

第一讲 绪论



自我介绍

我的研究方向:

计算机视觉

利用像机实现人眼的视觉功能。

感知计算

多传感器融合，辅助人类感知，实现人机共生。

.....

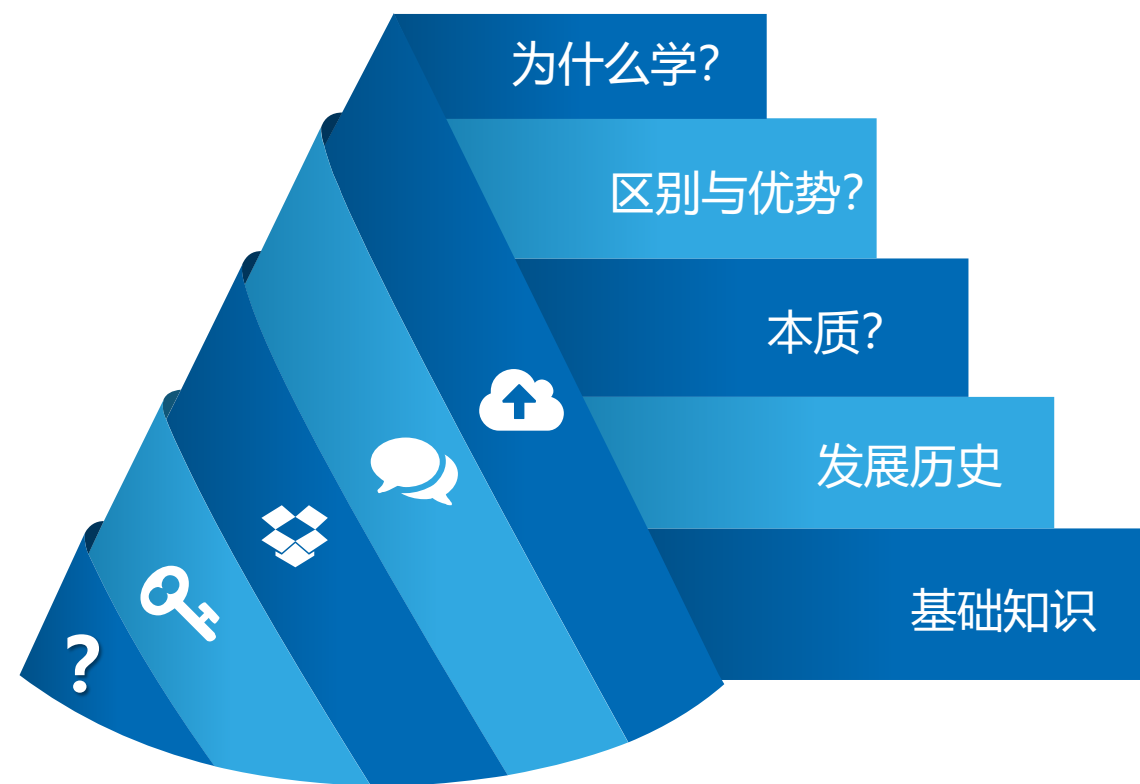
我的联系方式:

MB: 133-3609-6310

Email: zhouwenhui@hdu.edu.cn

个人主页: <https://faculty.hdu.edu.cn/jsjxy/zwh/main.htm>

办公室: 三教南楼507室



为什么要学人工智能与模式识别?

广义的人工智能, 科技发展趋势, 国家战略规划, ...



传统人工智能和模式识别方法vs深度学习?

传统模式识别和人工神经网络的局限



什么是人工智能与模式识别?

什么是智能、人工智能的定义、范围, 模式识别概念



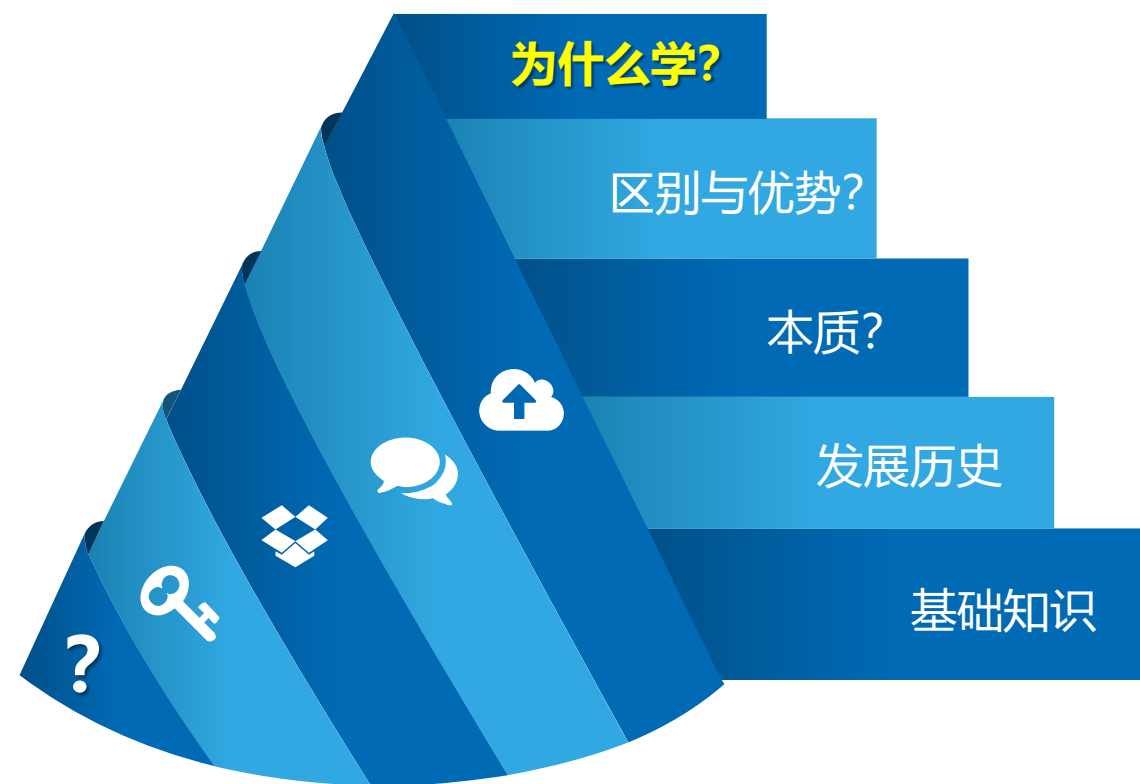
人工智能与模式识别的发展历史

从萌芽、到初生、到未来...



我们身边的人工智能与模式识别

...



为什么要学人工智能与模式识别?

广义的人工智能, 科技发展趋势, 国家战略规划, ...



传统人工智能和模式识别方法vs深度学习?

传统模式识别和人工神经网络的局限



什么是人工智能与模式识别?

什么是智能、人工智能的定义、范围, 模式识别概念



人工智能与模式识别的发展历史

从萌芽、到初生、到未来...



我们身边的人工智能与模式识别

...

模式识别：自动识别数据中的模式和规律。它在统计数据分析、信号处理、图像分析、信息检索、生物信息学、数据压缩、计算机图形学和机器学习中有应用。**模式识别起源于统计学和工程学**。由于大数据可用性的增加和新的丰富的处理能力，一些现代模式识别方法包括使用机器学习。然而，这些活动可以被视为同一应用领域的两个方面，并且在过去的几十年中它们共同经历了实质性的发展。

模式识别的现代定义：用计算机算法自动发现数据中的规律，并根据规律采取决策，如将数据分为不同类别。

人工智能 (AI) 是机器展示的智能，而不是人类或动物展示的自然智能。

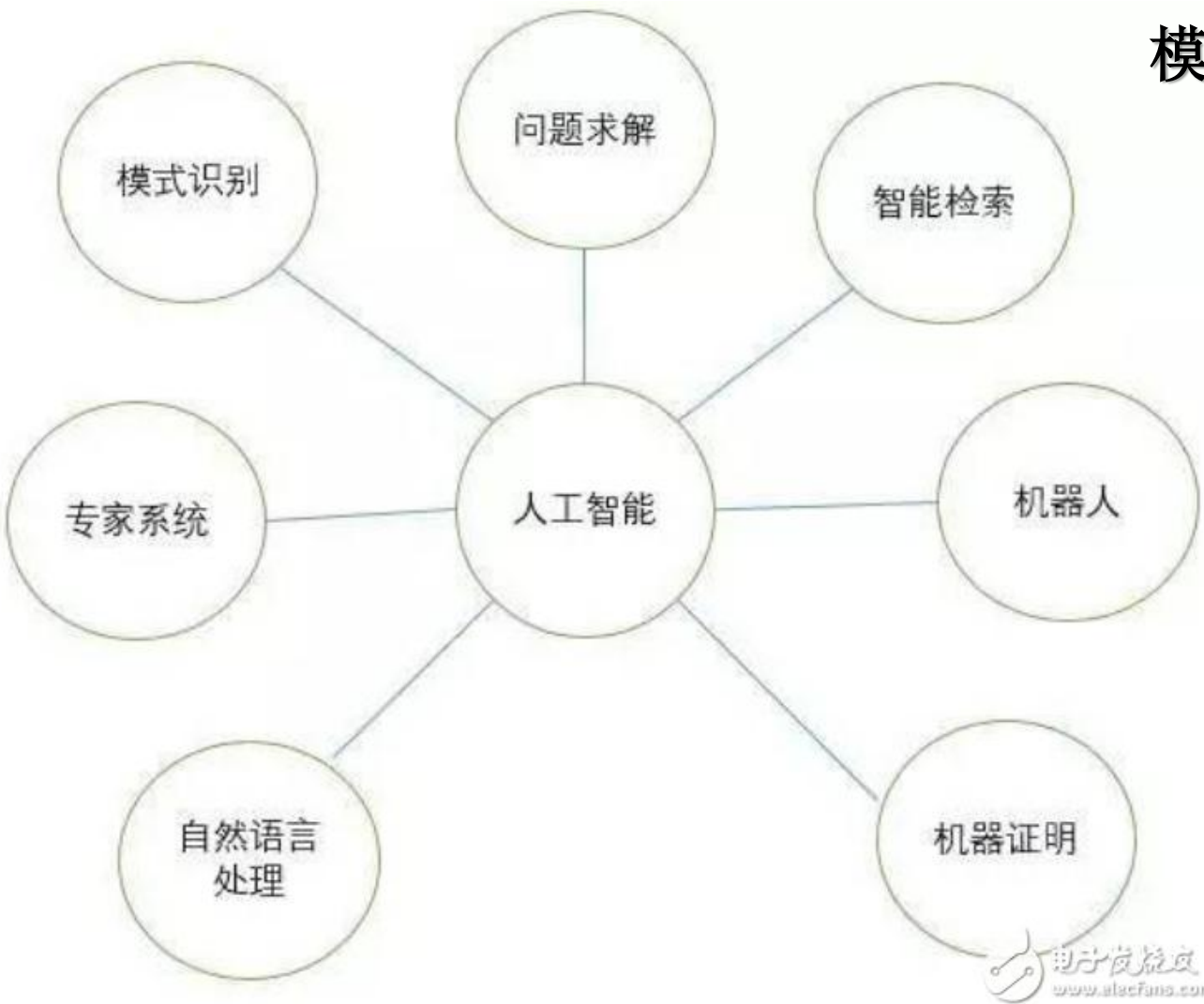
一些人工智能教科书定义为“智能代理”：任何感知其周围环境并采取行动以最大限度地实现其目标的系统。

一些流行的说法：“人工智能”来描述模仿人类与人类思维相关的“认知”功能的机器。

人工智能与模式识别

人工智能研究内容:

- 搜索与求解
- 逻辑推理与定理证明
- 自然语言理解
- 专家系统
- 机器学习
- 神经网络
- 模式识别
- 机器人学



清华大学出版社 蔡自兴
《人工智能——研究生用书》

模式识别研究内容:

- 统计决策方法
- 概率密度函数的估计
- 线性判别函数
- 非线性判别函数
- 近邻法
- 特征的选择与提取
- 非监督学习方法
- 人工神经网络

张学工 《模式识别》

人工智能与模式识别:

课程目标: 人类具有很强的模式识别能力, 将人类活动与模式识别相关联, 让机器能象人一样完成某种模式识别的任务。

模式识别 (pattern recognition) :

人们日常活动中的模式识别问题: 例如对一幅图像进行识别

模式分类 (pattern classification)

人们对外界事物的识别, 很大部分是把事物按分类来进行的。

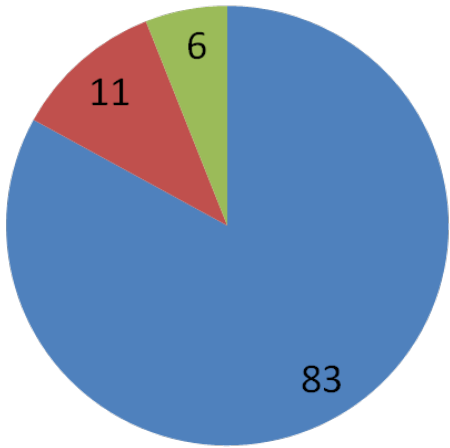


人工智能与模式识别

人类的感知：从环境获取信息



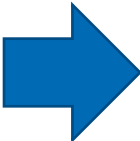
信息来源



■ 视觉

■ 听觉

■ 其他（触觉、味觉等）



人工智能与模式识别

计算机模仿人的感知或识别能力，从感知数据中提取信息（判别物体和行为）的过程。



ROCKETS

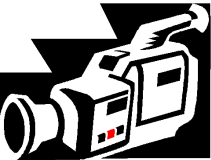
11

姚明
ROCKETS
11号

数据
获取

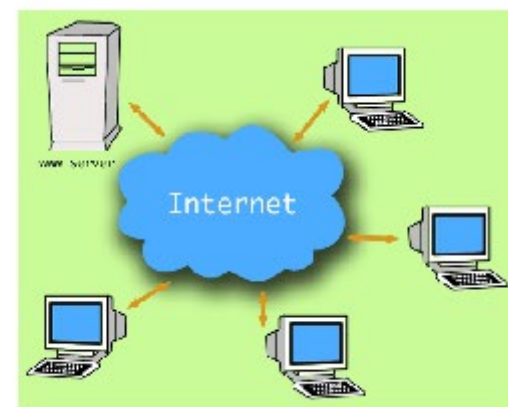
模式
分割

模式
识别



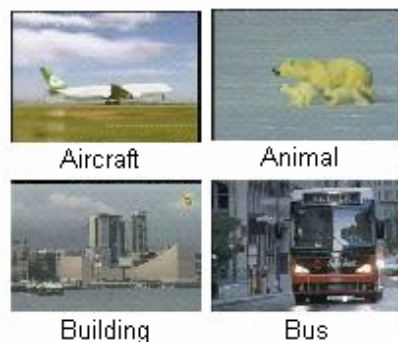
人工智能与模式识别的意义

数字化感知数据：来源丰富、数量巨大



人工智能与模式识别的意义

感知数据：非结构化（像素、波纹等）



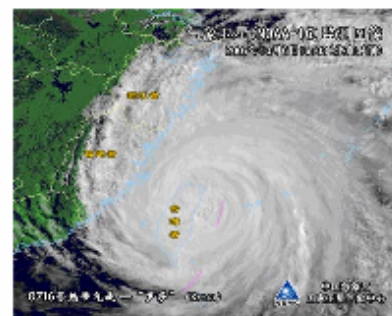
图片



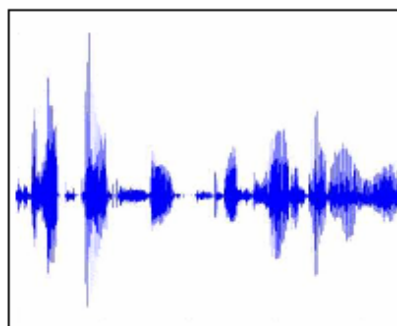
电视



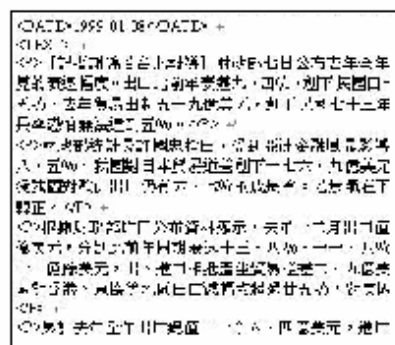
视频监控



遥感图像



语音



文本



网络数据



医学图像

人工智能与模式识别的意义

国家战略规划

2017年7月20日，国务院发布《新一代人工智能发展规划》，正式开启国内人工智能的新篇章



战略目标



第一步，到**2020年**，人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步，人工智能产业成为新的重要经济增长点，人工智能技术应用成为改善民生的新途径，有力支撑进入创新型国家行列和全面建成小康社会的奋斗目标。



第二步，到**2025年**，人工智能基础理论实现重大突破，技术与应用部分达到世界领先水平，人工智能成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力，智能社会建设取得积极进展。



第三步，到**2030年**，人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础。

深度学习引领了这次人工智能的新浪潮

李开复TED最新演讲:AI如何拯救人性(附视频)

2018-08-15 20:52

人工智能 / 李开复 / 视频

8月14日, 李开复发布微博:



李开复

8-14 19:55 来自 秒拍网页版

+ 关注

时隔26年, 重返TED演讲台! 感谢观看我的TED演讲。在演讲里, 我分析了硅谷大腕为何在中国变成“纸老虎”, 国内天生“精益”的创业斗士, 又是如何打造出“平行宇宙”。更多精彩请关注我的新书《AI·未来》, 8月底即将上市。 [李开复的秒拍视频](#)



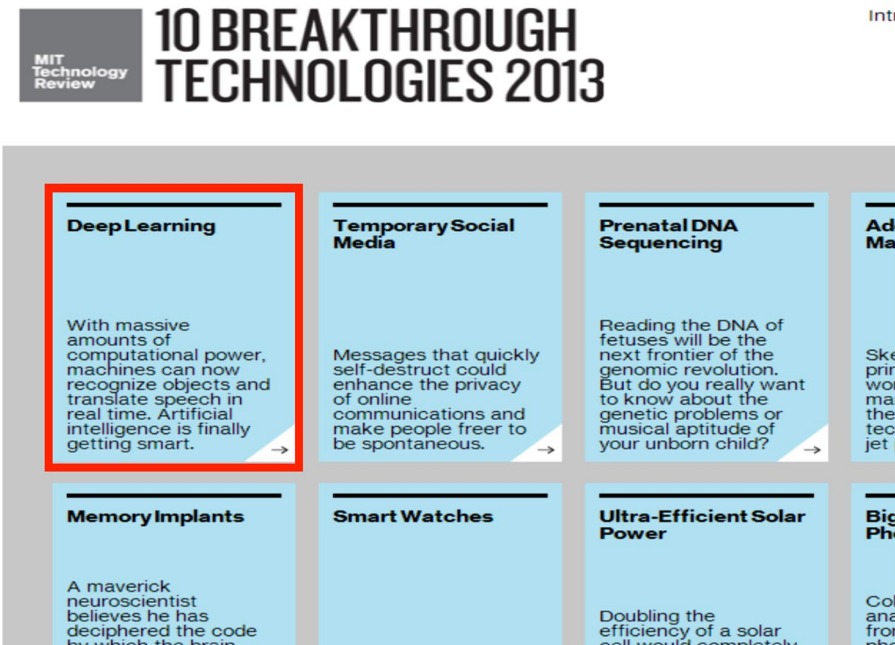
李开复认为, 在美国引领的发现时代中, 深度学习是迄今为止最重要的发明。自深度学习出现突破以来, 人们就迈入了人工智能的实践时代。人工智能将产生前所未有的巨大财富。



美国研究人员引领人工智能的发现, 中国科技则凭执行力、产品质量、速度和数据成了人工智能应用的领军者。如今, 中国在计算机视觉、无人机、语音识别、语音合成和机器翻译等领域拥有世界上最有价值的公司。

李开复认为, 在美国引领的发现时代中, 深度学习是迄今为止最重要的发明。自深度学习出现突破以来, 人们就迈入了人工智能的实践时代。人工智能将产生前所未有的巨大财富。

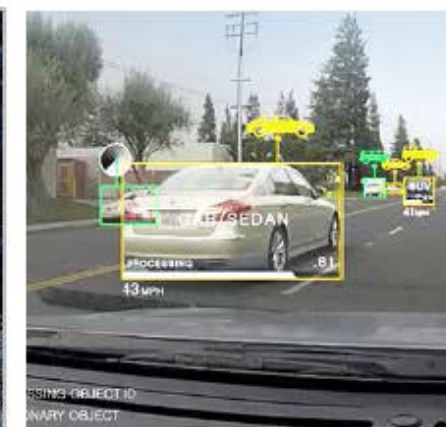
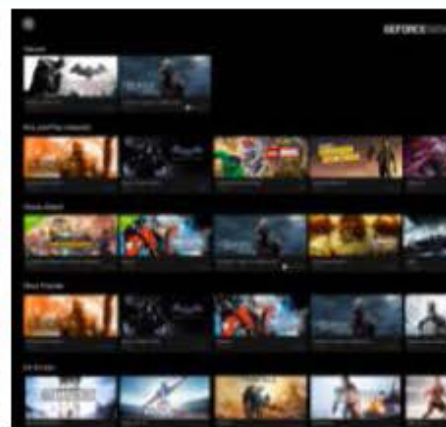
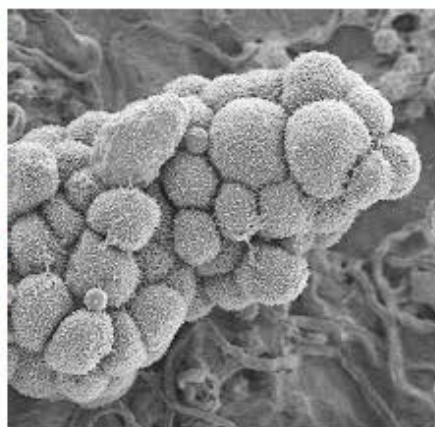
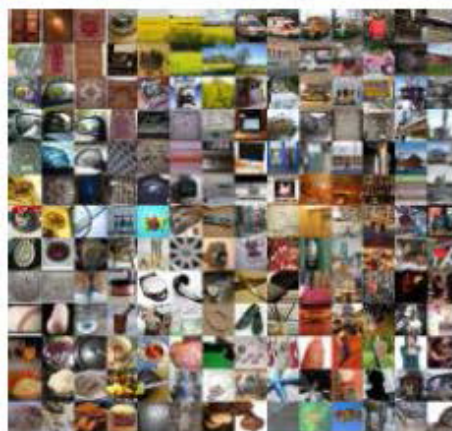
人工智能与模式识别的意义



IN “NATURE” 27 JANUARY 2016:

- “DeepMind’s program AlphaGo beat Fan Hui, the European Go champion, five times out of five in tournament conditions...”
- “AlphaGo was not preprogrammed to play Go: rather, it learned using a general-purpose algorithm that allowed it to interpret the game’s patterns.”
- “...AlphaGo program applied **deep learning** in neural networks (convolutional NN) — brain-inspired programs in which connections between layers of simulated neurons are strengthened through examples and experience.”

人工智能无处不在



互联网 & 云

图像分类
语音识别
语言翻译
语义分析

医疗 & 仿生

癌细胞检测
疾病诊断
药物研制

媒体 & 娱乐

视频检索
视频字幕
实时翻译

安全 & 防护

人脸识别
视频监控
翻拍检测

自主 & 系统

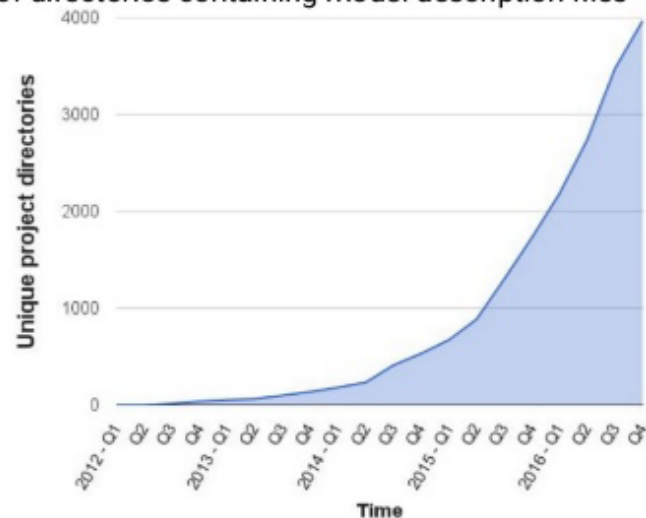
行人检测
交通标志识别
道路跟踪

人工智能与模式识别的意义

发展趋势

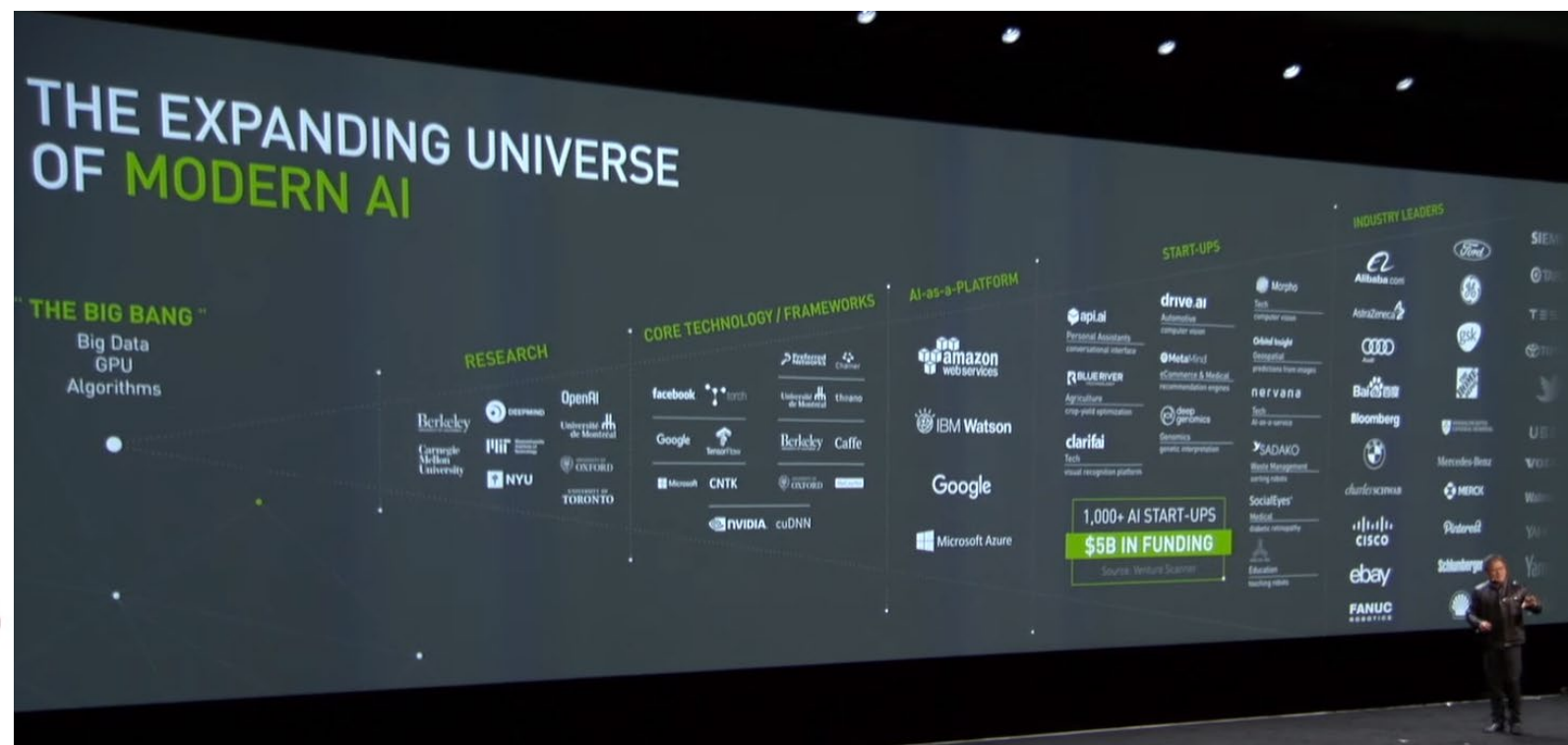
Growing Use of Deep Learning at Google

of directories containing model description files



Across many products/areas:

Android
Apps
drug discovery
Gmail
Image understanding
Maps
Natural language understanding
Photos
Robotics research
Speech
Translation
YouTube
... many others ...



人工智能与模式识别的意义

发展趋势

趋势（一）

人工智能技术进入大规模商用阶段，人工智能产品全面进入消费级市场。

01

趋势（二）

基于深度学习的人工智能的认知能力将达到人类专家顾问级别。

02

趋势（三）

人工智能实用主义倾向显著，未来将成为一种可购买的智慧服务。

03

趋势（四）

人工智能技术将严重冲击劳动密集型产业，改变全球经济生态。

04



人工智能与模式识别的意义

发展趋势

纽约时报2020年登了一篇文章，题目是《美国人工智能领域的秘密武器：中国人才》（A U.S. Secret Weapon in A.I.: Chinese Talent）。

保尔森基金会(Paulson Institute)下属的马可波罗智库(MacroPolo)对NeurIPS 2022作者情况的分析结果（右图）。

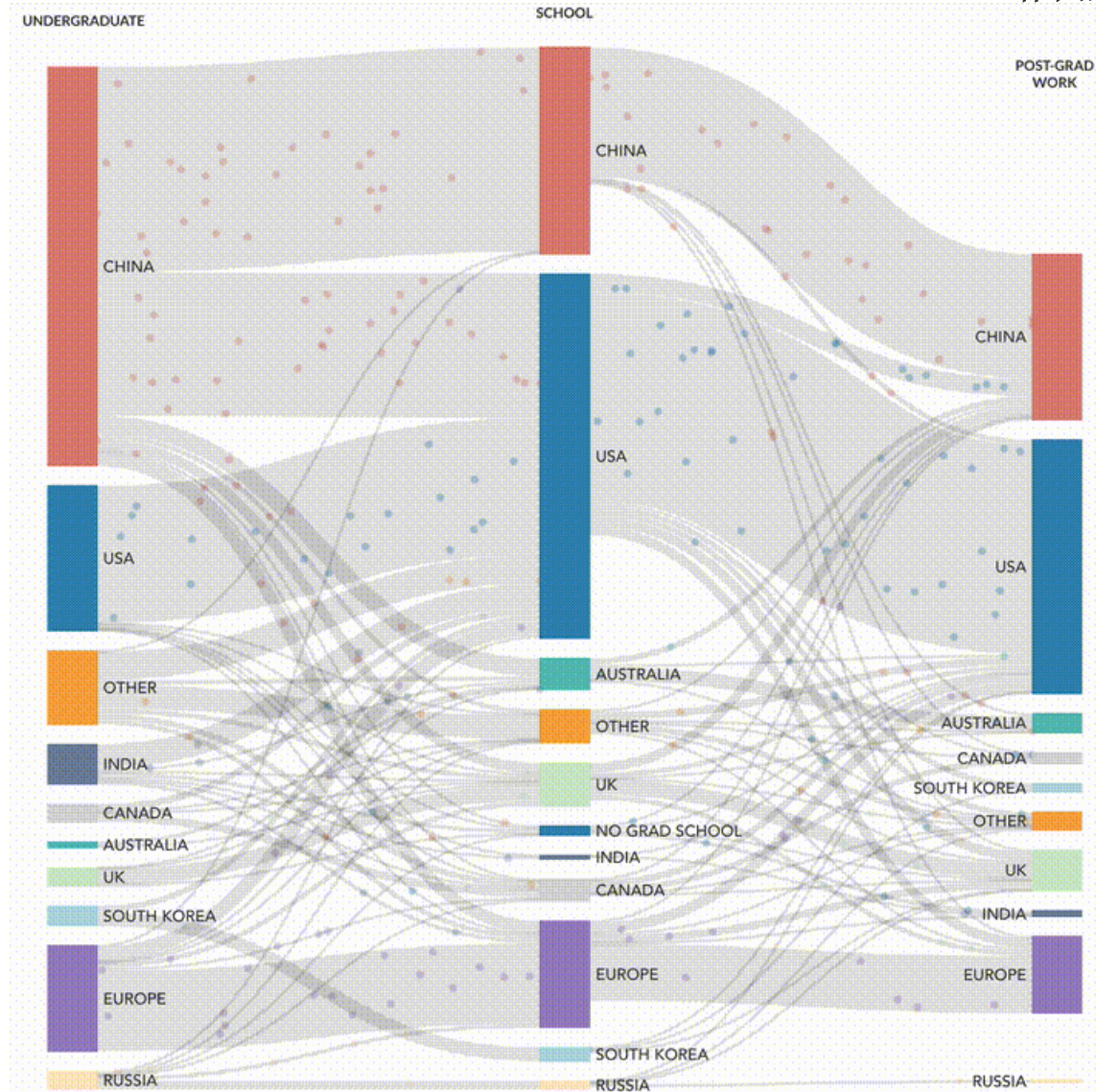
<https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>

全世界的顶尖AI人才中，由中国培养出的人才已经占到了近1/2。

本科毕业国家

读研国家

工作国家



人工智能与模式识别的意义

发展趋势

以北京AI工程师平均工资为例：（来自于职友集2019年12月2日信息）

北京机器学习·工资收入水平

北京机器学习平均工资：¥ 31890/月，取自 2656 份样本，较 2018 年，增长 20.2%。统计来自职友集 (jobui.com)

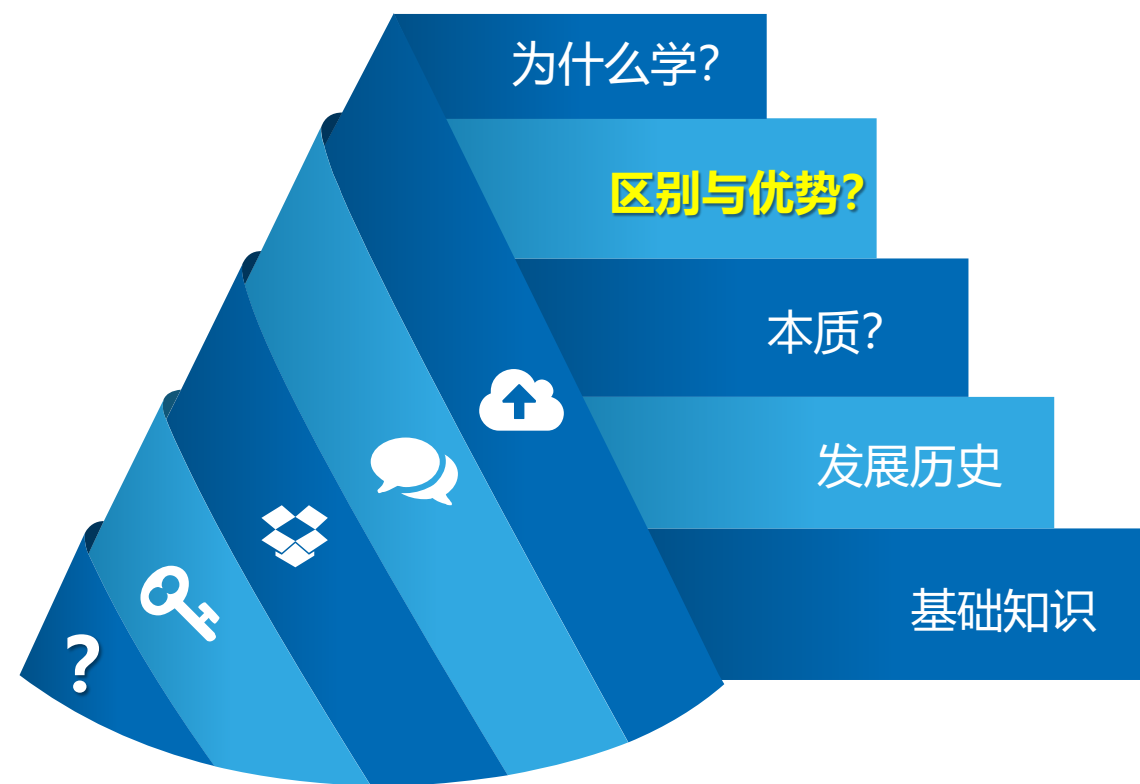


北京深度学习·工资收入水平

北京深度学习工资收入水平

北京深度学习平均工资：¥ 30800/月，取自 1749 份样本，较 2018 年，增长 15.6%。统计来自职友集 (jobui.com)





为什么要学人工智能与模式识别?

广义的人工智能, 科技发展趋势, 国家战略规划, ...



传统人工智能和模式识别方法vs深度学习?

传统模式识别和人工神经网络的局限



什么是人工智能与模式识别?

什么是智能、人工智能的定义、范围, 模式识别概念



人工智能与模式识别的发展历史

从萌芽、到初生、到未来...



我们身边的人工智能与模式识别

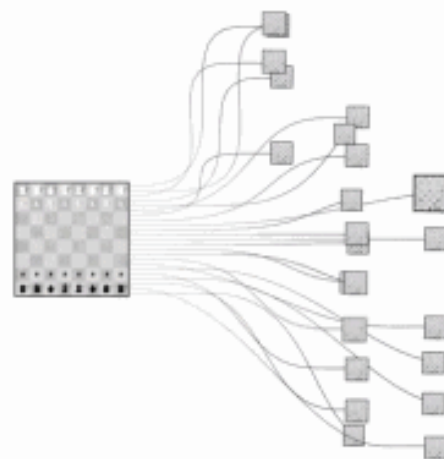
...

深度学习与传统机器学习

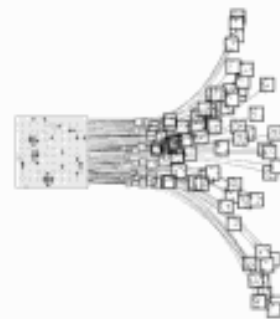
1997年国际象棋冠军加里·卡斯帕罗夫与IBM深蓝电脑(Deep Blue)对战



2016年谷歌AlphaGo与韩国围棋选手李世石(Lee Sedol)对战

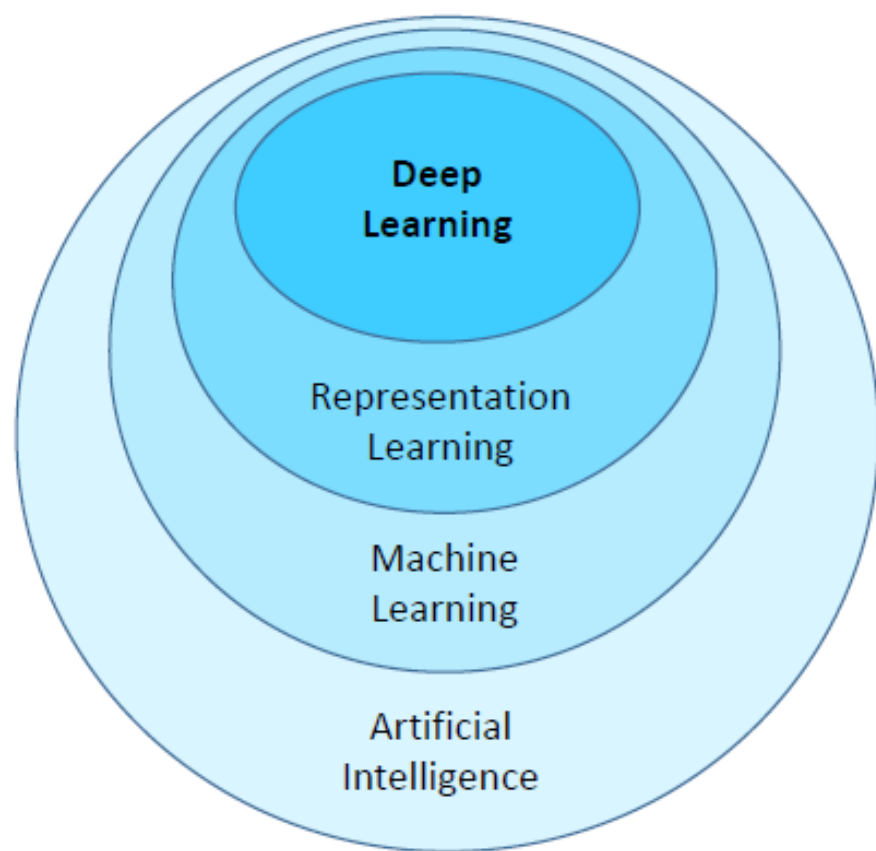


Chess : 10^{47}

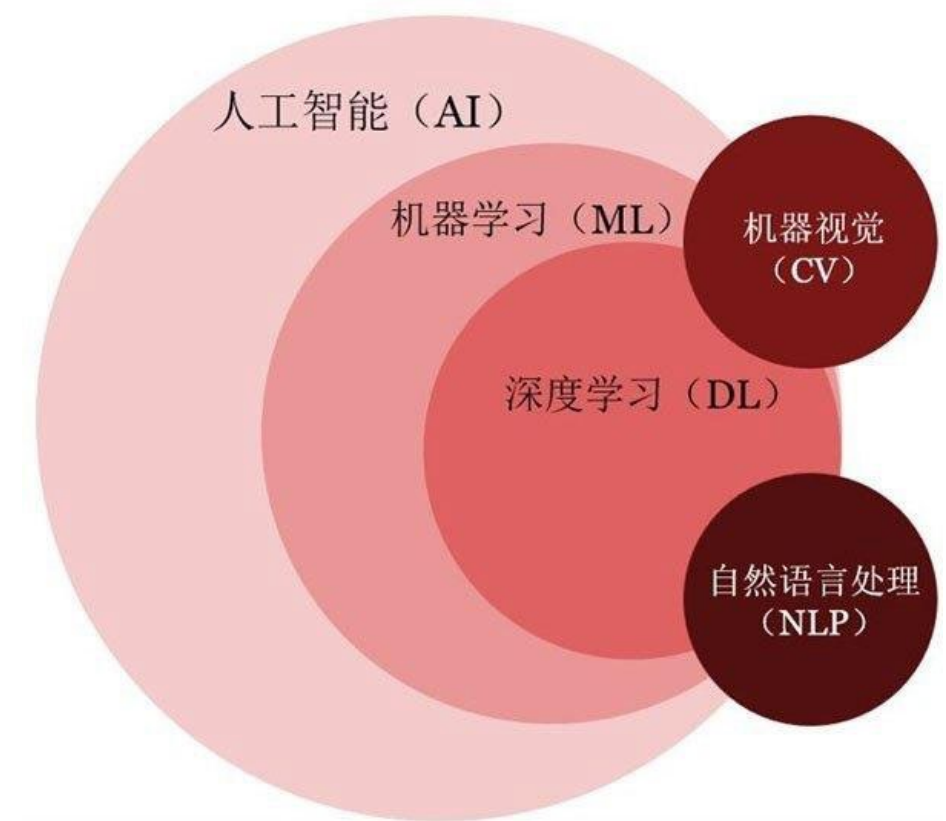
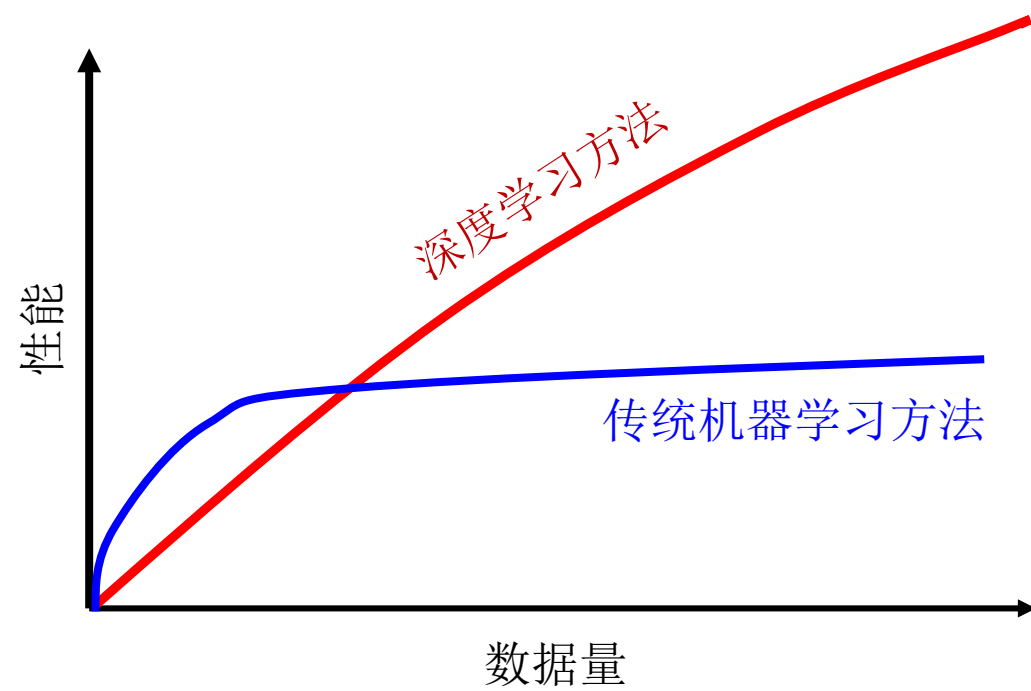


Go : 10^{170}

人工智能、机器学习和深度学习的关系



深度学习 vs 传统方法



思考：深度学习后还需要传统方法吗？`

「科学发展是螺旋式上升的」

后深度学习时代的人工智能

纽约大学教授、前 Uber AI Lab 主管 Gary Marcus：必须走出深度学习，方能迎来真正的通用人工智能（2018）

独家专访院士张钹：深度学习触及天花板，AI奇迹难再续

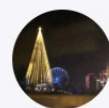
2019-05-28 来源：未知

专题

在张钹看来，目前全世界的企业界和部分学界对于深度学习技术的判断过于乐观，人工智能迫切需要推动到新的阶段

思考：深度学习后还需要传统方法吗？` 有喜有忧

谷歌人工智能解决蛋白质折叠问题，结束人类50年困扰

 瑞拉的深邃幻想
发布时间：12-08 06:24

2020-12-08

DeepMind于12月初宣布了一项重大突破，他们的AI系统AlphaFold已经解决了“蛋白质折叠问题”，这是生物学中已经困扰了科学家50年的巨大难题。

蛋白质折叠问题的突破可以帮助我们了解疾病并发现新的药物。生物学家安德烈·卢帕斯（Andrei Lupas）告诉《自然》（Nature），这是在“改变游戏规则”。他补充道，“这将改变医学，改变研究，改变生物工程。甚至改变一切。”

DeepMind是一家人工智能（AI）研究实验室，在2014年被Google收购，现在已经成为Google母公司Alphabet的独立全资子公司。

DeepMind这家公司听起来陌生，但实际上大家对它的产品应该还算熟悉：大名鼎鼎的围棋界超级无敌大黑马阿尔法狗（AlphaGo）就是由他们开发的。仔细看看，就能

作者最新文章

谷歌人工智能解决蛋白质折叠问题，结束人类50年困扰

人工智能技术腾飞：高德叫车，来了辆自动驾驶出租车

另辟蹊径：光量子计算机“九章”出世，比谷歌快一百亿倍

阿里巴巴人工智能实验室“黄”了

 AI 科技评论 2021-01-09
01-09 00:55 | 国内顶尖人工智能媒体和产业服... [关注](#)



作者 | 陈彩嫻、蒋宝尚

编辑 | 青暮

据职场社交平台脉脉用户爆料，阿里巴巴人工智能实验室（AI Labs）基本关闭，阿里官网和达摩院都删除了阿里人工智能实验室的相关页面，但其他实验室的AI研究仍在正常进行。



为什么要学人工智能与模式识别?

广义的人工智能，科技发展趋势，国家战略规划， ...



传统人工智能和模式识别方法vs深度学习?

传统模式识别和人工神经网络的局限



什么是人工智能与模式识别?

什么是智能、人工智能的定义、范围，模式识别概念



人工智能与模式识别的发展历史

从萌芽、到初生、到未来...



我们身边的人工智能与模式识别

...

模式识别的概念

Pattern recognition is the study of how machines can observe the environment, learn to **distinguish patterns** of interest from their background, and **make** sound and reasonable **decisions** about the categories of the patterns. (Anil K. Jain)

名词约定:

样本 (sample): 所研究对象的一个个体, 是一类事物的一个具体体现。

样本集 (sample set): 若干样本的集合。

类或类别 (class): 在所有样本上定义的一个子集, 具有相同属性或特征。

特征 (features): 指用于表征样本的观测。

已知样本 (known samples): 指事先知道类别标号的样本。

未知样本 (unknown samples): 指类别标号未知但特征已知的样本。

模式与样本的区别

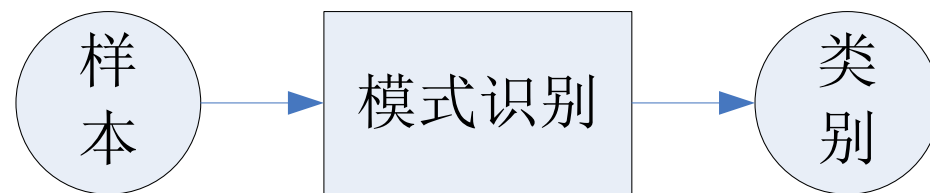
模式类和模式：具有某些共同特性的类别或类的总称，通常采用特定的抽象符号来表示。

模式表示具体的抽象事物，模式类则是对这一类事物的概念性描述。

样本：个别具体的模式称为样本。

样本是具体的个体，而模式是对同一类事物概念性的概括。

模式识别用计算方法根据样本特征将样本划分到某个特定的类别中，是从样本到类别的映射。



模式识别与人工智能的关联

提高计算机的感知能力，从而开拓计算机的应用。

目前的计算机建立在诺依曼体系基础之上。

1946年：美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了关于计算机组成和工作方式的基本设想：数制采用二进制；计算机按照程序顺序执行，即“程序存储”的概念。

1949年：研制出第一台冯·诺依曼式计算机。

1956年：第一次人工智能(artificial intelligence)研讨会在美国达特茅斯学院召开。

第五代人工智能型计算机

本质区别：主要功能将从信息处理上升为知识处理（学习、联想、推理、解释问题），使计算机具有人类的某些智能。目前尚未形成一致结论。

几种可能的发展方向：

神经网络计算机——模拟人的大脑思维。

生物计算机——运用生物工程技术、蛋白分子作芯片。

光计算机——用光作为信息载体，通过对光的处理来完成对信息的处理。

人工智能概念

英文: Artificial Intelligence, 简称AI。

“人工智能”指用计算机模拟或实现的智能, 又称
机器智能。

人工智能的科学定义, 学术界目前还没有统一的认识,
缺少完全或严格地用智能的内涵或外延来定义的人
工智能。

和智慧有关的英文单词:

adj.	n.	
intelligent	intelligence	
wise	wisdom	wise man
smart	smartness	
clever	cleverness	
.....		

人工智能概念

定义1: 智能机器(intelligent machine)

能够在各类环境中自主地或交互地执行各种拟人任务的机器。

如：能下棋的IBM“深蓝”计算机系统。

能够进行深海探测的潜水机器人。

在星际探险中的移动机器人，如美国研制的火星探测车。

定义2: 人工智能

斯坦福大学的Nilsson提出人工智能是关于知识的科学。

包括知识的表示、知识的获取以及知识的运用。

泛滥的“智能”

智能时代，似乎一切东西都智能，数量巨大的“智能”产品充斥着我们周围...

可问题是它们真的智能吗？

智能手表 = 传感器 + 电子表

智能开关 = 计时器 + 普通开关

智能家电 = 遥控器变为手机APP

智能家居 = 无线网 + 电器设备

...



人工智能界定之争

机器有没有智能？如何判断？

“人工智能之父”阿兰·图灵(Alan Turing)提出了智能的本质。

1950 年，图灵在《思想》杂志上发表了著名论文：“计算机器与智能”（后被改名为“机器能思维吗？”）。

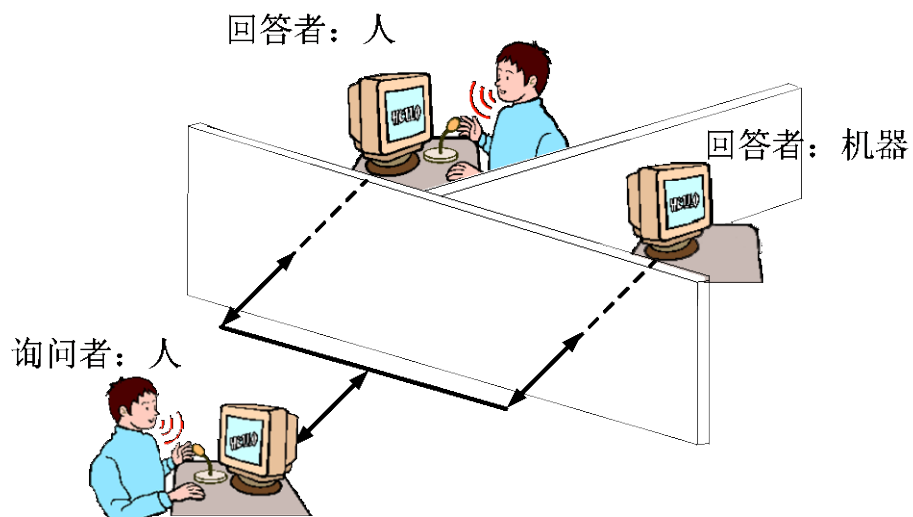
这篇既是哲学论文，又是人工智能理论的基础。

提出了现称为“图灵测试”(Turing Test)的方法。

图灵测试

在彼此看不见的条件下，询问者分别与一个人和一台计算机进行问答试探。

如果有30%的测试，鉴定人在5分钟内分辨不出对方是人还是机器，即机器成功欺骗了询问者，那么，就应该说机器有智能，或达到了人类智能行为水平。



我们平时输入的“验证码”是“图灵测试”，即一种自动区分人与机器的方法。在你看来很简单的验证码，很多智能机器都无法答出。

Intel在官方微博中发布了几个图灵测试



“中文屋子”实验

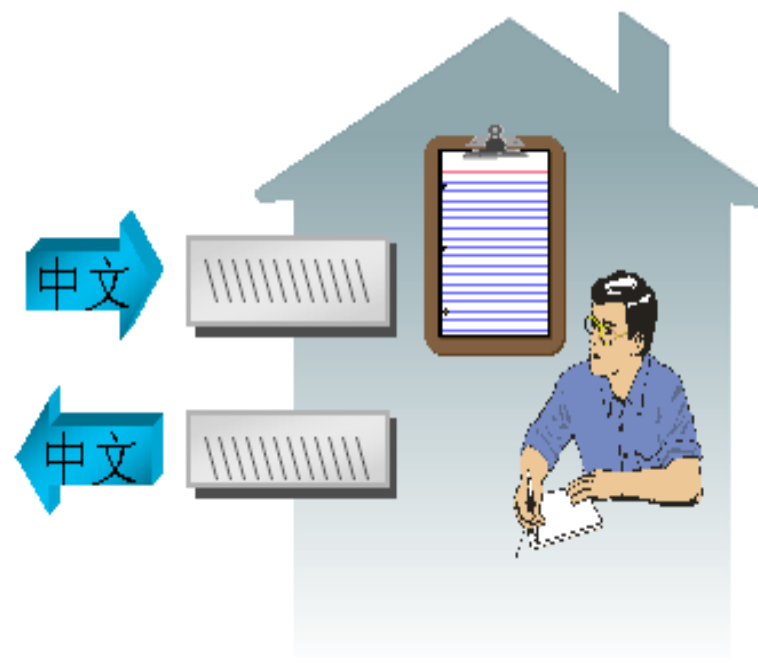
1980年，哲学家希尔勒提出了名为“中文屋子”的假想实验。

该实验模拟图灵测试，用以说明某台计算机即便通过了图灵测试，能正确回答问题，它对问题仍然没有任何理解，它不具备真正的智能。

从而认为机器智能只是一种模拟智能，而不具有真正的智能。

希尔勒被封闭在小屋里，输入输出中文，而他对中文一窍不通。他盲目、死板地按照指令手册和利用纸张处理，输出中文符号作回答，结果完全正确！

表明：“运行正确的程序并不一定产生理解。”



强人工智能与弱人工智能

强人工智能

能推理和解决问题的智能机器；

且是有知觉的，有自我意识的。

强人工智能可以有两类：

1) 类人的人工智能，即机器的思考和推理就像人的思维一样。

2) 非类人的人工智能，即机器产生了和人完全不一样的知觉和意识，使用和人完全不同的推理方式

弱人工智能

不可能制造出能真正推理和解决问题的智能机器；

机器看起来像是智能的，但是并不真正拥有智能，也不会有自主意识。

现在的人工智能仍只是停留在弱人工智能时代。

弱人工智能并非和强人工智能完全对立，也就是说，即使强人工智能是可能的，弱人工智能仍然是有意义的。比如计算机做算术运算等。

人工智能、模式识别与其他学科的关系

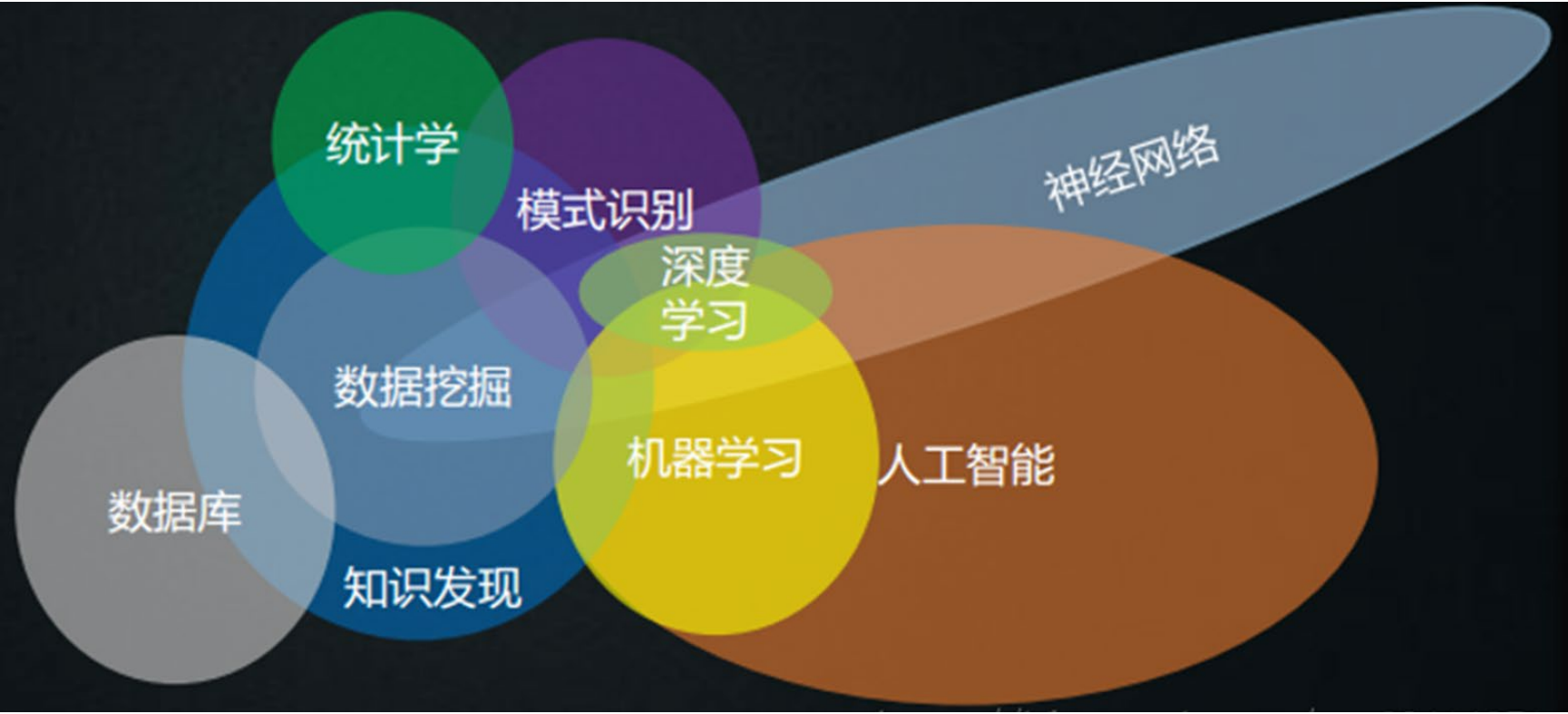
与其他学科的关系

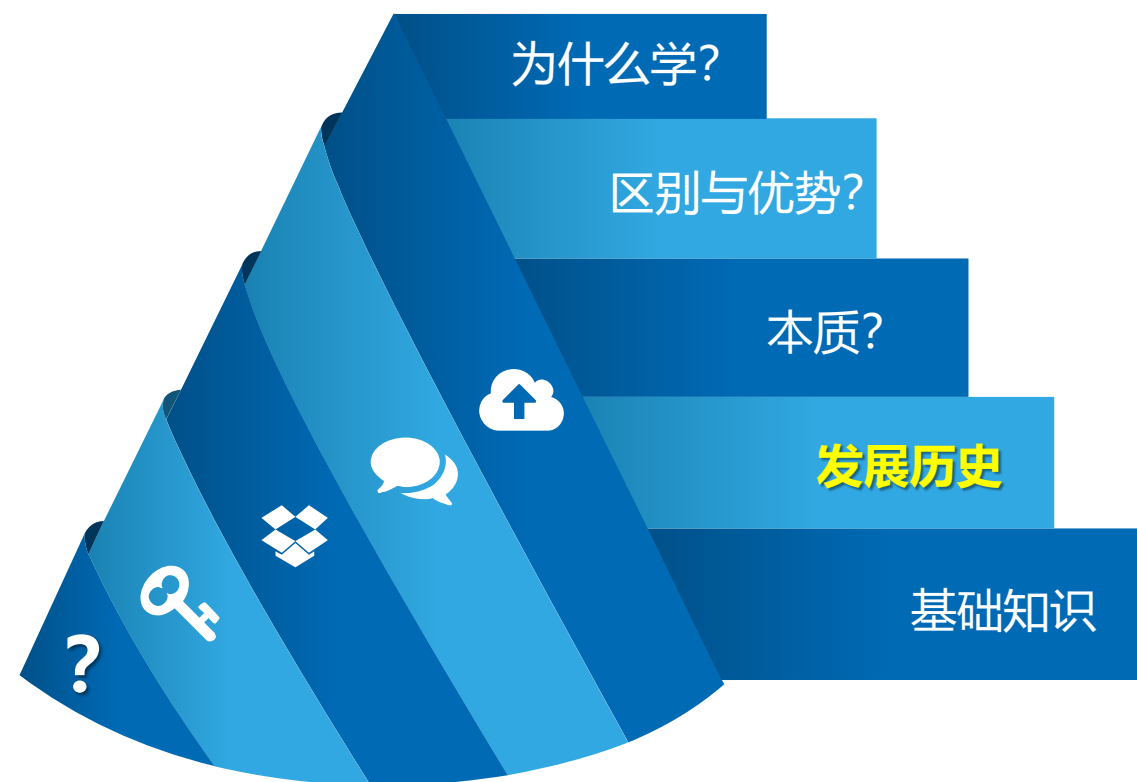
统计学

人工智能

机器学习

运筹学与最优化





为什么要学人工智能与模式识别?

广义的人工智能, 科技发展趋势, 国家战略规划, ...



传统人工智能和模式识别方法vs深度学习?

传统模式识别和人工神经网络的局限



什么是人工智能与模式识别?

什么是智能、人工智能的定义、范围, 模式识别概念



人工智能与模式识别的发展历史

从萌芽、到初生、到未来...



我们身边的人工智能与模式识别

...

人类对人工智能的探索

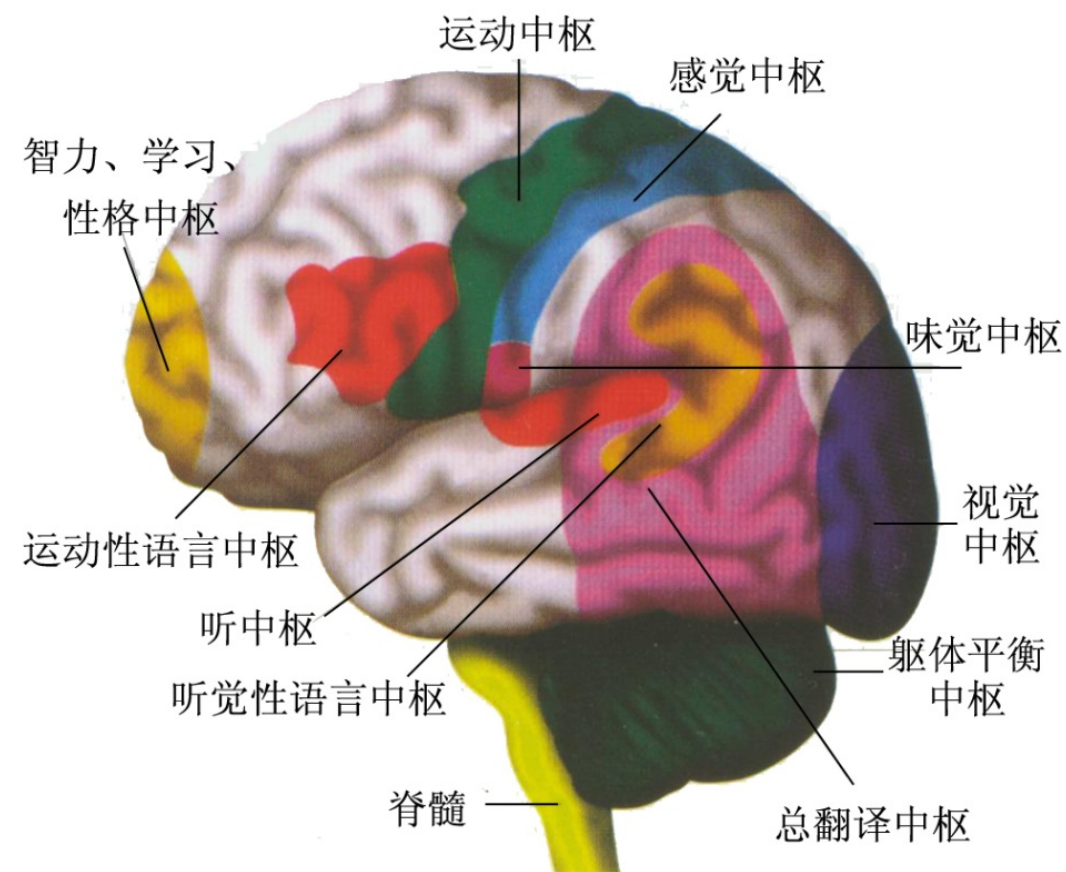
生命世界上最复杂、最神秘的就是智能。

智能是生物感知、获取信息，认识世界，并将所学灵活运用解决实际问题的能力。

人工智能这也是人类自古以来的渴望和梦想。

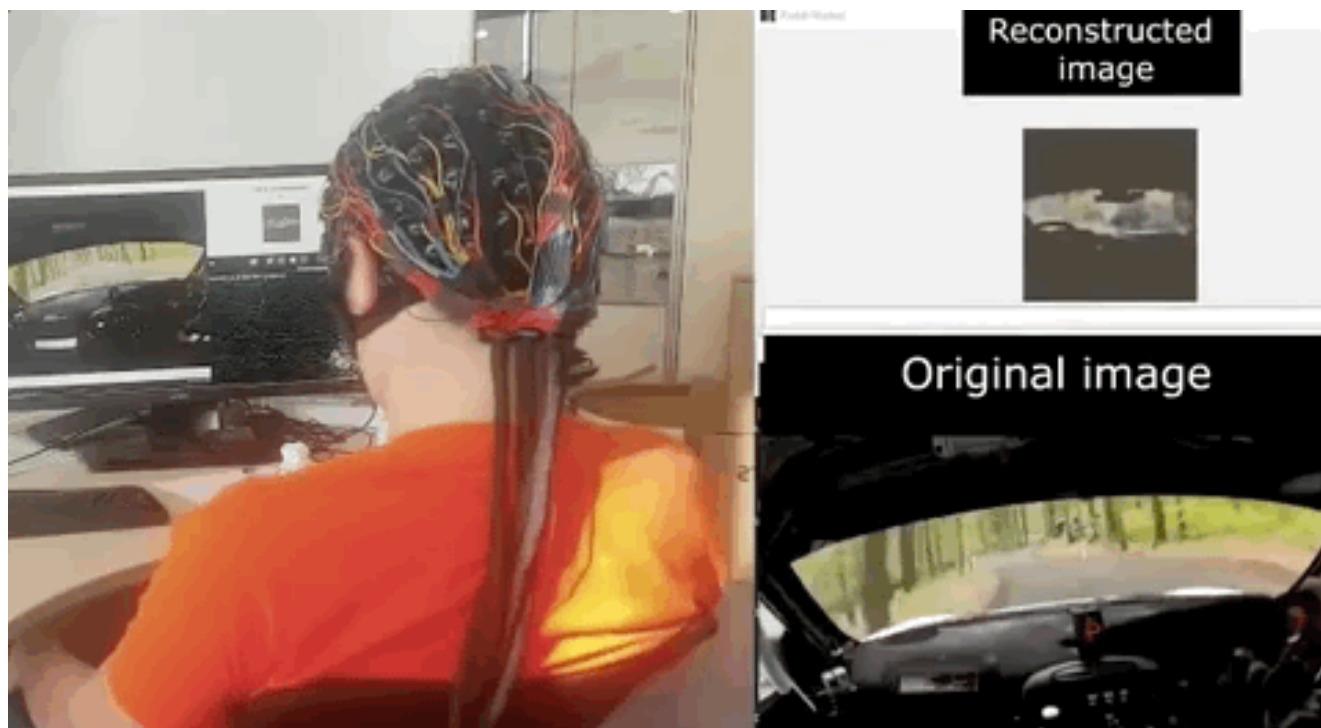
智能乃现代科技的热点，未来科技发展的关键。

今天，在我们的社会生产、生活和媒体中，已经处处见到“智能”的身影。

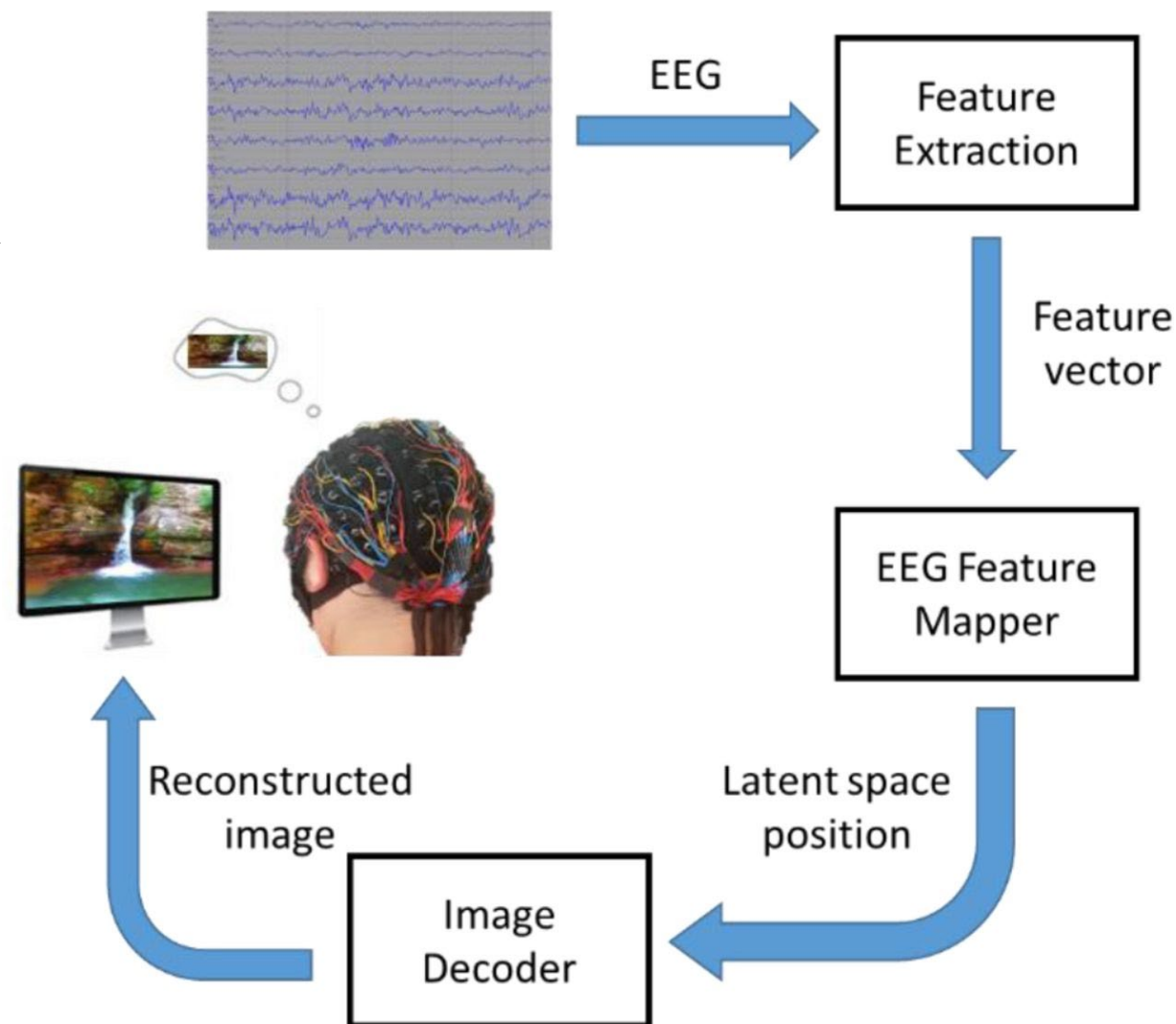


脑机接口BCI

2019年11月俄罗斯脑机接口公司 Neurobotics、莫斯科物理技术学院（MIPT）研发的一种全新脑机接口算法，它可以利用人工神经网络和脑电图将人类大脑中的图像实时显示在计算机屏幕上。



<https://www.jiqizhixin.com/articles/2019-11-01>



脑机接口BCI

High-resolution image reconstruction with latent diffusion models from human brain activity

Accepted at CVPR 2023

Yu Takagi^{1,2}, Shinji Nishimoto^{1,2}

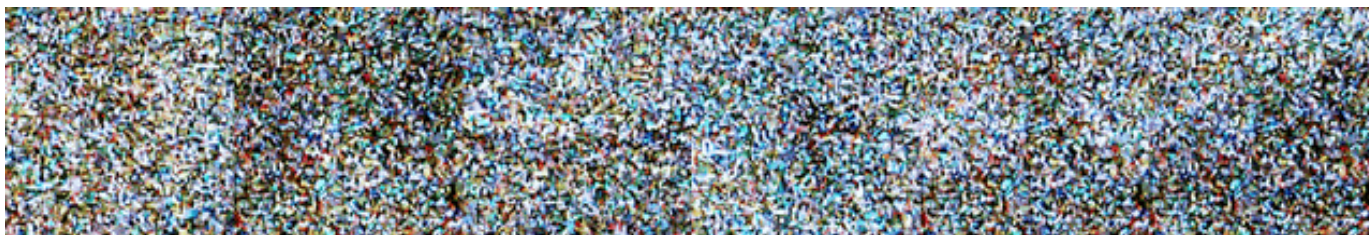
1. Graduate School of Frontier Biosciences, Osaka University, Japan

2. CiNet, NICT, Japan

人眼看到的图像，包括戴着蝴蝶结的小熊、飞机和白色钟楼



fMRI（功能磁共振成像）扫描大脑特定部位，
根据fMRI人脑信号，恢复的图像



Hangzhou Dianzi University 杭州电子科技大学

Sch

Article | [Open Access](#) | [Published: 03 May 2023](#)

Learnable latent embeddings for joint behavioural and neural analysis

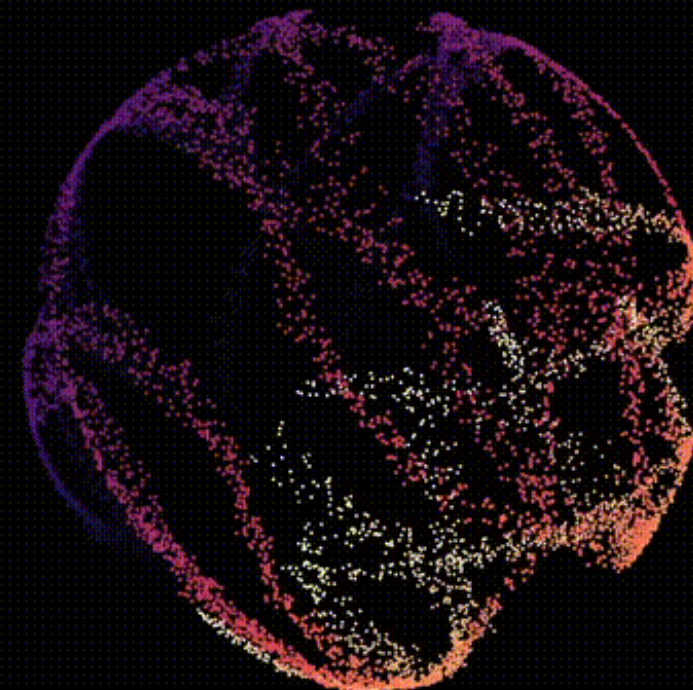
[Steffen Schneider](#), [Jin Hwa Lee](#) & [Mackenzie Weygandt Mathis](#) 

[Nature](#) (2023) | [Cite this article](#)

864 Altmetric | [Metrics](#)



EPFL

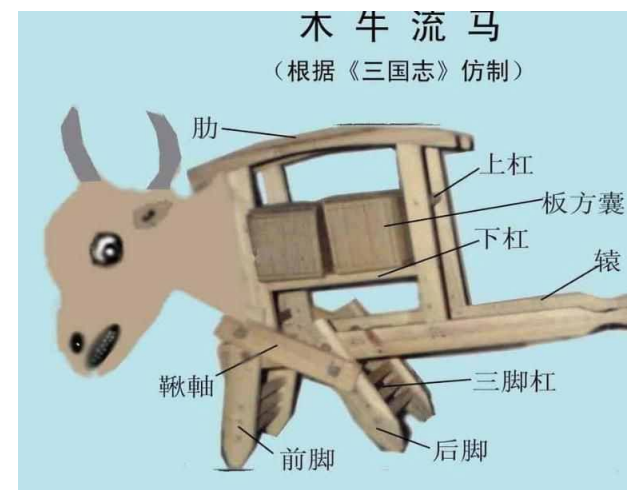


古人对人工智能的思索

史书《列子·汤问》篇记载, 公元前九百多年的西周时期, 名叫偃师的匠人曾献给周穆王一个“机器人”, 这个“机器人”能走路、唱歌、跳舞, 使穆王误以为是一个真人。

公元前450年, 古希腊哲学家苏格拉底提出的问答法, 与2300多年后提出的“图灵测试”定义机器智能的思想是一致的。

《三国志》中记载, “亮性长于巧思, 损益连弩, 木牛流马, 皆出其意”。在《后主传》中记载“建兴九年, 亮复出祁山, 以木牛运, 粮尽退军, 十二年春, 以流马运”。



古人对人工智能的思索

特点:

- 具有人的基本行为（走路、唱歌、跳舞）
- 具有人的简单思维（对答）

对未来“人工智能”的幻想

科幻影片:

《人工智能》、《星球大战》...

科幻小说:

《我，机器人》、《机器人与帝国》...

科幻小说家艾萨克·阿西莫夫提出的著名的机器人三定律。

科幻动画

《变形金刚》《铁臂阿童木》...

对未来“人工智能”的幻想

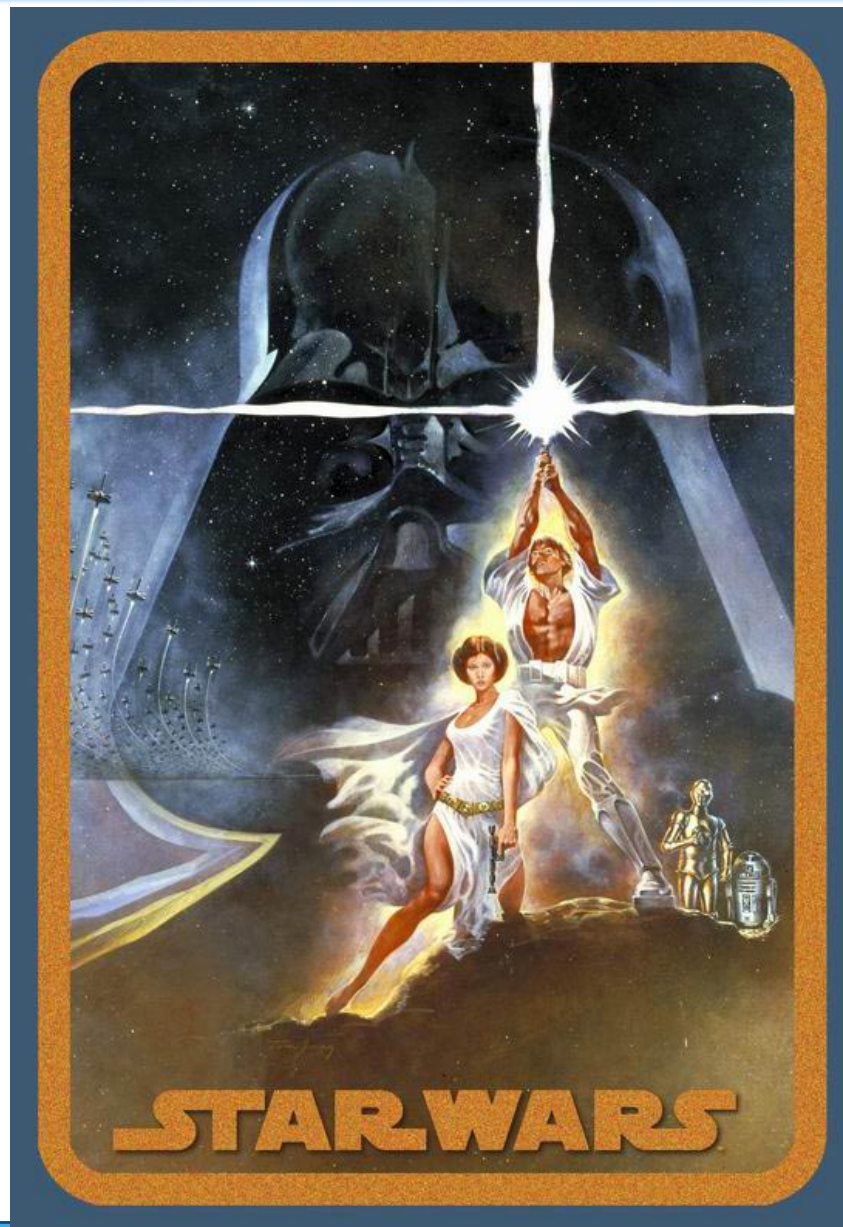
1977年《星球大战》™

美著名导演：乔治·卢卡斯

C-3PO

R2-D2

BB-8



对未来“人工智能”的幻想

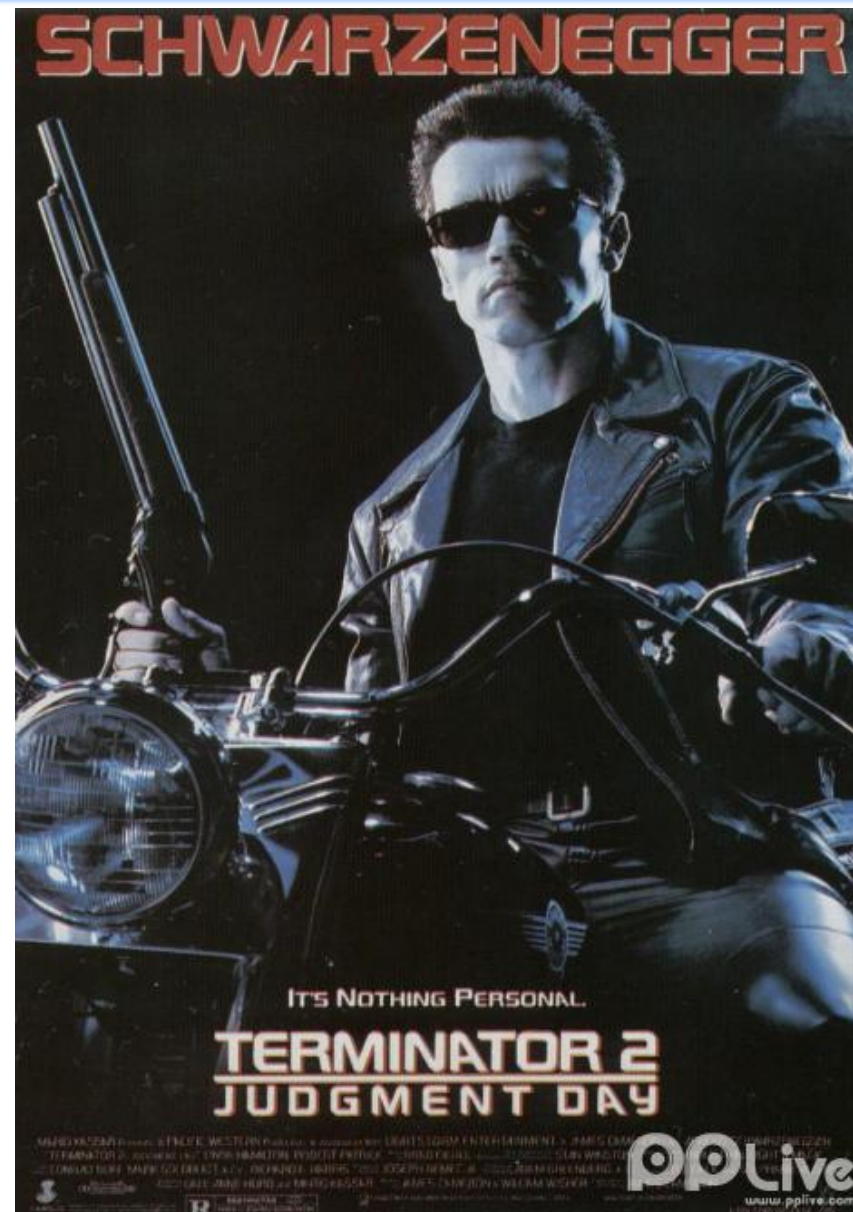
1991年《终结者》™

美著名导演：詹姆斯·卡梅隆

天网

T-800型（阿诺·施瓦辛格）

T-1000型液体金属机器人

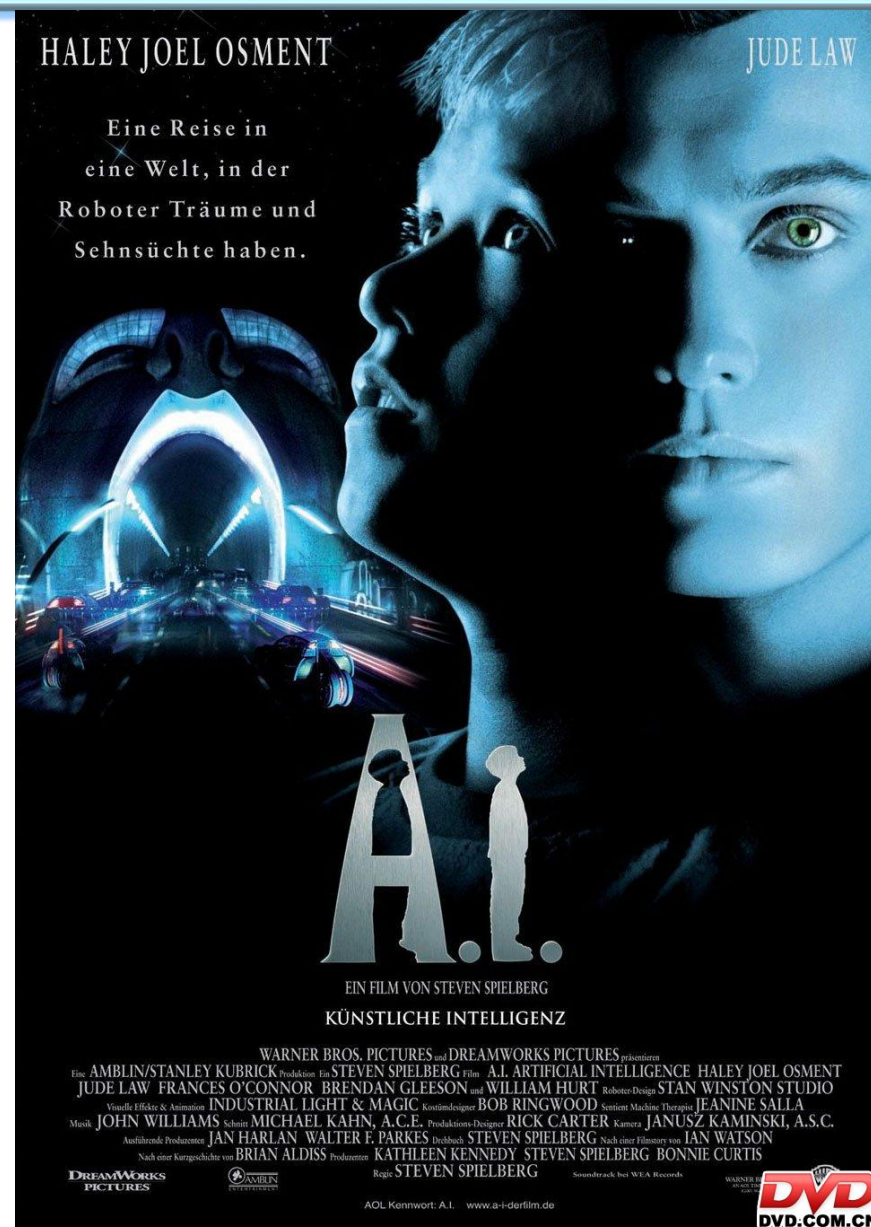


对未来“人工智能”的幻想

2001年《人工智能》

美著名导演：斯蒂文-斯皮尔伯格

具有情感程序的机器男孩。



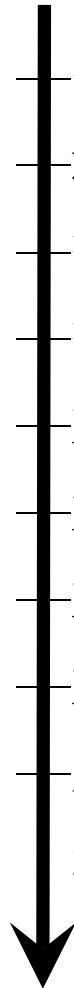
对未来“人工智能”的幻想

特点：

具有人的情感。

具有接近甚至等同于人的智慧和行为。

人工智能时间史话

- 
- 公元前的智能世界萌芽（公元前3500—前322年）
 - 近代智能世界：从哲学走向科学（1637-1839年）
 - 智能学孕育期（1943-1955）
 - 智能学初生期，第一次发展高潮（1955-1974）
 - 第一次寒冬（1974-1980）
 - 第二次发展高潮（1980-1987）
 - 第二次寒冬（1987-1993）
 - 第三次发展高潮（1993-2005）
 - 人工智能突破期（2005-现在）
 - 未来的人工智能

1943年：第二次世界大战引发了新思维

第二次世界大战期间，许多学科领域都出现了优秀的科学家，包括新兴的神经科学和计算机领域。

在英国，数学家艾伦·图灵(Alan Turing)和神经学家格雷·沃尔特(Grey Walter)是首先向智能机器发起挑战的两个科学家。他们在一个有影响力的俱乐部（Ratio Club）里相互交流。

沃尔特制造了有史以来的第一个机器人。图灵接着发明了图灵测试，为智能机器设置了标准：一种可以欺骗某人以为自己在和另一个人说话的电脑。

1950年：科幻小说引导行业发展

1950年，科幻作家艾萨克·阿西莫夫出版了《我的机器人》短篇小说集。

阿西莫夫是一位接受机器智能的概念，并设想其未来的科幻作家。他的作品广受欢迎，发人深思，富有远见，激发了一代机器人学家和科学家的思想。

他最著名的是提出了机器人学的三大定律，旨在阻止发明创造对人类产生不良影响。

他也提出了一些似乎非常有先见之明的想法——比如设计一台能够存储所有人类知识的计算机，任何人都可以问任何问题。

第一定律

机器人不得伤害人，或任人受到伤害而无所作为；

第二定律

机器人应服从人的一切命令，但命令与第一定律相抵触时例外；

第三定律

机器人必须保护自己的存在，但不得与第一、第二定律相抵触。

1956年：AI诞生

人工智能诞生需要三个条件：计算机，图灵测试，达特茅斯会议。

1956年，一群科学家聚会在美国汉诺思小镇的达特茅斯学院，会议主题是“达特茅斯夏季人工智能研究计划”。

在这次会议中，首次正式提出人工智能一词，Artificial Intelligence，AI，一直被沿用至今，所以此次会议也就被认为是人工智能正式诞生的元年了。



达特茅斯会议（1956）
Dartmouth Conference

这张图片是会议之后半个世纪2006年拍摄的当年主要参会者的合影，最左边的是特伦查德摩尔，数学家和计算机科学家，曾在IBM的沃森研究中心工作；左数第二位是约翰麦卡锡，他是达特茅斯会议的发起人，1971年图灵奖得主，Lisp语言创始人；中间的是马文闵斯基，知名的认知科学家，曾在1951年建立了第一个神经网络，模拟了40个神经元；右数第二位是奥利弗赛弗里奇，被称为“机器感知之父”；最右侧的是雷所罗门诺夫，经验概率理论的发明人。

第一次发展高潮（1955年—1974年）

达特茅斯会议之后，计算机用于解决代数应用题、证明几何定理、学习和使用语言。在众多研究当中，搜索式推理、自然语言在当时最具影响力。

主要成就：

- 1、人工神经网络在30-50年代被提出，1951年Marvin Minsky制造出第一台神经网络机
- 2、贝尔曼公式（增强学习雏形）被提出
- 3、感知器（深度学习雏形）被提出
- 4、搜索式推理被提出
- 5、自然语言被提出
- 6、首次提出人工智能拥有模仿智能的特征，懂得使用语言，**懂得形成抽象概念**并解决人类现存问题
- 7、Arthur Samuel在五十年代中期和六十年代初开发的国际象棋程序，棋力已可挑战业余爱好者
- 8、机器人SHAKY能够对自己的行为进行“推理”；人们将其视作世界上第一台通用机器人

第一次寒冬（1974年—1980年）

70年代初，AI遭遇到瓶颈。研究学者逐渐发现，虽然机器拥有了简单的逻辑推理能力，但遭遇到当时无法克服的基础性障碍，AI停留在“玩具”阶段止步不前，远远达不到曾经预言的完全智能。由于此前的过于乐观使人们期待过高，当AI研究人员的承诺无法兑现时，公众开始激烈批评AI研究人员，许多机构不断减少对人工智能研究的资助，直至停止拨款。

当时主要问题：

- 1、计算机运算能力遭遇瓶颈，无法解决指数型爆炸的复杂计算问题
- 2、常识和推理需要大量对世界的认识信息，计算机达不到“看懂”和“听懂”的地步
- 3、无法解决部分涉及自动规划的逻辑问题
- 4、神经网络研究学者遭遇冷落

第二次发展高潮（1980年—1987年）

80年代初，“专家系统”开始被人们所采纳，人工智能研究迎来了新一轮高潮。在这期间，卡耐基梅隆大学为DEC公司设计的XCON专家系统能够每年为DEC公司节省数千万美金。日本经济产业省拨款八亿五千万美元支持第五代计算机项目。其目标是造出能够与人对话、翻译语言、解释图像、能够像人一样推理的机器。其他国家也纷纷作出了响应，并对AI和信息技术的大规模项目提供了巨额资助。

当时主要成就：

- 1、专家系统的诞生
- 2、AI研究人员发现智能可能需要建立在对分门别类的大量知识的多种处理方法之上
- 3、BP算法实现了神经网络训练的突破，神经网络研究学者重新受到关注
- 4、AI研究人员首次提出：机器为了获得真正的智能，机器必须具有躯体，它需要有感知、移动、生存，与这个世界交互的能力。感知运动技能对于常识推理等高层次技能是至关重要的，**基于对事物的推理能力比抽象能力更为重要**，这也促进了未来自然语言、机器视觉的发展。

第二次寒冬（1987年—1993年）

1987年，AI硬件的市场需求突然下跌。科学家发现，专家系统虽然很有用，但它的应用领域过于狭窄，而且更新迭代和维护成本非常高。同期美国Apple和IBM生产的台式机性能不断提升，个人电脑的理念不断蔓延；日本人设定的“第五代工程”最终也没能实现。人工智能研究再次遭遇了财政困难，一夜之间这个价值五亿美元的产业土崩瓦解。

当时主要问题：

- 1.受到台式机和“个人电脑”理念的冲击影响
- 2.商业机构对AI的追捧和冷落，使AI化为泡沫并破裂
- 3.计算机性能瓶颈仍无法突破
- 4.仍然缺乏海量数据训练机器

第三次发展高潮（1993年—2005年）

在摩尔定律下，计算机性能不断突破。云计算、大数据、机器学习、自然语言和机器视觉等领域发展迅速，人工智能迎来第三次高潮。

摩尔定律起始于**Gordon Moore**在1965年的一个预言，当时他看到英特尔公司做的几款芯片，觉得**18到24个月**可以把晶体管体积缩小一半，个数可以翻一番，运算处理能力能翻一倍。没想到这么一个简单的预言成真了，下面几十年一直按这个节奏往前走，成为了摩尔定律。

主要事件

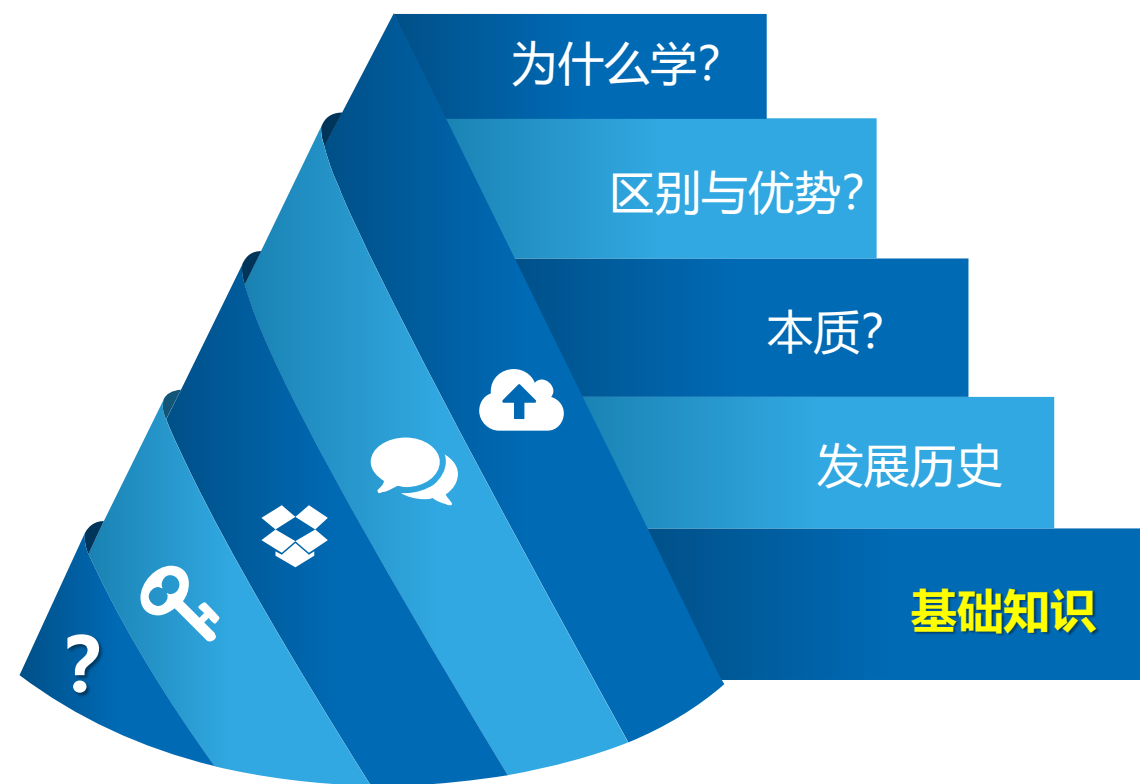
1997年：IBM的国际象棋机器人深蓝战胜国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫

2005年：Stanford的无人驾驶车在沙漠道路上成功地自动行驶了**131英里**，赢得**DARPA**挑战大赛头奖；

思考：人工智能发展中为什么会出现寒冬期？

科学发展的规律是什么？

当人工智能发展进入寒冬期后该如何看待它？



为什么要学人工智能与模式识别?

广义的人工智能, 科技发展趋势, 国家战略规划, ...



传统人工智能和模式识别方法vs深度学习?

传统模式识别和人工神经网络的局限



什么是人工智能与模式识别?

什么是智能、人工智能的定义、范围, 模式识别概念



人工智能与模式识别的发展历史

从萌芽、到初生、到未来...



我们身边的人工智能与模式识别

...