

# 第01讲 人工智能概述

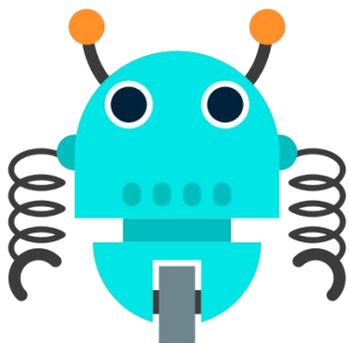
---

欧新宇



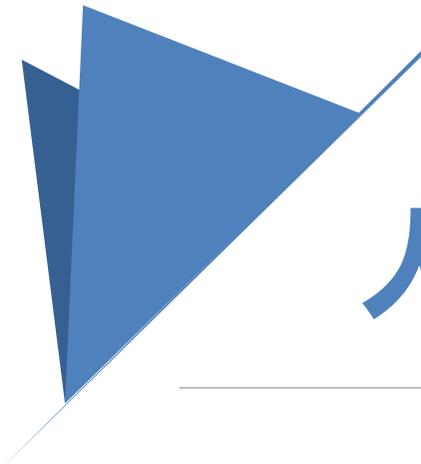
# 人工智能概述





- **人工智能的基本概念**
- **人工智能的发展简介**
- **人工智能发展的理论前沿**
- **人工智能发展的技术前沿**
- **人工智能发展的产业前沿**





---

# 人工智能的基本概念

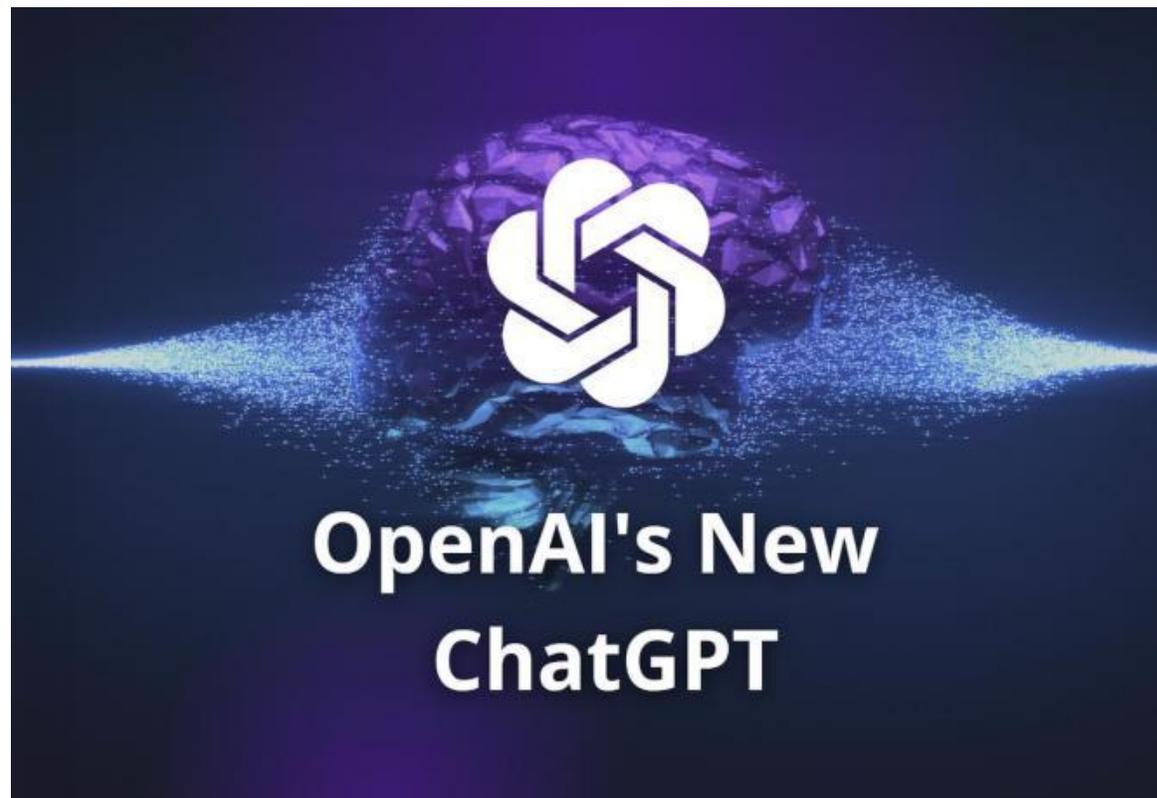
---

# 人工智能的基本概念

## 业界之外的轰动



**Reinforcement Learning**  
**强化学习**



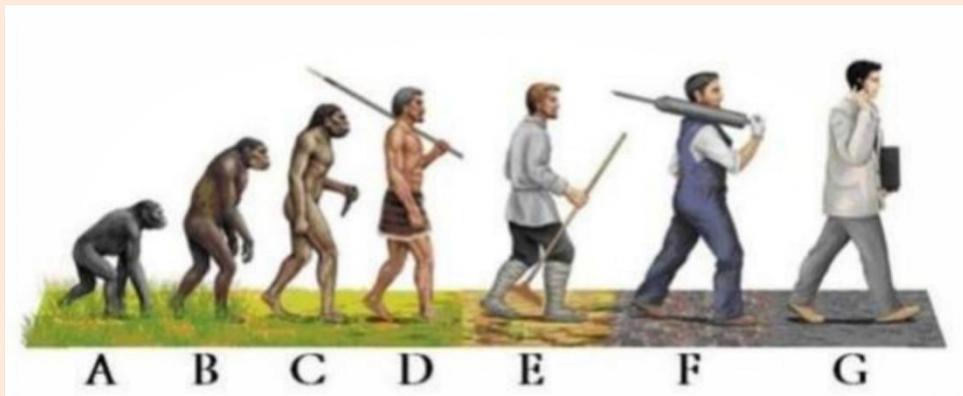
**Artificial Intelligence**  
**Generated Content (AIGC)**  
**生成式人工智能 -> 通用人工智能**

# 人工智能的基本概念

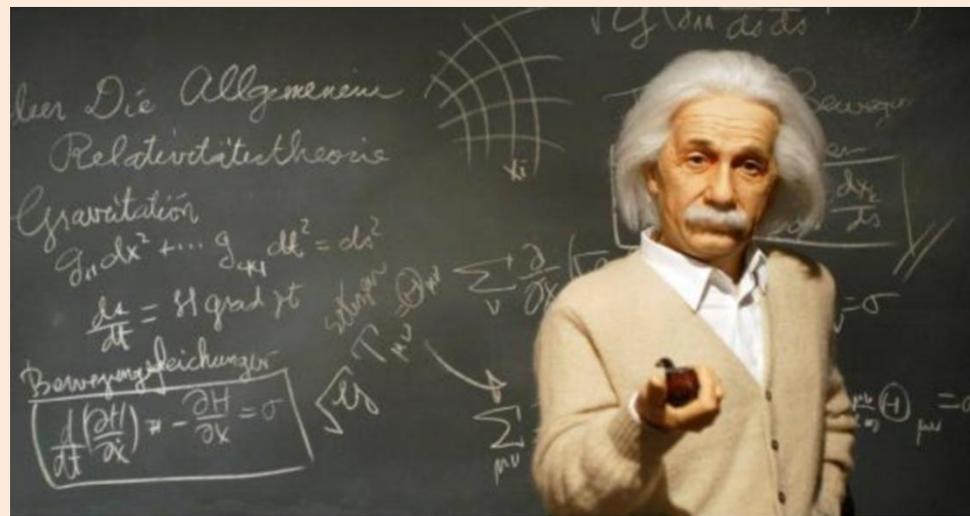
## 什么是智能？什么是人工智能？

智能行为包括知觉、推理、学习、交流和在复杂环境中的行为。

——尼尔逊（斯坦福大学人工智能研究中心）



- ✓ **人工智能** (Artificial Intelligence) , 简称AI。
- ✓ 它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术。
- ✓ 它是让**机器**具有人的意识、思维、行为方式和处理人际关系的能力的**科学**。



# 科幻电影中的人工智能



机器人总动员



变形金刚



哆啦A梦



机械战警



我，机器人

# 现实生活中的人工智能



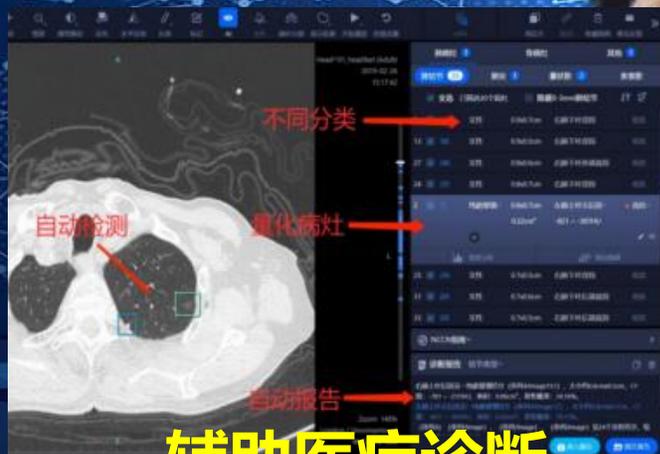
大型电脑游戏：星际争霸



扫地机器人



自动驾驶



辅助医疗诊断

Hello!  
My name is Claire!  
How may I help you today?

ONLINE  
SUPPORT

24/7



个人数字助理：Siri, 小度、小爱同学



---

# 人工智能的发展简介

## Introduction to AI Development

---

# 人工智能的发展简介

## 人工智能的起源



1956年夏 美国达特茅斯大学



J. McCarthy  
人工智能之父



M. Minsky  
图灵奖(1969)



C. Shannon  
信息论开创者



H. M. Simon  
图灵奖(1975)



A. Newell  
图灵奖(1975)

# 人工智能的发展简介

## 人工智能的发展



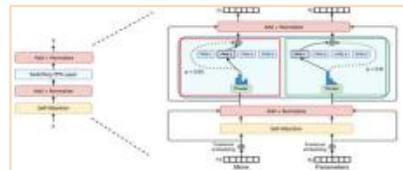
**DeepBlue (深蓝)** 战胜国际象棋冠军Garry Kasparov.



聊天机器人**微软小冰**开始在微信公测，3天赢得150万微信群、千万用户的喜爱。



**AlphaGo**以**4:1**战胜九段棋手李世石，2017年再次以**3:0完胜**世界冠军柯洁。



**Switch Transformer**被提出，人类史上首个拥有万亿级参数的模型，总量达**1.6万亿**。



谷歌发布**Gemini**，全球首款原生**多模态**大模型，可同时识别理解文本、音频、视频、代码等多种内容。

1997

2011

2014

2015

2016

2018

2021

2022

2023

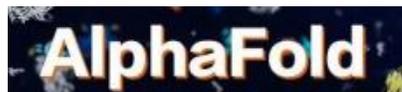
2024

超级电脑“**沃森**”在智力竞猜节目《危险边缘》中击败史上两位最成功人类选手。



**ImageNet**计算机视觉识别挑战赛上，深度残差网络的准确率**低至3.57% (超越人)**。

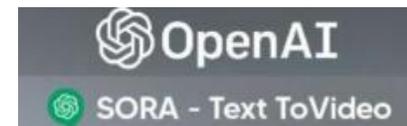
**AlphaFold**利用深度学习将蛋白质形状识别时间从几年缩短到数天，2024年5月发布的**AlphaFold3**预测了几乎所有生物分子结构。



**ChatGPT**实现真正像人类一样聊天交流，甚至能撰写邮件、文件、翻译、代码和写论文。



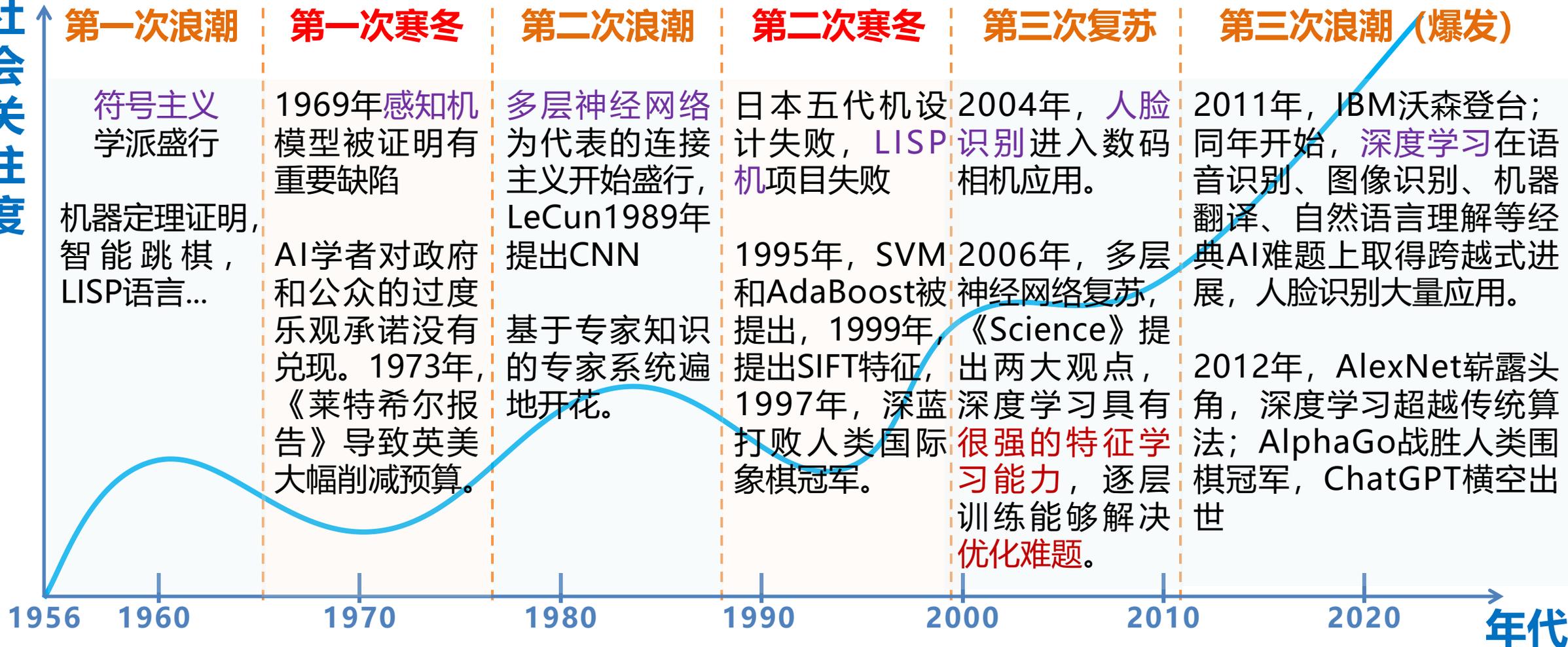
文生视频AI大模型**Sora**发布，可根据用户文本创建60秒内逼真视频，号称“**世界模拟器**”。



# 人工智能的发展简介

## 人工智能发展的历史沿革

社会关注度



# 人工智能的发展简介

## 人工智能第三次浪潮中的各种应用

### 人脸检测识别



### 目标检测



### 图像分割



### 姿态估计



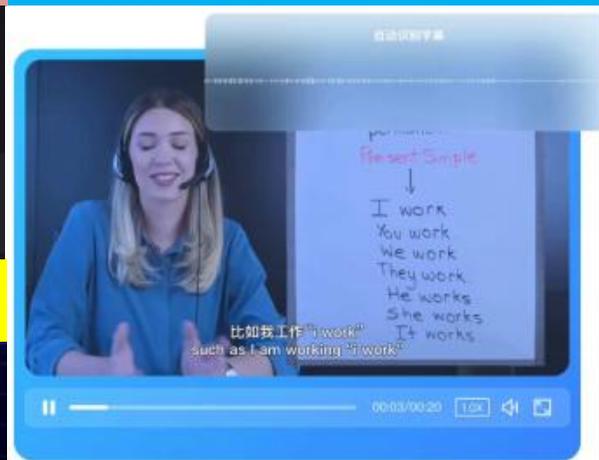
### 语音合成



### 图像生成



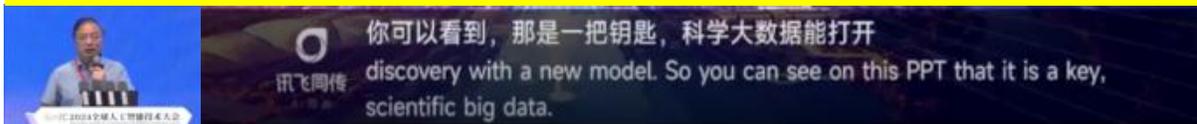
### 视频解析



### 文生视频



### 同声传译



# 人工智能的发展简介

## 人工智能的应用及案例

### 案例1: 智慧能源 (Intelligent energy)

2019年, **中国华为云**与哈尔滨太平供热公司携手, 对传统热网进行**智能改造**, 实现“热源、管网、换热站、住户”一体化全网协同和精细化调控, 全网供热平衡目标达成了99%, 节能10%以上。

在2021-2022采暖季, 哈尔滨13万热网用户共计节煤10652吨, 减少碳排放25145吨, 利用人工智能技术助力城市加速迈向“**碳中和**”目标。



# 人工智能的发展简介

## 人工智能的应用及案例

### 案例2: 人型机器人 (Humanoid robot)

经历了40余年的发展，类机器人在近些年取得显著的突破，已基本具备对环境的**感知、认知、辨识**，以及**自主反应**的能力。人型机器人的发展体现了机械技术、控制技术、感知技术和智能算法的突破。



### 2024全球十大人形机器人

## 小结: 第四次工业革命之人工智能时代

### 人工智能时代

#### 第一次工业革命

1769年, 瓦特~蒸汽机  
大大提高了纺织业、冶金业和采矿业的劳动生产力, 人类社会进入 **“机械时代”**

#### 第二次工业革命

1866年, 西门子~发电机  
电力开始成为补充和取代蒸汽动力的新能源, 人类社会进入 **“电气时代”**

#### 第三次工业革命

1946年, 冯·诺依曼~ENIAC  
手工计算速度的20万倍, 加上后来的通信技术, 人类社会进入 **“信息时代”**



国务院关于印发  
新一代人工智能发展规划的通知  
国发 [2017] 35号

人类现代社会发展已经迈过机械时代、电气时代、信息时代, 正在经历着向**人工智能时代**发展和变迁的过程。。

人工智能带来了全球产业发展的重大机遇, 也带来了诸多安全风险与全球性挑战。需要国际社会共同应对, **促进人工智能技术造福人类!**

# 机器学习简史





# 机器学习概述

---

- / 机器学习的起源
- / 机器学习的三要素
- / 机器学习的目的

# 机器学习概述

## 机器学习的起源

- 1843年，拜伦之女埃达·莱斯伯爵夫人 (Ada)，针对世界上第一台通用计算机“**分析机**”提出评论“**分析机谈不上能创造什么东西，它只能完成命令它做的任何事情……它的职责是帮助我们去实现我们已知的事情。**”
- 1950年，人工智能之父阿兰·图灵提出图灵测试的重要概念，并思考了一个问题：**通用计算机是否能实现学习与创新？**



图灵给出了结论“**能**”。

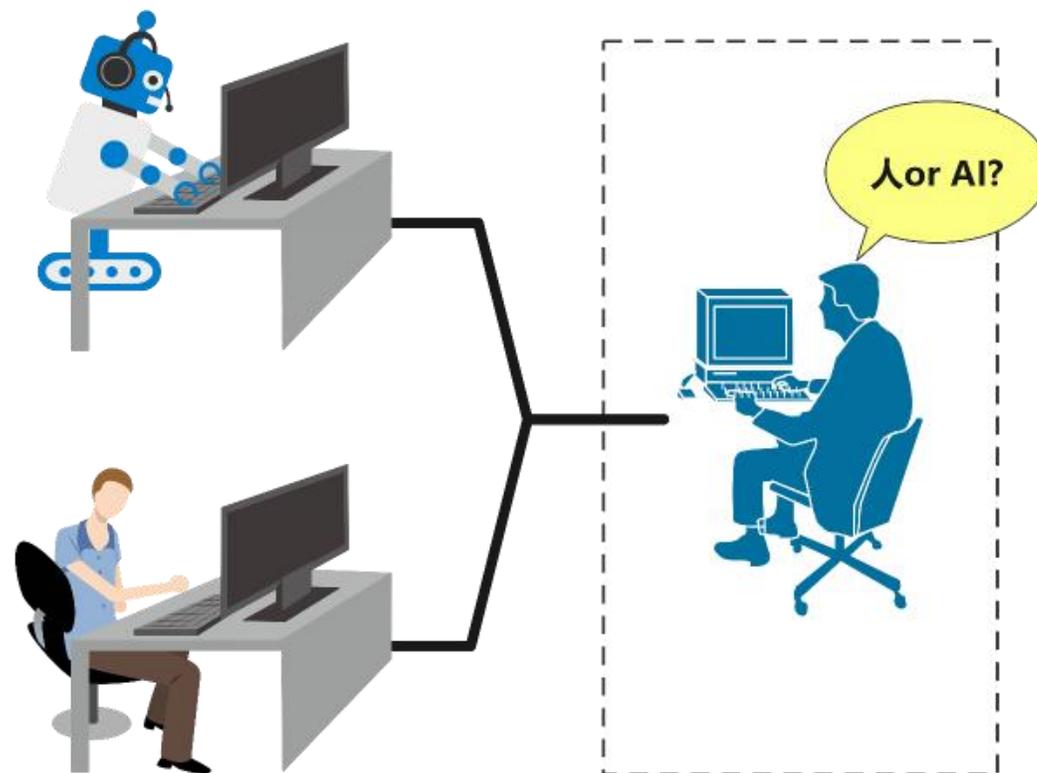


图1-1 图灵测试

[Video] Lec01video01TuringTest

## 机器学习的起源

机器学习的概念就来源于上述的问题，即：**通用计算机是否能实现学习与创新。**

该问题引出了一种新的**编程范式**——**基于机器学习的范式**。

在经典的程序设计中（符号主义），**输入**是 **规则（程序）** 和 **待处理的数据**，系统的**输出**是**答案**。



# 机器学习概述

## 机器学习的起源

在基于**机器学习**的范式中，人们**输入**的是**数据**和预期得到的**答案**，系统**输出**的是**规则**，利用这些**规则**和新的**数据**，系统可以自动得出**答案**。



在这个过程中，**机器学习**系统是**训练**出来的，而不是使用程序**编写**出来的。系统的**规则**来源于机器学习对大量**数据**的归纳和总结，并利用这些**规则**实现**最终任务**的**自动化**。

# 机器学习概述

## 机器学习的三个要素

### □ 输入数据

- ✓ Case1 (语音识别) : 人说话的声音
- ✓ Case2 (图像分类) : 输入: 图像

### □ 预期输出的示例

- ✓ Case1: 生成的文字
- ✓ Case2: 类似“猫”, “狗”的标签

### □ 衡量算法效果好坏的方法 (评价指标) :

- ✓ 衡量方法: 计算输出与预期的差距;
- ✓ 衡量结果: 一种反馈信号, 用于调节算法的工作方法。  
调节步骤就是我们所说的学习。



**Rabbit**



## 机器学习的目的

机器学习模型将输入数据变换为**有意义的输出**，这是一个由已知输入向输出示例转换的“**学习**”过程。

因此，机器学习的核心问题在于：**有意义地变换数据**。

换句话说，机器学习的**目的**在于学习输入数据的有用**表示** (representation)

——这种表示可以让**数据**更接近于**预期输出**。

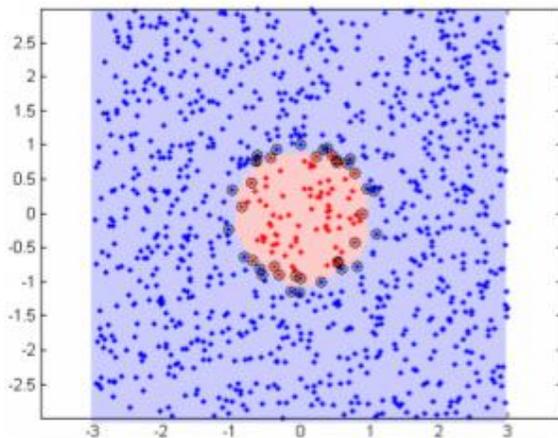
## 什么是表示?

以一种不同的方式来查看数据，即**表征数据**或**将数据编码**，就称为**表示**。例如，彩色图像可以编码为**RGB (红绿蓝)** 格式，或**HSV (色相-饱和度-明度)** 格式，这是一幅图像的**两种不同编码方式**，即表达方式（表示）。

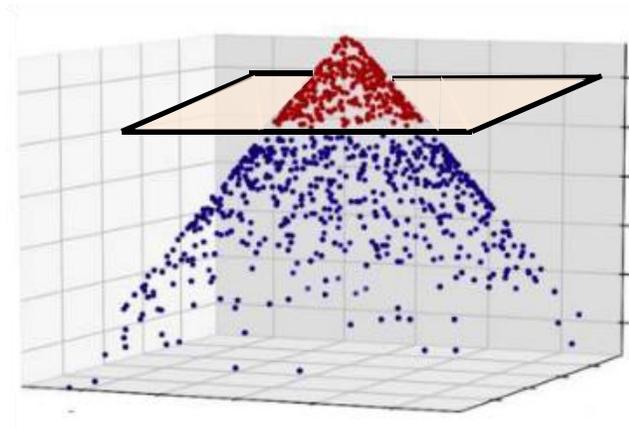
- 在“选择某类图像中所有红色对象”的任务中，RGB格式更简单也更合适；
- 在“降低图像饱和度”或“调节光照强度”的任务中，HSV格式更合适。

# 机器学习概述

## 机器学习和学习的本质：从数据中学习表示



坐标变换  
→  
(2D- > 3D)



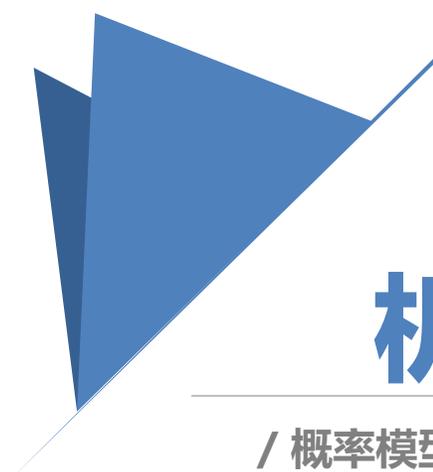
如果我们尝试系统性地搜索各种可能的坐标变换，并用正确分类的点所占百分比作为**反馈信号**去逐渐修正搜索方法，那么我们所做的事就是**机器学习**。机器学习中的**学习**指的就是**为输入数据寻找更合适的表示的自动搜索过程**。

机器学习在寻找这些变换时，通常没有什么**创造性**，而仅仅是**遍历一组预选定义好的操作**，这组操作就称为**假设空间 (Hypothesis Space)**。

## 机器学习的技术定义

在预先定义好的**可能性空间**中，利用**反馈信号**的指引来**寻找**输入数据有用的**表示**。

这个简单的想法可以解决相当多的**智能任务**，从语音识别到自动驾驶，从图像处理到自然语言分析。



# 机器学习的历史和辉煌

/ 概率模型

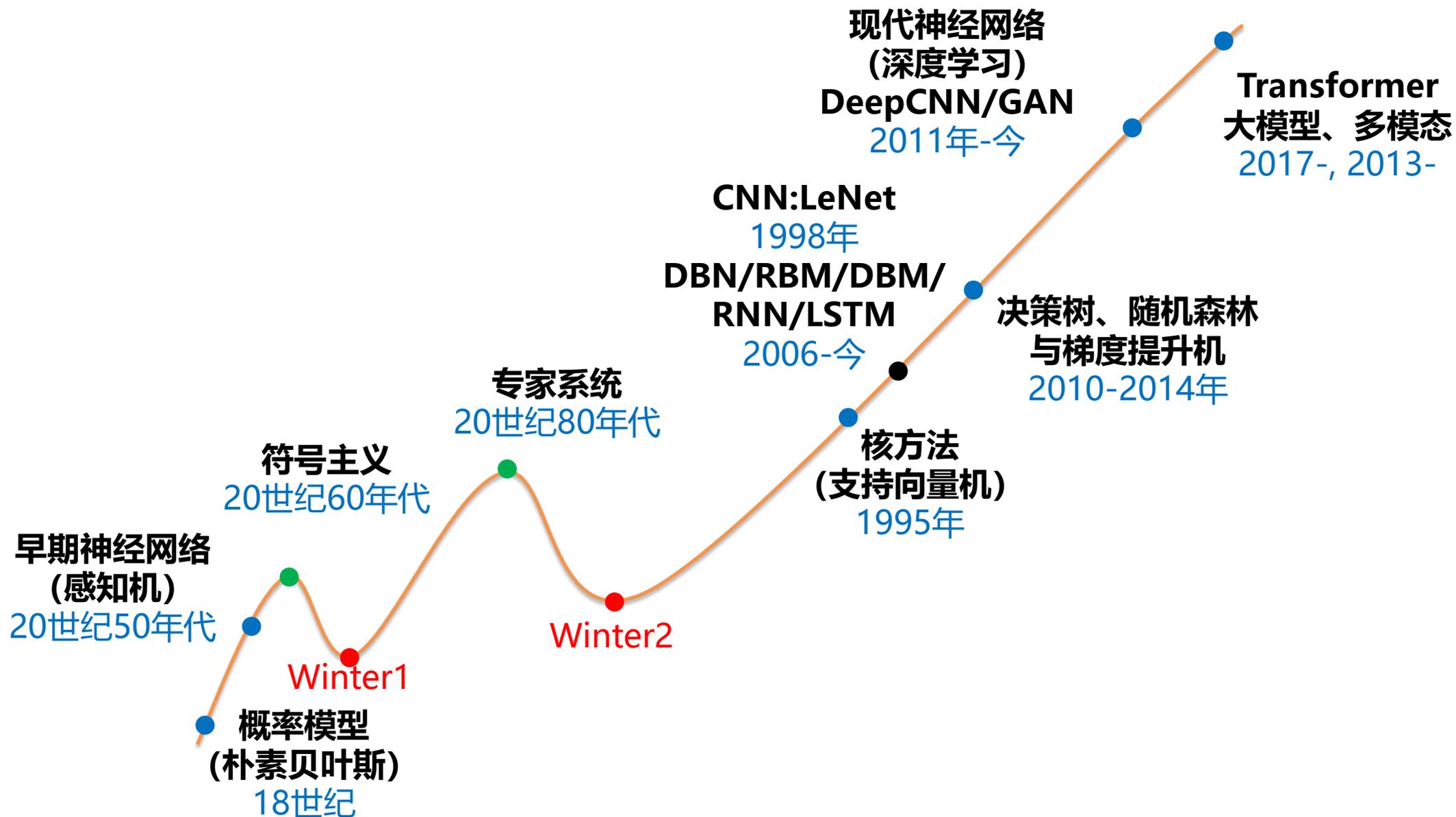
/ 早期神经网络

/ 核方法

/ 决策树、随机森林和梯度提升机

/ 神经网络

# 机器学习的历史和辉煌



## 机器学习的基础

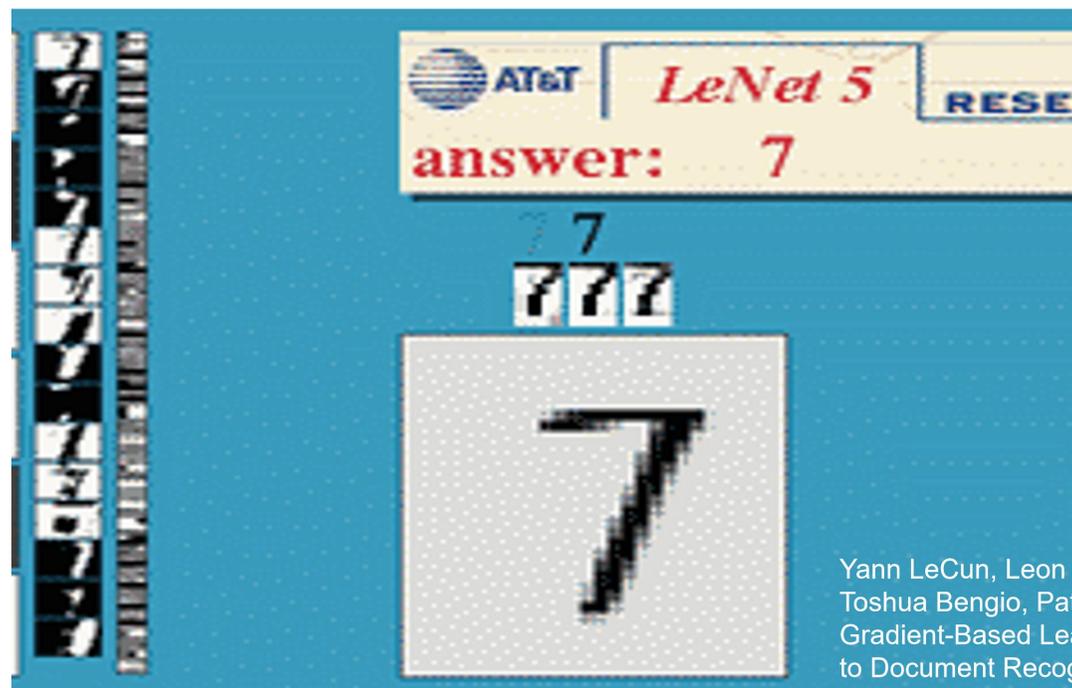
概率建模，是**统计学原理**在**数据分析**中的应用，是最早的机器学习形式之一，最著名的算法之一是**朴素贝叶斯算法**。

- **朴素贝叶斯 (Naïve Bayes)**，**一类**基于**贝叶斯定理**的机器学习分类器，它假设**输入数据的特征都是独立的**，这是一个**很强**的假设，这种假设也被称为“**朴素的**”假设。贝叶斯定理可以追溯到18世纪，甚至早于计算机的出现。
- **逻辑回归 (Logistic Regression)**，逻辑回归被认为是现代机器学习的“**Hello World**”，容易被误导的是逻辑回归并不是**回归算法**，而是**分类算法**。它即简单又通用，至今仍然很有用，而且经常被作为最基础的**Baseline**。

## 已经逝去的过去

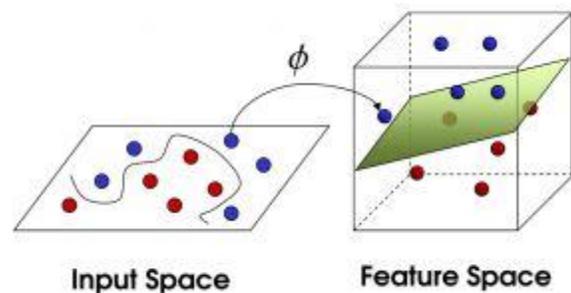
神经网络早期的迭代方法已经被今天的算法所彻底取代。20世纪50年代，人们就已经开始研究神经网络，但直到数十年后的今天才真正开始兴起，在过去很长一段时间，一直**没有训练大型网络的有效方法**。

- 20世纪80年代中期，**反向传播算法**被发现，这一方法利用**梯度下降**来优化模型中的参数。
- 1989年贝尔实验室的Yann LeCun教授将**卷积神经网络**与**反向传播算法**结合，用于**手写数字识别**。这种算法就是今天著名的LeNet网络，该网络在20世纪90年代被美国邮政署采用，用于自动读取信封上的邮政编码。



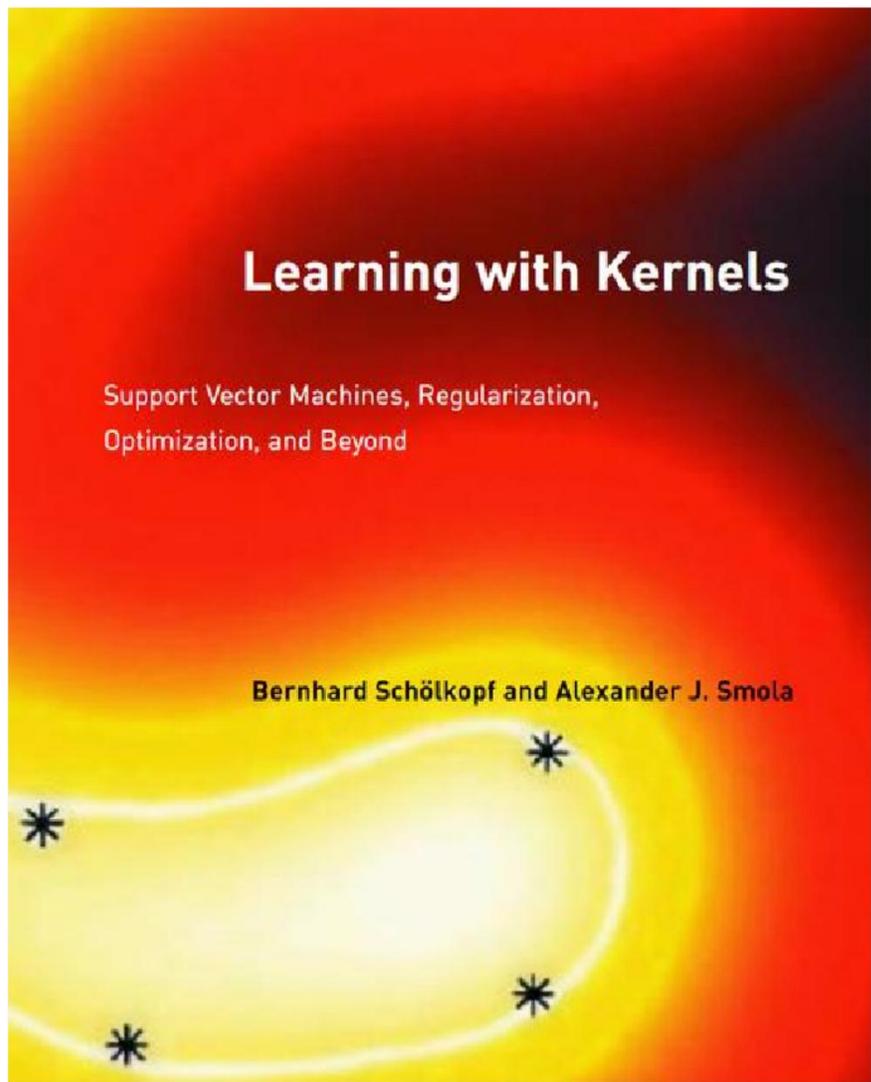
## 声名鹊起的支持向量机

成功于20世纪90年代的神经网络很快就被一种新的机器学习方法所取代，这就是**核方法**，它基于**统计学习理论**进行实现。

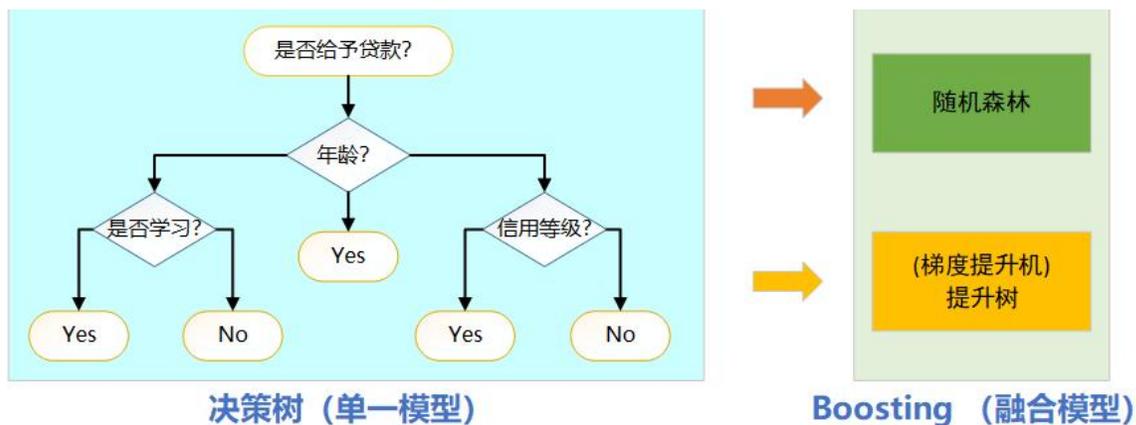


核方法是一类方法，其中最著名的就是由Vladimir Vapnik提出的**支持向量机 (SVM, Support Vector Machine)**。核方法具有很多关键特性，包括：

- 特征提取
- 通过核函数来计算相关性
- 凸优化问题 (*Steph Boyd 《Convex Optimization》*)
- 漂亮的理论



# 集成学习：决策树、随机森林与梯度提升机



- **决策树 (Decision Tree)**：类似于流程图的结构，可以对输入点进行**逐级分类**或**给出预测值**。到2010年，**决策树**常常比**核方法**更受欢迎。
- **随机森林 (Random Forest)**：通过组合多个**决策树**来对特征进行**联合判别**。对于任何**浅层**机器学习任务，**随机森林**几乎总是能够达到第二好的性能。因此，广受Kaggle的追捧。
- **梯度提升机 (Gradient Boosting Machine)**：梯度提升是一种用于**回归**和**分类**问题的机器学习技术，该技术以**弱预测模型**(通常为决策树)的**集合**形式产生预测模型。集成了**梯度提升技术**的**决策树**被称为**梯度提升机**，其**性质**与**随机森林**相似，但性能往往比随机森林**更好**。它同样是Kaggle最常用的技术之一。

# 神经网络的回归

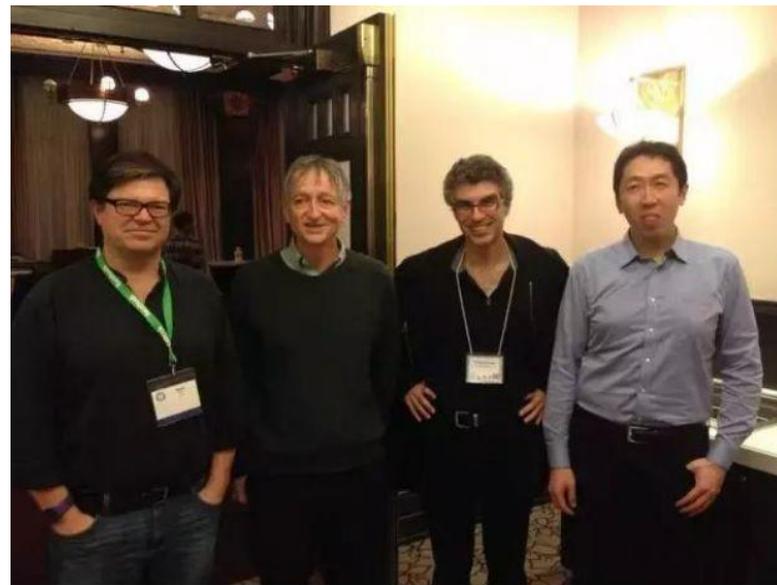
## 三驾马车、四大天王与IDSIA

### ● 请记住他们

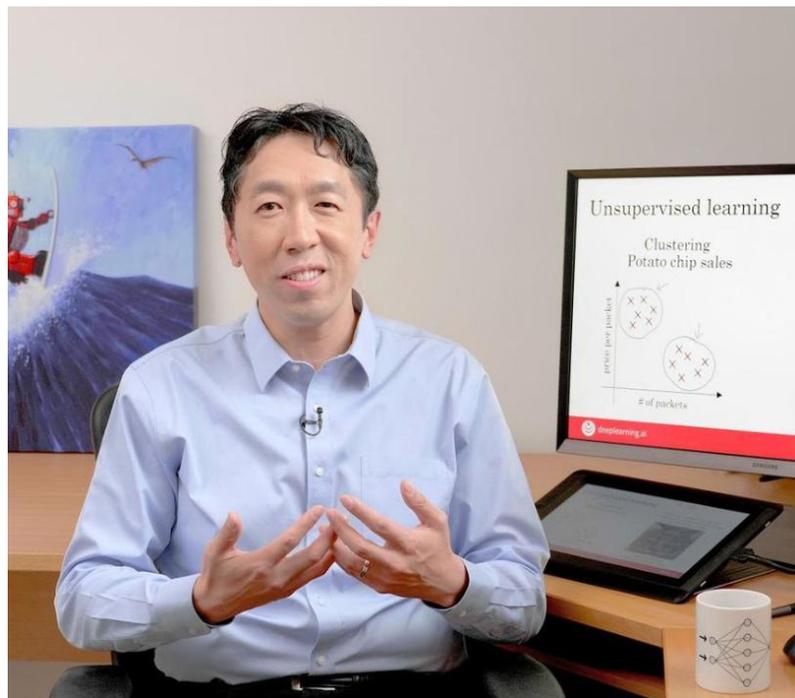
多伦多大学的Geoffrey Hinton (杰夫瑞·辛顿) 小组、蒙特利尔大学的Yoshua Bengio (约书亚·本吉奥)、纽约大学的Yann LeCun (燕乐坤)、瑞士IDSIA、Stanford的Andrew Ng (吴恩达)

### ● 神经网络的春天

- ✓ 三驾马车分别发布三篇训练深度网络的论文。
- ✓ 2011年, IDSIA的Dan Ciresan开始利用GPU训练深度神经网络(Multi-Column DNN), 首次获得图像竞赛的冠军。
- ✓ 2012年, Hinton小组的Alex Krizhevsky使用GPU训练CNN将ImageNet的top5分类精度从74.3%提升到83.6%。至2015年该精度提升到96.4%, 超过人类 (95.2%) 。
- ✓ **自2012年起, 深度卷积神经网络成为所有计算机视觉任务的首选算法。**



## 小 结



CS229, Andrew Ng

- 机器学习的**起源**：人工智能之父**阿兰·图灵**提出图灵测试
- 机器学习的**三个要素**：输入数据、预期输出示例、评价指标
- 机器学习的**目的**：将输入数据变换成**有意义的输出**
- 机器学习的**本质**：**从数据中学习表示**
- 历史上的**经典机器学习算法**：感知机、支持向量机、决策树和随机森林

读万卷书 行万里路 只为最好的修炼



QQ: 14777591 (宇宙骑士)

Email: [ouxinyu@alumni.hust.edu.cn](mailto:ouxinyu@alumni.hust.edu.cn)

Website: <http://ouxinyu.cn>

Tel: 18687840023