# Copyright by Lrc&Mch

# 人工智能概论

慕彩紅 人工智能学院 mucaihongxd@foxmail.com



#### 第一章 绪论

- 1.1 人工智能的概念
- 1.2人工智能的发展史及现状
- 1.3 人工智能的三大学派



人工智能学院



### 1.1 人工智能的概念



数度電子指数大学 XIDIAN UNIVERSITY

> 只要能够模仿人类进行智能活动的机械、设备、软件、系统等都可以归类为**人工智能**、英文名Artificial Intelligence,缩写为AI





人工智能早已经普及到生活各个领域, 正在影响和改变 着我们的生活。

人工智能学院

 ● 適音助手

 ・ 语音助手

 ・ 语音以列

 ・ 机器翻译

 ・ 松唇学航

 ・ 人股识列

 ・ 机器人学

 ・ 机器人学

 ・ 机器人学

 ・ 机器学习





人工智能的概念



人工智能的概念



#### 人工智能=人工+智能?

智 能 ?

人工智能学院

人工智能学院



### 生物智能

- 对低级动物来讲,它的生存、繁衍是一种智能。如: 寬食、避免危险、占领一定的地域、吸引异性以及生育和照料后代。
- 从个体的角度看,生物智能是动物为达 到某种目标而产生的正确行为的生理机





面房毛子持续大等 XIDIAN UNIVERSITY

# 人类智能

- 人类大脑是如何实现智能的?
  - ■两大难题之一:宇宙起源、人脑奥秘
  - ■对人脑奥秘知之甚少
- 人脑结构: 含有10<sup>11-12</sup> 个 (千亿-万亿个) 神经元,而且呈现并行分布
- 大脑功能:记忆、思维、观察、分析等

对智能的严格定义有待于人脑奥秘的进一步揭示与认识

人工智能学院

人工智能学院



# 人类智能

智能是人类具有的特征之一,然而,对于什么是人类智能 (或者说智力),科学界至今还没有给出令人满意的定义。

- 从生物学角度定义为"中枢神经系统的功能"。
- 从心理学角度定义为"进行抽象思维的能力"。
- 有人把它定义为"获得能力的能力"

あまモス状状と等 XIDIAN UNIVERSITY







▶人工,即人造的,不是自然的

如:人工湖,人工河(运河),人工纤维,人造卫星, 人工肢腿(假肢假腿),人工脑,人工心脏,人工鱼(转基因鱼),克隆羊、克隆牛,各种转基因食品……

人工智能学院

# 面房毛子持数土等 XIDIAN UNIVERSITY

# 什么是人工智能?

・人工智能—Artificial Intelligence (AI) 众说纷纭

一般解释:人工智能就是用人工的方法在机器(计算机)上实现的智能行为包括:感知、推理、学习、通信和复杂环境下的动作行为,也称机器智能、计算机

# ■ 毎年モス作牧士等 XIDIAN UNIVERSITY

#### 人工智能的不同定义

·AI是研究开发能够模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应 用系统的一门新的科学技术,研究目标是促使智能机器:

会听 (语音识别、机器翻译等)

会看 (图像识别、文字识别等)

会说 (语音合成、人机对话等)

会思考 (人机对弈、定理证明等)

会学习 (机器学习、知识表示等)

会行动 (机器人、自动驾驶汽车等)

谭铁牛院士在《求是》,2019

人工智能学院





### 第一章 绪论

- 1.1 人工智能的概念
- 1.2 人工智能的发展史及现状
- 1.3 人工智能的三大学派





# 1.2 人工智能的发展史及现状

1. 人工智能的发展史

2. 人工智能的现状

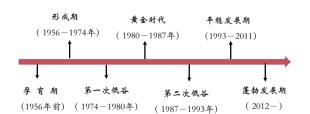


人工智能学院

人工智能学院



# 2. 人工智能的发展史



人工智能学院

# 

#### ▶ 数理逻辑-符号主义学派

- 在数理逻辑初创期, 亚里斯多德(公元前384—322, 古希腊伟大的哲学家和科学家),创立演绎法,提出了演绎推理的 一般原则--三段论
- •在逻辑代数时期,莱布尼茨 (1646—1716, 德国数学家和哲学家)把形式逻辑符号化, 奠定了数理逻辑的基础。



3

# ■ ※ 類様式排放性 李介朔(1956以前)

#### > 人工神经网络-连接主义学派

- •1890年美国生物学家詹姆士首次阐明 人脑的结构及功能,及记忆、学习、 联想相关功能的规律。
- •1943年美国神经生理学家麦克洛奇 和皮兹建成第一个神经网络模型 (MP模型)。
- •1949年加拿大心理学家赫布提出了 改变神经网络连接强度的Hebb规则。



# ● のまたすけれた P 方朔 (1956以前)

### ▶ 行为主义学派

•维纳: 美国著名数学家、控制论创 始人。1948年创立了控制论。控制 论对人工智能的影响、形成了行为 主义学派。



(控制论) 的制度

人工智能学院

人工智能学院



# 

# > 人工智能的载体-计算机

• 美国数学家莫克利和艾克特于1946年2月14 日研制成功了第一台通用计算机 "ENIAC" 。它每秒能完成5000次加法,400次乘法等 运算。ENIAC为人工智能研究奠定物质基



莫克利和艾克特

趣。



ENIAC

人工智能学院

人工智能学院



- ▶ 图灵(1912-1954): 英国数学家
  - •1936年创立了自动机理论亦称图灵机。
  - •1950年在其著作《计算机与智能》中首次提出 "机器也能思维"
- •图林设计了一个"图灵测试",试图通过让机器 模仿人回答某些问题,判断它是否具备智能。
- ·图灵的机器智能思想是人工智能的直接起源之一, 被誉为"人工智能之父"。
- 2019年7月,英国政府宣布图灵登上50英镑钞票。 荣耀比肩牛顿、达尔文。



人工智能学院



诞生: AI史上第一次历史上的聚会——达特茅斯会议

1956年夏季。年轻的美国学者旁卡锡、明斯基、朗彻斯特和香农共同发起 ,邀请摩尔、塞缪尔、纽厄尔和西蒙等参加,在美国达特茅斯大学举办了一 次长达2个多月的研讨会,主要讨论用机器模拟人类智能的问题。





#### 会议成果:

虽然大家没有达成普遍的共识,但是却为会议讨论的内容起了一个名字。 "人工智能"。因此,1956年也就成为了人工智能元年。

数字電子指数大学 XIDIAN UNIVERSITY

# 形成期 (1956-1974)

- •形成期 (1956-1974): 迅速发展
  - 1956年,塞缪尔在IBM计算机上研制成功了的西洋跳棋程序,它顺利战胜了当时的西洋棋大师罗伯特尼赖。
- 1957年,紐厄尔、肖(Shaw)和西蒙等研制了一个称为逻辑理论机(LT)的数学定理证明程序。
- 1960年麦卡锡开发了LISP语言,成为以后几十年来 人工智能领域最主要的编程语言。
- 1965年,鲁宾逊提出了归结(消解)原理。
- 1968年, 美国斯坦福研究所 (SRI) 研发的首台智能机器人Shakey, 能够自主进行感知、环境建模、行为规划并执行任务。



机器人Shakey



### 低谷期-I (1974-1980)

#### •低谷期-I (1974-1980)

• 过高预言的失败,给AI的声誉造成重大伤害。



"20 年内,机器将能做人所能做的一切。"——西蒙,1965

"在3-8年时间里,我们将研制出具有普通人智力的计算机。这样的机器 能读懂莎士比亚的著作,会给汽车上润滑油,会玩异政治权术,能讲笑 话,会争吵。.......它的智力将无以伦比。"

- 明斯基,1977

人工智能学院

人工智能学院



# 低谷期-I (1974-1980)

- •塞缪尔的下棋程序在与世界冠军对弈时,以1比4告负。
- 归结法的能力有限。当用归结原理证明"两连续函数之和仍然是 连续函数"时,推了10万步也没证明出结果来。
- ・把"心有余而力不足" (The spirit is willing but the flesh is weak) 的英语句子翻译成俄语, 再翻译回来时竟变成了"酒是好的, 肉 变质了"
- 英国剑桥大学数学家詹姆士按照英国政府的旨意,发表一份关于 人工智能的综合报告, 声称

人工智能即使不是骗局也是庸人自扰。





### 黄金时期(1980-1987年)

• 黄金时期 (1980-1987年)

### • 专家系统

- ·实现了人工智能从理论研究走向专门知识应用,是AI发展史上 的一次重要突破与转折。
- 1976年,费根鲍姆研制MYCIN专家系统,用于协助内科医生诊断细菌感染疾病,并提供最佳处方。
- · 1976年,斯坦福大学的杜达等人研制地质勘探专家系统 PROSPECTOR。



# 黄金时期(1980-1987年)

- ▶ AI被引入了市场,并显示出实用价值
  - 1981年,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、并且像人 一样推理的机器。
  - ·英国开始了耗资三亿五千万英镑的Alvey工程。
  - · 美国国防部高级研究计划(DARPA)1988年向AI的投资是1984年的三 倍。

人工智能又迎来了大发展

人工智能学院





■ 動車電子特殊土等 XIMAN UNIVERSITY

### 第二次低谷(1987-1993)

## 第二次低谷 (1987-1993)

- · 最初大获成功的专家系统维护费用居高不下。它们难以升级,难以使用,脆弱,成了已经暴露的各种各样的问题的 牺牲品。到了80年代晚期,战略计算促进会大幅削减对AI
- 十年前日本人宏伟的"第五代工程"并没有实现。事实上其中一些目标,比如"与人展开交谈",直到2010年也没有实现。与其他AI项目一样,期望比真正可能实现的要高得多。



### 平稳发展期 (1993-2011)

- 平稳发展期 (1993 -2011)
  - > 机器学习、人工神经网络、智能机器人和行为主义 研究趋向深入。
  - ▶智能计算 (CI) 弥补了人工智能在数学理论和计算上 的不足, 更新和丰富了人工智能理论框架, 使人工智能进入一个新的发展时期。

西季克子特技士等 XIDIAN UNIVERSITY

# 平稳发展期 (1993-2011)

- 1997年, "深蓝"战胜国际象棋世界冠军
- 2000年,本田公司发布了机器人产品ASIMO,经过十多年的升级改进, 目前已经是全世界最先进的机器人之一。
- 2011年, IBM开发的人工智能程序"关森"(Watson)参加了一档智力 问答节目并战胜了两位人类冠军







人工智能学院

人工智能学院

深重

西季毛子科技上等 XIDIAN UNIVERSITY 進動发展期: 2012-至今

- 數据的鄰度或增长为人工智能提供了 充分的"养料",泛在應知數据和图 形处理器等计算平台及新型的以深度 學习为代表的新方法等图案合为造势 ,人工智能迎来它的蓬勃发展期。
- 人类已经正式跨入了人工智能的时代



人工智能学院



#### 人工智能的发展现状

### ■ 1. 专用人工智能取得突破性进展

面向特定領域的人工智能(即专用人工智能)由于应用背景需求明确、領域知识积累深厚、建模计算简单可行,因此形成了人工智能領域的单点突破,在局部智能水平的单項測试中可以超越人类智能。

人工智能学院

■ ● 数を毛子件株士等 XIBIAN UNIVERSITY

# 人工智能的发展现状

## ■ 1. 专用人工智能取得突破性进展

> 专用人工智能有了突破性的进展,就是让人工智能专门去做一件事, 比如下围襟, 爬横梯, 鈕菔菜一件设备等。在这些面向特定领域或者 单一任务方面,人工智能可以超越人类智能。







AlphaGo在围棋比賽中碾压人类棋手 科大讯飞的语音翻译消除语言障碍

Boston Dynamics的人形和狗形机器人

西京モデオ技士等 XIDIAN UNIVERSITY

# 人工智能的发展现状

#### ■ 2. 通用人工智能尚处于起步阶段

- > 通用人工智能的研究与应用任重道远
- 人类大脑是一个通用的智能系统,能举一反三,融会贯通,可处理视觉、听觉、判断、推理、学习、思考、规划、设计等各类问题,可谓"一脑百用"。
- 目前,人工智能距离人类智能水平还有 巨大差距,人工智能还有很多不足。









■ あきモデオ株土等 XIDIAN UNIVERSITY

### 当前中国人工智能

"高度重视,态势喜人,差距不小,前景看好"

#### 高度重视

- 党中央、国务院高度重视并大力支持 发展人工智能。
- 及股人上有配。 ▷ 习近平总书记在党的十九大、2018年 兩院院士大会等场合多次强调要加快 推进新一代人工有能的发展。 2017年7月,国务院发布《新一代人工 智能发展规划》,将新一代人工智能 放在国家战略层面进行部署。

态势喜人

- 中国AI企业数量全球第二,视觉类技术最受政范。 中国AI领域融资规模占全球60%。 全球AI论文:中国反超美国,夺质、 量双冠

人工智能学院

要を毛子科技士等 XIDIAN UNIVERSITY

### 当前中国人工智能

"高度重视,态势喜人,差距不小,前景看好"

### 差距不小

在人工有能前沿理论制新方面总体上 尚处于"寒蛇"地位,大部分创新偏 重于技术应用,在基端研究、原创成 果、等方面距离世界领免水平还存在 明显差距。 对亚龙庄。 我国人工智能开源社区和技术生态布 局相对滞后,技术平台建设力度有待 加强,国际影响力有待提高。 前景看好

我国发展人工智能具有市场规模、应 用场景、数据资源、人力资源、资金 投入、国家政策支持等多方面的综合 优势,人工智能未来的发展<mark>前景看好</mark>

人工智能学院

面房毛子特技士等 XIDIAN UNIVERSITY

#### ■ 结语:

- 人工智能经过60多年的发展已取得了重大进展,但总体上还处于初级阶段 ;它既具有巨大的理论与技术创新空间,也具有广阔的应用前景;
- 中国目前已经处列全球人工智能开发第一梯队,假以时日定能在这一领域 独领风翳|然而,前路漫漫,需要全员共同努力!
- 基础理论是根本,基础技术是主干,应用是技叶。只有根底深厚庞大,主干预劲,中国的人工智能产业才能日益兴荣昌盛。

面房毛子纤技士等 XIDIAN UNIVERSITY

### 第一章 绪论

- 1.1 人工智能的概念
- 1.2 人工智能的发展史及现状
- 1.3 人工智能的三大学派



人工智能学院

面穿毛子针线大学 XIDIAN UNIVERSITY

#### 1.3 人工智能的三大学派

- 1. 图灵测试
- 2. 人工智能的三大学派





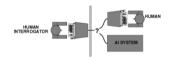
- ➤ 2018年谷歌I/O开发者大会上,谷歌展示 了Duplex人工智能语音技术,这款AI能够 模仿真人语气、语速,以流畅的人机交互 方式帮助用户完成美发沙龙和餐馆的预定
- ▶ 其后谷歌董事长、图灵奖得主约翰·汉尼 斯称在电话预约领域,这个AI已经通过了



人工智能学院

### 图灵测试

图灵设计了一个"图灵测试",试图通过让机器模仿 人回答某些问题,判断它是否具备智能。



▶ "如果机器在某些现实的条件下,能够非常好地模仿人回答问 题, 以至提问者在相当长时间里误认它不是机器, 那么机器就 可以被认为是能够思维的"。 "--图灵

人工智能学院

图灵测试(问题)

• 问: 你会下国际象棋吗?

• 答: 是的。

• 问: 你会下国际象棋吗?

• 答: 是的。

• 问:请再次回答,你会下国际象棋吗?

• 答: 是的。

• 你多半会想到,面前的这位是一部笨机器。

# 图灵测试(问题)

• 问: 你会下国际象棋吗?

• 答: 是的。

• 问: 你会下国际象棋吗?

• 答: 是的, 我不是已经说过了吗?

• 问:请再次回答,你会下国际象棋吗?

• 答: 你烦不烦,干嘛老提同样的问题。



#### 图灵测试



# 人工智能的三大学派

- ▶ 图灵试验的核心其实不是"计算机能否和人对话",而是 "计算机能否在智力行为上表现得和人无法区分"。
- 如果说我们不能准确的定义什么是智能,但是我们总能通 过图灵测试确定到底什么不是智能。

# ▶三个学派

- 符号主义 (Symbolism )
- 连接主义 (Connectionism)
- 行为主义 (Actionism)



人工智能学院



#### 符号主义学派

#### ▶符号主义

• 人工智能是关于如何制造智能机器,特别是智能的计 算机程序的科学和工程。它与使用机器来理解人类智 能密切相关,但人工智能的研究并不需要局限于生物 学上可观察到的那些方法





人工智能学院

#### ▶需要智能的行为:

- 下泉棋
- 定理证明
- 。 诊断疾病
- 能通过图灵测试的机器

# 新春毛子坪株士学 XIDIAN UNIVERSITY

# 符号主义学派

#### > 符号主义的实现基础--物理符号系统假设

- 什么叫物理符号系统呢?

  - 符号,就是模式(Pattern)
     物理符号系统:一组称为符号的实体所组成的系统,且具备处理符号的六种功能如:輸入、輸出、存儲、复制、建立符号结构、条件性
- ▶物理符号系統假设:任一物理符号系统如果是有智能的,则必 能执行六种功能。反之,能执行这六种操作的任何系统,也就 一定能够表现出智能

#### -----纽厄尔和西蒙

推论: 人是一个物理符号系统, 计算机也是一个物理符号系统,因此能够用计算机来模拟人的智能行为。

人工智能学院



### 符号主义学派

- ▶ 符号主义: 是一种基于逻辑推理的智能模拟方 法,源于数学逻辑。
- > 符号主义的代表人物
  - 组威尔、西蒙、尼尔森
- ▶早期的主流学派
- ▶ 符号主义成果
  - 机器定理程序 (LT、GTM, GPS....)
  - 启发式算法
  - 专家系统



人工智能学院



# 连接主义学派

- ▶思考: 是否可以通过模拟大量神经元的集体活 动来模拟大脑的智力呢?
- > 连接主义: 人工智能可以通过仿生人类的大 脑的结构来实现
  - 如果将智力活动比喻成一款软件,那么支撑这些 活动的大脑神经网络就是相应的硬件。
  - 符号主义专注软件,而联结主义强调硬件的作用。



人工智能学院

9

数字毛子特徴と学 XIDIAN UNIVERSITY

### 连接主义学派

#### > 连接主义

• 又称: 仿生学派或生理学派

• 起源:源于仿生学,特别是人脑模型的研究。

核心思想:认为人的智能归结为人脑的高层活动的结果,强调智能活动是由大量简单的单元通过复杂链接后并行运行的结果,其原理是神经网络及神经网络间的连接机制与学习算法。

• 學派代表: 麦克洛奇、皮茨等

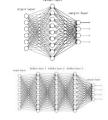
• 代表成果: 人工神经网络,深度神经网络



# 连接主义学派

#### > 发展史的大事件

- 1943,第一个神经元的数学模型-MP模型
- 1958, 感知机模型(Perceptron)
- 1982, 递归型人工神经网络提出,链接主义 的复兴
- 1986, 反向传播算法
- 2006,提出的深度神经网络突破了以往的瓶颈、迎来了神经网络学习的高潮
- 2012, 第一个深度神经网络算法-Alexnet
- 2016年,AlphaGo



人工智能学



#### 行为主义学派

#### ▶行为主义学派

- 控制学论派
  - · 关注: 低级生物智能
  - 起源: 控制论
  - 布鲁克斯的机器昆虫: 借鉴自然界中昆虫 不需要大脑的干预,仅凭四肢和关节的协调,就能很好 地适应环境
  - 观点:认为智能取决于感知和行为,取决于对外界复杂环境的适应,而不是表示和推理
  - 成果: 六足虫, 日本的阿西莫, 大狗



人工智能学院



人工智能学院



#### 行为主义学派

#### ▶行为主义学派

- 进化主义
  - 关注: 群体的进化
  - 起源: 达尔文学说, 孟德尔遗传学说
  - 观点:人的智能归根结底是从生物进化中得到,
  - 代表成果: 遗传算法, 进化策略, 进化规划、遗传规划
- 其他
  - 关注: 低等生物的群体智能行为的模拟
  - 代表成果: 蚁群算法, 粒子群算法, 鱼群算法



 行为主义认为智能取决于感知和行为,取决于对外界复杂环境的 适应,不同的行为表现出不同的功能和不同的控制结构。

人工智能学院



# 人工智能的三大学派—争论

> 在人工智能理论上的争论

> 在人工智能方法上的争论





人工智能学院



# 人工智能的三大学派—争论

# 符号主义

- ▶认为人的认知基元是符号,认知过程即符号操作过程。
- ▶认为人是一个物理符号系統,计算机也是一个物理符号系統, 因此能够用计算机杂模拟人的智能行为。
- ▶人工智能的核心问题是知识表示、知识推理和知识运用。









# 人工智能的三大学派—争论

#### 连接主义

- ▶认为思维基元是神经元,而不是符号处理过程。
- ▶认为人脑不同于电脑,并提出连接主义的大脑工作模式,用于取代符号操作的电脑工作模式。





人工智能学院



# 人工智能的三大学派—争论

### 行为主义

- ▶认为智能取决于處知和行动(所以被称为行为主义),提出智能行为的"感知—动作"模式。
- ➤认为智能不需要知识、不需要表示、不需要推理;人工智能可以象人类智能一样逐步进化(所以称为进化主义);智能行为只能在现实世界中与周围环境交互作用而表现出来。





人工智能学院



#### 人工智能方法的区别

▶符号主义: 功能模拟方法

模拟人类认知系统所具备的功能,通过数学逻辑方法来实现人工智能。

▶连接主义: 结构模拟方法

模拟人的生理神经网络结构,不同的结构表现出不同的功能和行为。认 为功能、结构和智能行为是不可分的。

▶行为主义: 行为模拟方法

采用行为模拟方法, 也认为功能、结构和智能行为是不可分的。不同行 为表现出不同功能和不同控制结构。

人工智能学院



#### 本章小结

- ▶ 了解:
- > 人工智能的基本概念及发展过程。
- ▷掌握:
- > 人工智能三大学派。

人工智能学院

Copyright by Lrc&Mch