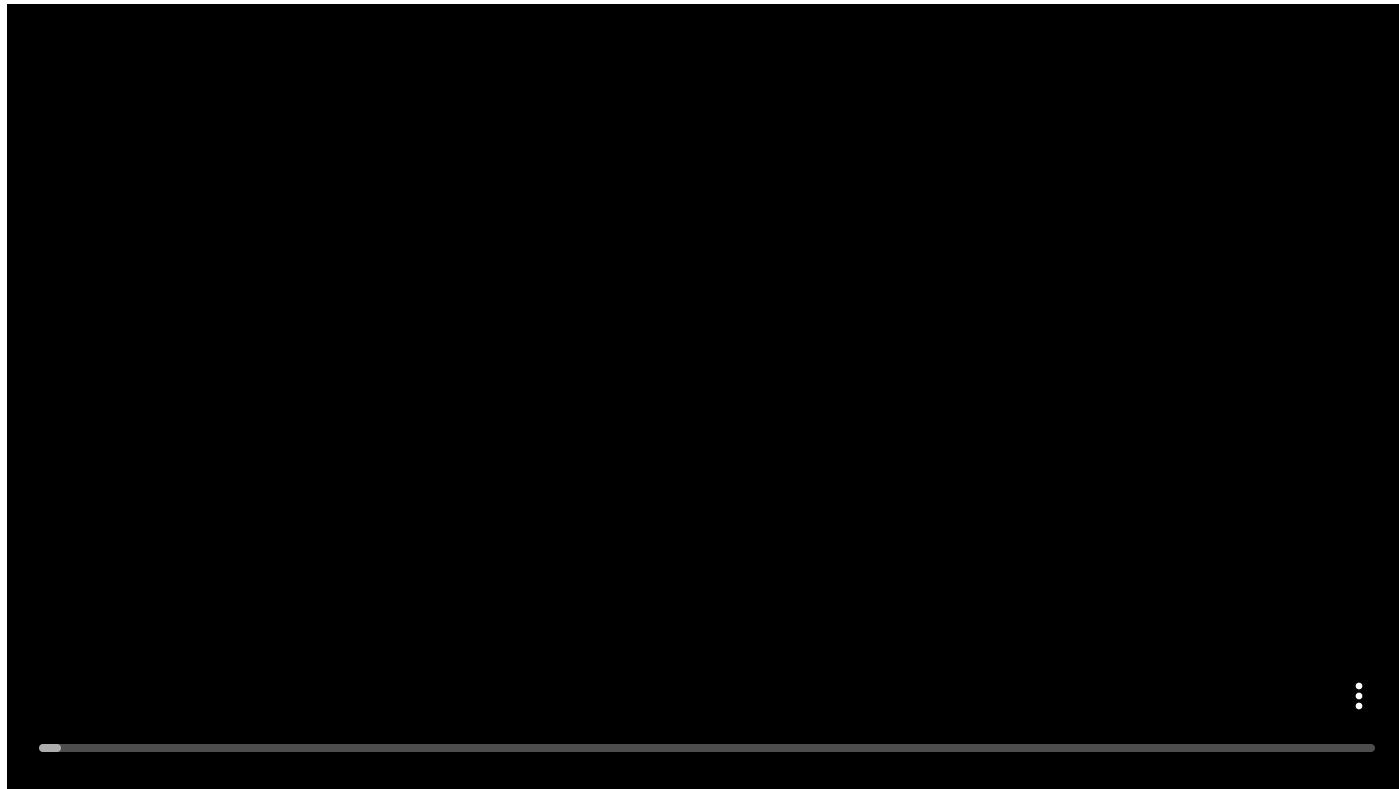
360P



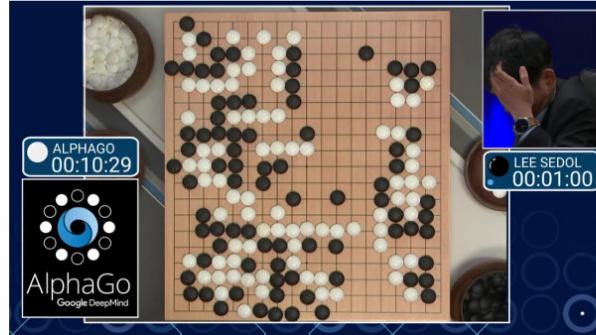
进入bilibili,一起发弹幕吐槽!

去吐槽

开车 (2016)

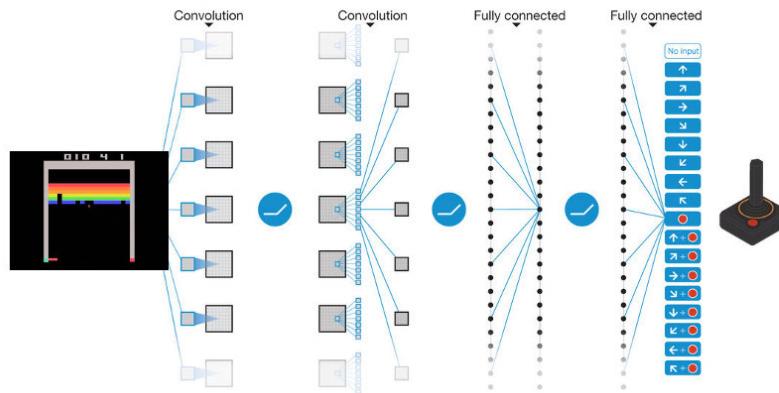
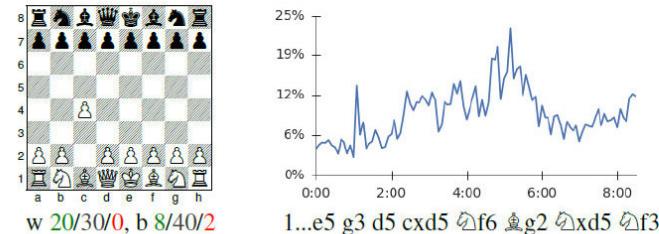


游戏

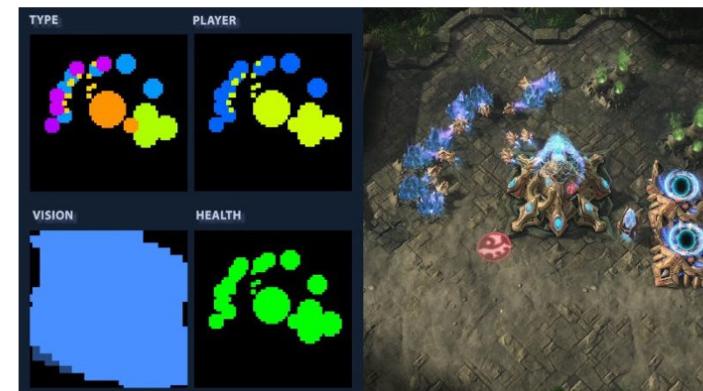


[Deepmind AlphaGo / Zero 2017]

A10: English Opening



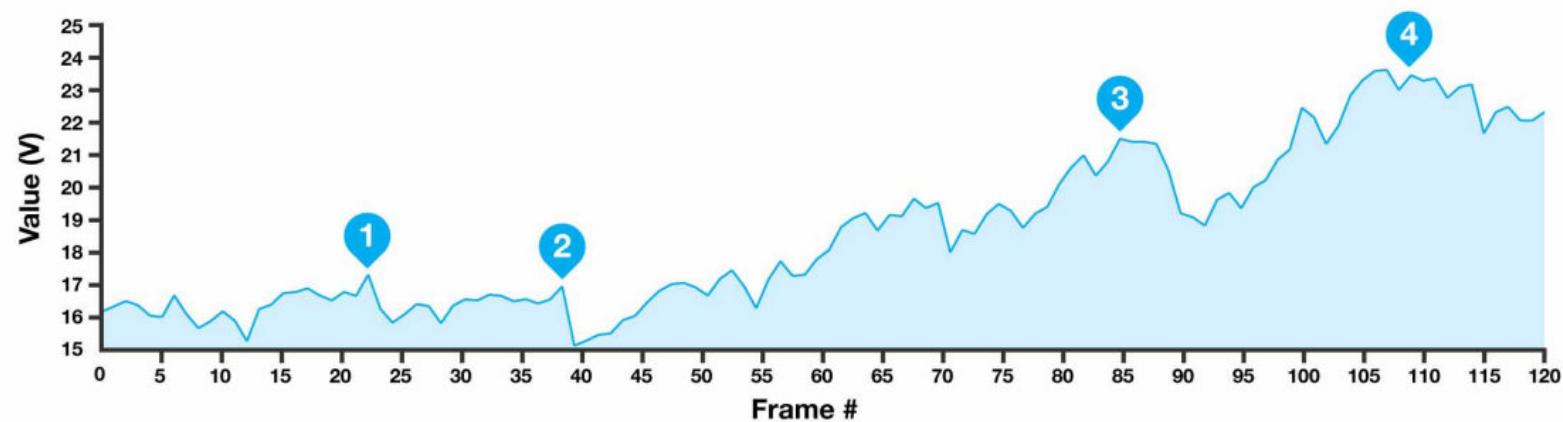
[Atari Games - DeepMind 2016]



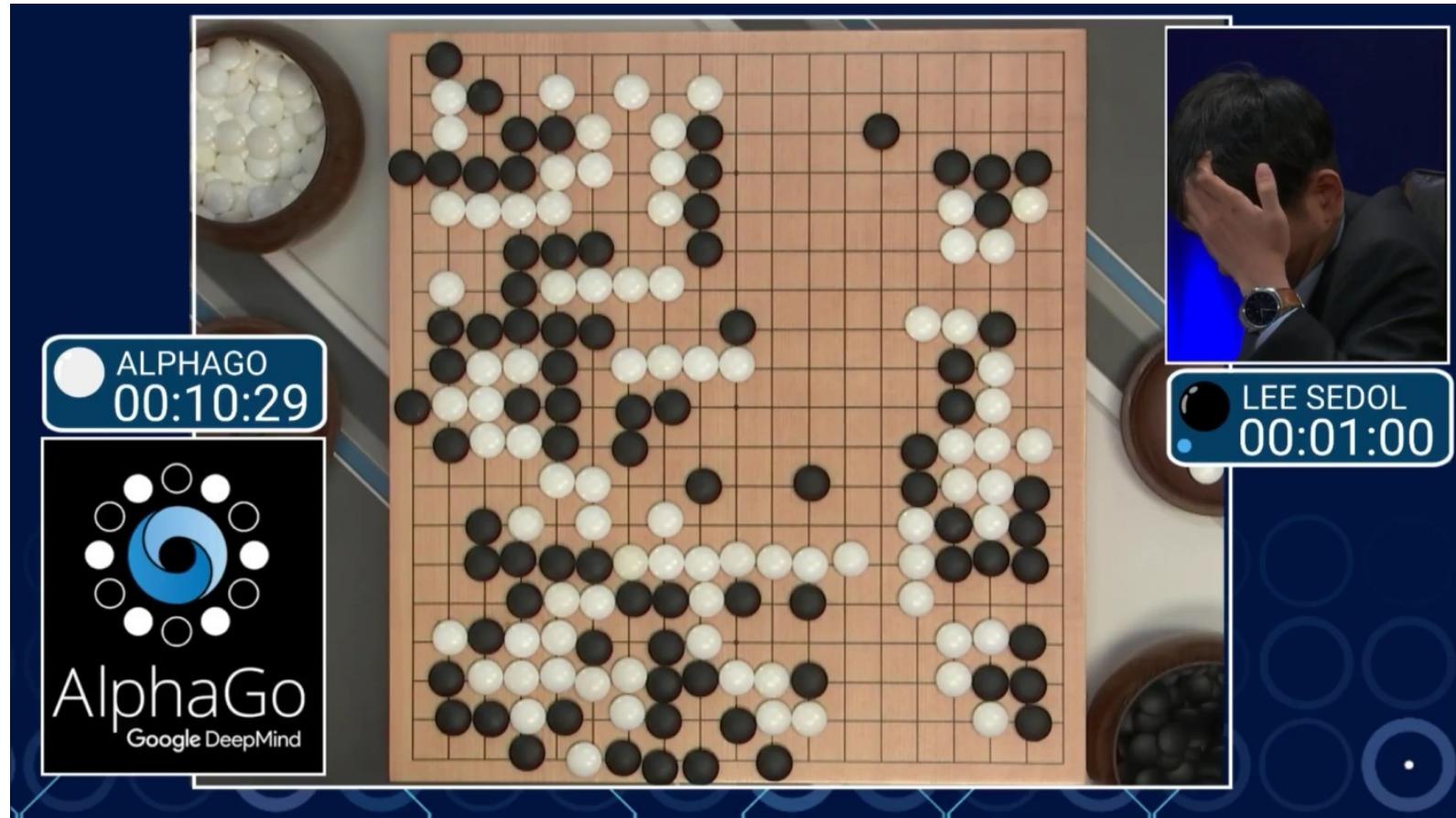
[Starcraft 2 for AI research]

Atari

增强学习值函数



AlphaGo



分检物体（2018）

541 人在观看：[美国肯德基和原版肯德基区别真的这么大吗？](#) 立即围观 >

人工智能：机器人自动流水线物品分类

[去bilibili观看](#)

分享

扫一扫 手机看



00:00 / 00:33



360P



进入bilibili,一起发弹幕吐槽!

[去吐槽](#)

Atari

411 人在观看 : 吃鸡外挂宣传片出来了... 近距离感受超神... 立即围观 >

人工智能 : Atari游戏机器人玩家

去bilibili观看

分享

扫一扫 手机看



00:00 / 01:42



360P

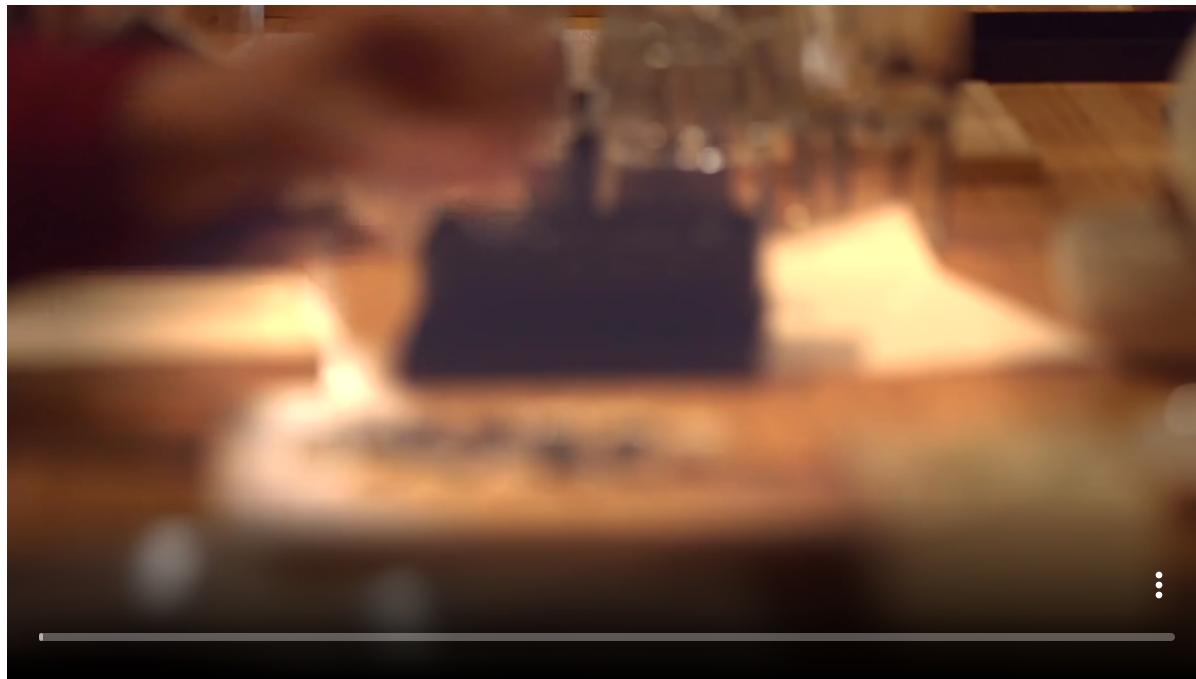


进入bilibili,一起发弹幕吐槽!

去吐槽

60 / 65

AlphaGo



小结

- AI技术定义
 - 人工智能
 - 机器学习
- AI应用类型
 - 七种
- AI的火热和寒冬
 - 三次浪潮，两次寒冬
- AI研究现状
 - 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？