



珠海科技学院
ZHUHAI COLLEGE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

人工智能

第一讲 概述

计算机学院 李想

讲师介绍

计算机学院 李想

学位：博士

研究方向：机器视觉与机器人适应学习



教育经历：

2008.09-2013.07 大连理工大学城市学院 本科；

2014.04-2016.03 日本 冈山大学 硕士；

2016.04-2019.03 日本 冈山大学 博士；

工作经历：

2019.04-2019.06 日本 冈山大学 适应学习系统控制学实验室 博士后；

2019.09-至今 吉林大学珠海学院 计算机学院 教师。

学术论文：

发表期刊论文10篇，其中SCI收录3篇，EI收录7篇；发表会议论文36篇。

项目开发经验

2014年10月~2016年 9月 基于立体视觉的人型机器人的行走控制

2015年 4月~2015年10月 基于视觉伺服的服装分拣系统

2015年 4月~2016年 3月 工业用机器人的Eye-vergence视觉伺服系统

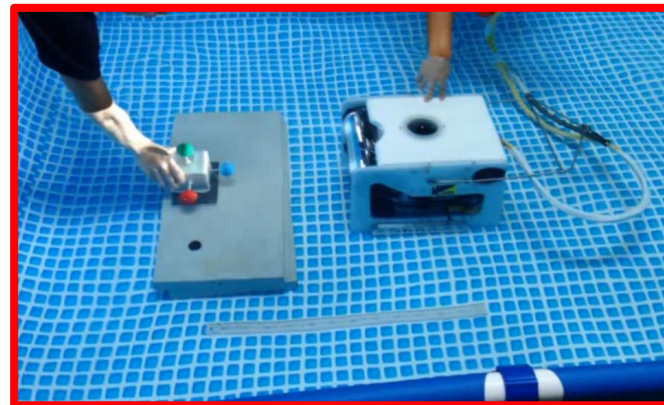
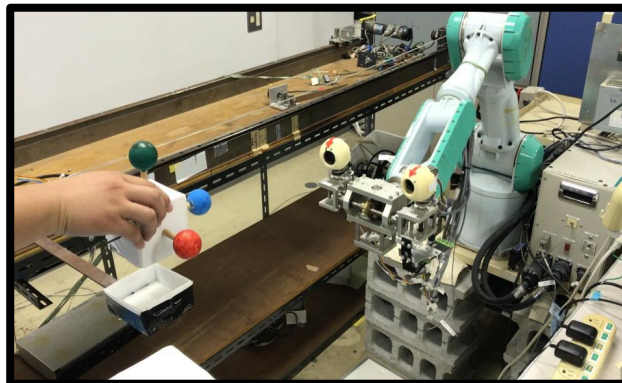
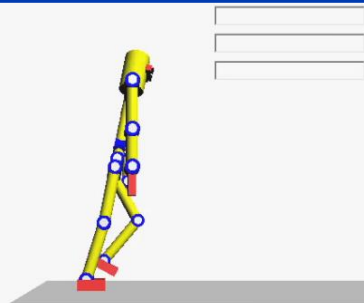
2016年 4月~2016年 9月 自动跟随型移动机器人

2017年12月~2018年10月 产业机器人的任意对象物视觉伺服系统

2016年10月~2019年6月 基于立体视觉伺服的水下机器人自动充电系统

2019年11月~至今 基于立体视觉伺服技术的智能制造创新团队项目（广东省创新强校项目）

2021年 9月~至今 基于立体视觉伺服的水下机器人自动充电系统的研究（广东省普通高校重点领域专项）



课程相关情况

评价方法：

成绩组成	考核/评价环节	权重
平时成绩	课堂问答	10%
	作业	10%
实验成绩	实验报告	30%
期末成绩	期末考试	50%

目录

1. 人工智能概述
2. AI的产生和主要学派
3. 人工智能、专家系统和知识工程
4. AI模拟智能成功的标准
5. 人工智能应用系统
6. 人工智能的技术特征

目录

1. 人工智能概述
2. AI的产生和主要学派
3. 人工智能、专家系统和知识工程
4. AI模拟智能成功的标准
5. 人工智能应用系统
6. 人工智能的技术特征

人工智能概述

- **人工智能** (Artificial Intelligence, AI) 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科学。
- 人工智能自20世纪70年代以来被称为**世界三大尖端技术**（空间技术、能源技术、人工智能）之一，也被认为是**21世纪三大尖端技术**（基因工程、纳米科学、人工智能）之一。



人工智能概述

- 人类的**自然智能**伴随着人类活动无时不在、无处不在。人类的许多活动，如解题、下棋、猜谜、写作、编制计划和编程，甚至驾车骑车等，都需要智能。



如果**机器能够完成这些任务的一部分**，那么就可以认为机器已经具有某种程度的“人工智能”。

人工智能概述

人工智能的产生与发展——

- 从**思维基础**上讲，它是人们长期以来探索研制能够进行计算、推理和其它思维活动的智能机器的**必然结果**。
- 从**理论基础**上讲，它是信息论、控制论、系统工程论、计算机科学、心理学、神经学、认知科学、数学和哲学等**多学科相互渗透的结果**。
- 从**物质和技术基础**上讲，它是电子计算机和电子技术得到**广泛应用的结果**。

人工智能概述

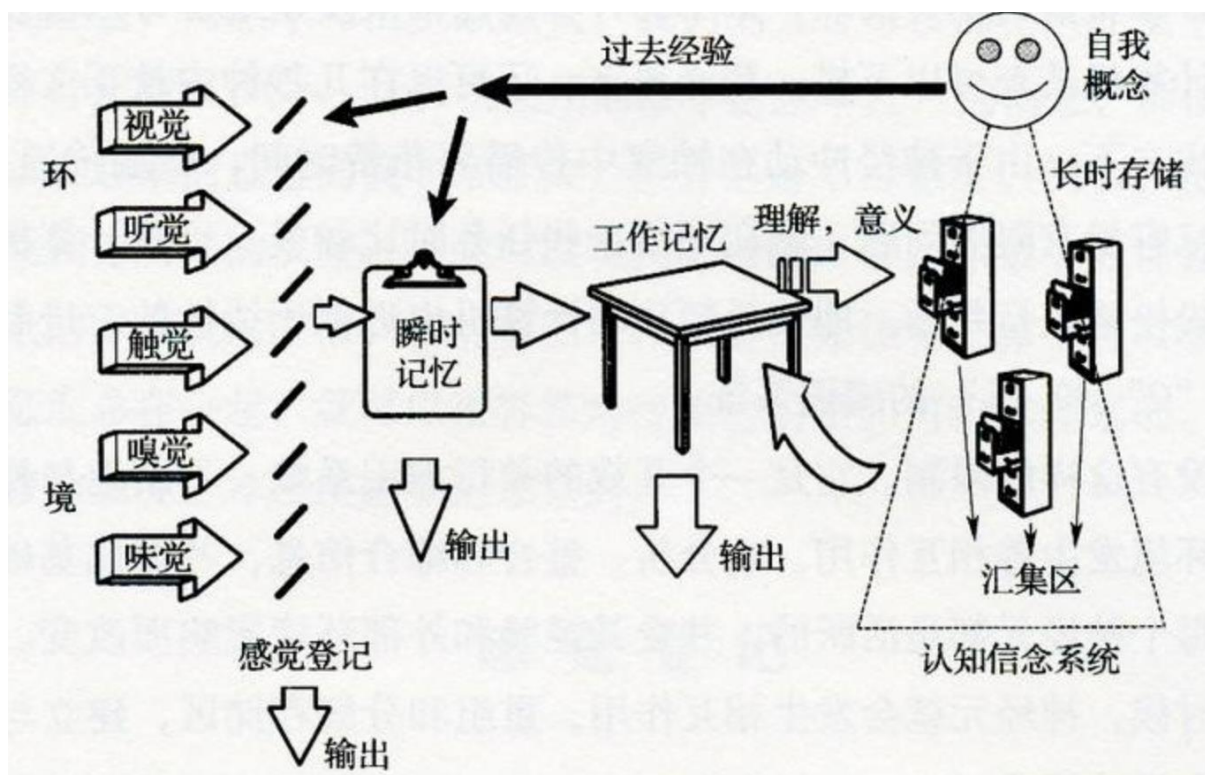
- 什么是**人的智能**?什么是**人工智能**? 人的智能与人工智能**有什么区别和联系**?
- 为了了解人工智能,先熟悉一下与它有关的一些**概念**,这些概念涉及到**信息、认识、知识、智力、智能**。
- 不难看出,这些概念在逐步贴近人工智能。

信息

- 我们首先看看什么是**信息**。**信息与物质及能量**构成**整个宇宙**。
- 人们**不能直接认识物质和能量**，而是**通过物质和能量的信息来认识它们**。

认识

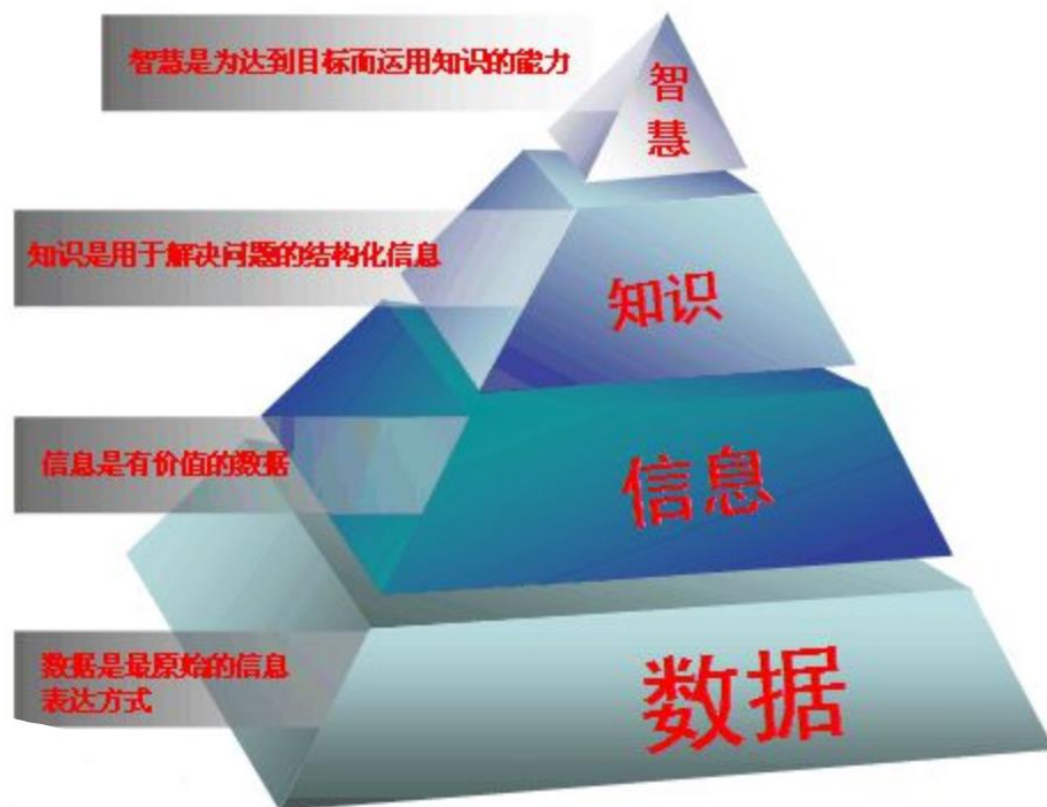
- **人的认识过程**为：信息经过感觉输入到经神经系统，再经过大脑思维变为认识。



- **认识就是用符号去整理**研究对象，并**确定其联系**。
由认识可以继续探讨什么是知识、什么是智力。

知识

- **知识**是用人们对于**可重复信息之间的联系**的认识，知识也就是被认识了的信息和信息之间的联系，
- 它是**信息经过加工整理、解释、挑选和改造而形成的**。



智力

- 关于**智力**，科学家有不同的定义：
- Wisterw: 智力是个体对生活中新问题和新条件的心理上的一般**适应能力**。
- Terman: 智力是**抽象思维的能力**。
- Buckingham: 智力是**学习的能力**。
- Storddard: 智力是**从事艰难、复杂、抽象、敏捷和创造性地活动以及集中能力和保持情绪稳定的能力**。
- Piaget: 智力的**本质就是适应**，使个体与环境取得平衡。
- Guilford: 智力是**对信息进行处理的能力**。

总而言之，智力看作个体的**各种认识能力的综合**，特别强调**解决新问题的能力**，**抽象思维、学习能力、对环境适应能力**。

智能

- 有了知识和智力的定义后，一般将**智能**定义为：
智能 = 知识集 + 智力。
- 所以智能主要指**运用知识解决问题的能力**，**推理、学习**和**联想**是智能的重要因素。



流言终结者S02E03
“金鱼的记忆力”

人工智能

- 至于**人工智能**，其英文是Artificial Intelligence，简称**AI**。字面上的意义是**智能的人工制品**。
- 它研究的是**如何将人的智能转化为机器智能**，或者是**用机器来模拟或实现人的智能**。

人工智能

- 几位著名的人工智能方面的科学家分别在不同的年代对人工智能给出的定义：
- **1981年** A. Barr 和 Feigenbaum. E: “人工智能是**计算机科学的一个分支**，它关心的是**设计智能计算机系统**，该系统具有我们通常**与人的行为相联系**的智能特征，如了解语言、学习、推理、问题求解等等”。
- **1983年** Elaine Rich: “人工智能是研究怎样**让电脑模拟人脑**从事推理、规划、设计、思考、学习等思维活动，解决至今认为需要由专家才能处理的复杂问题。”

人工智能

- **1987年** Michael 和 Nils J. Nilsson: “人工智能是**研究智能行为的科学**。人工智能有两个分支，一个为**科学人工智能**，一个为**工程人工智能**。”
- Michael 和 Nilsson 关于人工智能的定义引出了**科学人工智能**和**工程人工智能**的概念。
- 科学人工智能的目的是**发展概念和词汇**，以帮助我们了解**人和其他动物的智能行为**。
- 工程人工智能研究的是**建立智能机器的概念、理论和实践**。

人工智能

- 工程人工智能举例：
 - **专家系统（ES）**：在**专门的领域**（医疗、探矿、财务等领域）内的**咨询服务系统**。
 - **自然语言处理（NLP）**：在有限范围内的**问题回答系统**。
 - **程序验证系统**：通过定理证明途径**验证程序的正确性**。
 - **智能机器人**：人工智能研究**计算机视觉和智能机**。



人工智能

- 人工智能还有一个比较模糊的定义，那就是“**如果某个问题在计算机上没有解决，那么这个问题就是人工智能问题**”，因为一旦解决了的某个问题，也就有了解决这个问题的模型或算法，因而也就划分到某个学科或某个学科的分支去了。

因此，从某种意义上讲，人工智能永远是一个深奥而永无止境的追求目标。

目录

1. 人工智能概述

2. AI的产生和主要学派

3. 人工智能、专家系统和知识工程

4. AI模拟智能成功的标准

5. 人工智能应用系统

6. 人工智能的技术特征

7. 总结

AI的起源

AI的起源可以追溯到丘奇（Church）、图灵（Turing）和其他一些学者关于**计算本质**的思想萌芽。早在20世纪30年代，他们就开始探索**形式推理概念**与即将发明的**计算机之间的联系**，建立起了关于**计算和符号处理**的理论。



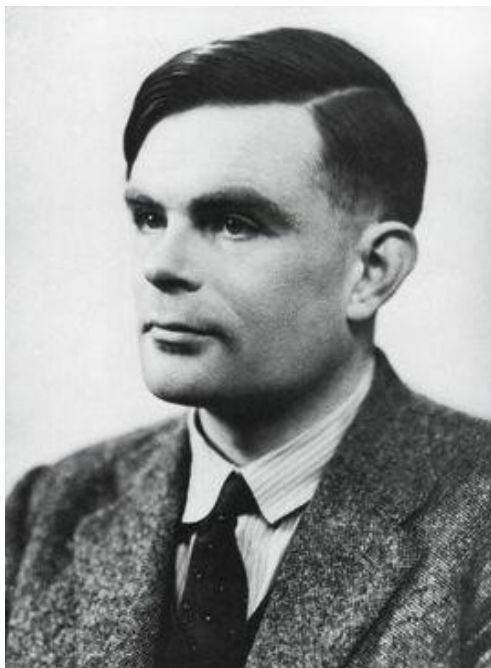
美国数学家
阿隆佐·丘奇(1903-1995)



英国数学家, 逻辑学家
艾伦·麦席森·图灵(1912-1954)

AI的起源

早在计算机产生之前，丘奇和图灵就已发现，**数值计算并不是计算的主要方面**。被称为“**人工智能之父**”的图灵，不仅仅创造了一个简单的非数字计算模型，而且直接证明了计算机可能以某种智能的方式进行工作，这就是人工智能的思想的萌芽。



英国数学家，逻辑学家
艾伦·麦席森·图灵(1912-1954)

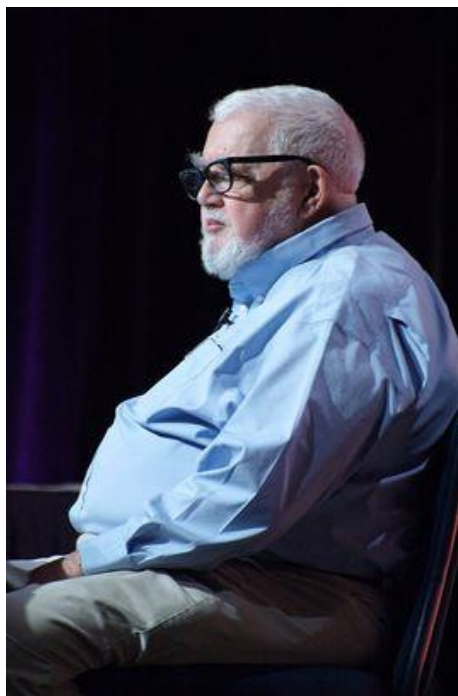
AI的起源

- 人工智能作为一门学科而出现的突出标志是：

1956年夏，在美国达特茅斯（Dartmouth）大学由当时美国年轻的数学家约翰·麦卡锡（John-McCarthy）和他的朋友明斯基（Minsky）、纽维尔（Newell）、西蒙（Simon）、香侬（Shannon）、塞缪尔（Saumel）、莫尔（More）等数学、心理学、神经学、信息论、计算机科学方面的学者，举办了一个长达2个月的研讨会。

AI的起源

- McCarthy提出了“Artificial Intelligence”一词，而后Allen Newell和H. A. Simon提出了物理符号系统假设，从而创建了AI这一学科。**主张系统符号假设的学派形成了AI研究的主要学派，即符号主义学派。**



美国 计算机科学家 认知科学家
约翰·麦卡锡(1927-2011)

符号主义学派

1. 符号主义 (Symbolicism) 学派:

符号主义又称为逻辑主义 (Logicis)、心理学派 (Psychologism) 或计算机学派 (Computerism)。该学派认为人工智能源于数理逻辑。数理逻辑在19世纪获得迅速发展，到20世纪30年代开始用于描述智能行为。计算机产生以后，又在计算机上实现了逻辑演绎系统，其代表的成果为启发式程序LT（逻辑理论家），人们使用它证明了38个数学定理，从而表明了人类可利用计算机模拟人类的智能活动。

符号主义学派

- 符号主义将符号系统定义为如下三部分组成：
- ◆ **一组符号**：对应于客观世界的某些**物理模型**。
- ◆ **一组结构**：它是由以某种方式相关联的**符号的实例**所构成。
- ◆ **一组过程**：它作用于符号结构上而产生**另一些符号结构**，这些作用包括：创建、修改、消除等。

符号主义学派

- 一个物理符号系统就是能够逐步生成一组符号的产生器。
- 在物理符号的假设下，符号主义认为：**人的认知是符号，人的认知过程是符号操作过程。人就是一个物理符号系统，计算机也是一个物理符号系统**，因此，我们就能够用计算机来模拟人的智能行为，即用计算机的符号操作来模拟人的认知过程。这实质就是认为，**人的思维是可操作的**。

符号主义学派

- AI的核心问题是知识表示、知识推理和知识运用。
- 知识可用符号表示，也可用符号进行推理。
- 符号主义就是在这种假设之下，建立起基于知识的人类智能和机器智能的核心理论体系。
- 至今符号主义仍是AI的主流派。

联结主义学派

2. 联结主义（Connetionism）学派：

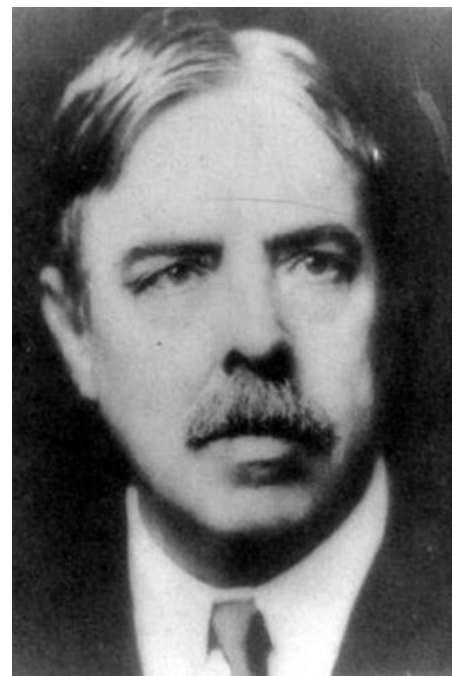
联结主义又称仿生学派（Bionicsism）或生理学派（Physiologism），是**基于生物进化论的AI学派**，其主要理论基础为**神经网络及神经网络间的连接机制与学习算法**。联结主义认为**AI源于仿生学，特别是对人脑模型的研究**，认为人的思维基元是神经元，而不是符号处理过程，人脑不同于电脑，并**提出联结主义的大脑工作模式，用于否定基于符号操作的电脑工作模式**。

联结主义学派

2. 联结主义（Connetionism）学派：

联结主义又称仿生学派（Bionicsism）或生理学派（Physiologism），是**基于生物进化论的AI学派**，其主要理论基础为**神经网络及神经网络间的连接机制与学习算法**。

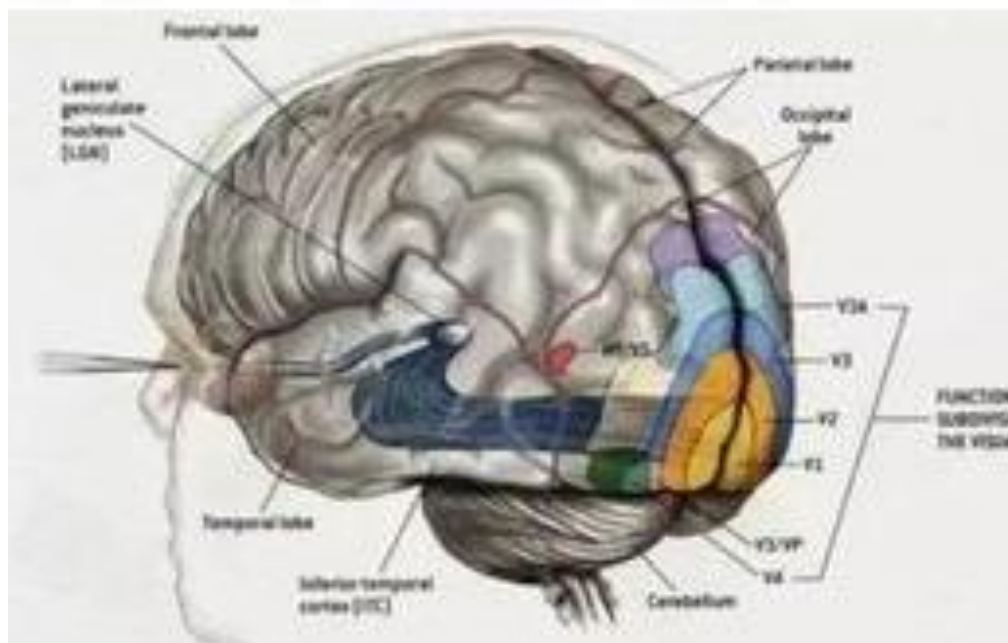
联结主义认为**AI源于仿生学**，**特别是对人脑模型的研究**，认为人的思维基元是神经元，而不是符号处理过程，人脑不同于电脑，**并提出联结主义的大脑工作模式**，**用于否定基于符号操作的电脑工作模式**。



美国 心理学家
爱德华·李·桑代克(1874-1949)

联结主义学派

- 如果说符号主义是从宏观上模拟人的思维过程的话，那么**联结主义则试图从微观上解决人类的认知功能**，以探索认知过程的微观结构。联结主义**从人脑模式出发，建议在网络层次上模拟人的认知过程**。所以，**联结主义本质上是用人脑的并行分布处理模式来表现认知过程**。



联结主义学派

- **人工神经网络ANN** (Artificial Neural Network) 研究的兴起, 作为模拟人的智能和形象思维能力的一条重要途径, 对AI研究工作者有着极大的吸引力。近年来, 由于出现了一些新型的ANN模型和一些强有力的学习算法, 联结主义具有代表性的工作有:
- Hopfield教授在1982年和1984年的两篇论文中提出用**硬件模拟神经网络**;
- Rumhart教授在1986年提出多层网络中的**反向传播 (BP) 算法**。

联结主义学派

- **ChatGPT** (Chat Generative Pre-trained Transformer) , 是OpenAI研发的一款**聊天机器人**程序, 于2022年11月30日发布。ChatGPT是人工智能技术驱动的自然语言处理工具, 它能够基于在预训练阶段所见的模式和统计规律, 来生成回答, 还能根据聊天的上下文进行互动, 真正像人类一样来聊天交流, 甚至能完成撰写邮件、视频脚本、文案、翻译、代码, 写论文等任务。
- 2023年3月15日, OpenAI正式推出**GPT-4**。GPT-4是多模态大模型, 即支持图像和文本输入以及文本输出, 拥有强大的**识图能力**, 文字输入限制提升到了2.5万字。GPT-4的特点在于, 第一, 它的**训练数量更大**; 第二, 支持**多元的输出输入形式**; 第三, 在**专业领域的学习能力更强**。

联结主义学派

- **核心竞争力**：ChatGPT受到关注的重要原因是引入新技术RLHF (Reinforcement Learning with Human Feedback，即基于人类反馈的**强化学习**)。RLHF解决了生成模型的一个核心问题，即如何让人工智能模型的产出和人类的常识、认知、需求、价值观保持一致。
- **技术局限性**：ChatGPT的使用上还有局限性，模型仍有优化空间。ChatGPT模型的能力上限是**由奖励模型决定**，该模型**需要巨量的语料来拟合真实世界**，对标注员的工作量以及综合素质要求较高。ChatGPT**可能会出现创造不存在的知识**，或者**主观猜测提问者的意图**等问题，模型的优化将是一个持续的过程。若AI技术迭代不及预期，NLP模型优化受限，则相关产业发展进度会受到影响。此外，ChatGPT盈利模式尚处于探索阶段，后续商业化落地进展有待观察。

行为主义学派

3. 行为主义 (Actionism) 学派:

行为主义又称为进化主义 (Evolutionism) 或控制论学派 (Cyberneticsism)，其**原理为控制论及“感知——动作”型控制系统**。行为主义提出了智能行为的“感知——动作”模式，认为：

- ◆ 智能取决于感知和行动；
- ◆ 人工智能可以像人类智能一样逐步进化；
- ◆ 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。



美国 机器人制造专家
罗德尼·布鲁克斯 (1954-)

行为主义学派

- 这一学派的代表首推**美国AI专家布鲁克斯（Brooks）**。在1991年8月在悉尼召开的12届国际人工智能联合会议上，Brooks作为大会“计算机与思维”奖的得主，以他在MIT多年进行人造动物机器的研究与实践和他所提出的“假设计算机体系结构”研究为基础，发表了“没有推理的智能”一文，对传统的AI提出了批评和挑战。



美国 机器人制造专家
罗德尼·布鲁克斯(1954-)

行为主义学派

- 布鲁克斯的行为主义学派**否定智能行为来源于逻辑推理及其启发式的思想**，认为对AI的研究不应把精力放在知识表示和编制推理规则上，而应着重研究**在复杂环境下对行为的控制**。这种思想对AI主流派传统的符号主义思想是一次冲击和挑战。行为主义学派的**代表作首推布鲁克斯等人研制的六足行走机器人**，它是一个基于“感知——动作”模式的模拟昆虫行为的控制系统。



目录

1. 人工智能概述
2. AI的产生和主要学派
- 3. 人工智能、专家系统和知识工程**
4. AI模拟智能成功的标准
5. 人工智能应用系统
6. 人工智能的技术特征

人工智能与专家系统

- 在六十年代，人工智能的研究者试图通过**找到通用问题求解方法来模拟复杂的思维过程**，最典型的例子是当时开发的**GPS (General Problem Solver)**。然而，这种策略虽取得了一些进展，但没有多大突破。人们发现**单个程序能处理的问题越多，它处理一般具体问题的能力就越差**。
- 既然开发通用问题求解程序太难，他们就把研究重心转移到开发**一系列较特殊的程序**。因此，在七十年代，他们致力于**问题表示技术**——如何将问题求解形式化，使之易于求解；**搜索技术**——如何有效地控制解的搜索过程，使之不要浪费太多的时间和空间。使用这两种技术虽也取得了一定的进展，但仍未有所突破。

人工智能与专家系统

- 直到七十年代后期，人工智能工作者们才认识到：**一个程序求解问题的能力来自它所具有的知识**，而不仅仅是它所采用的形式化方法和推理策略。这个概念上的突破可以简单的叙述为：**要使一个程序具有智能，就要给它提供许多关于某一问题域特定的知识。**
- 这一认识导致了特定问题求解的计算机程序的发展，这类程序就是人们所熟悉的**专家系统**。
- 一般认为，**专家系统是一个智能程序**，它能对那些需要专家知识才能解决的应用问题提供具有专家水平的解答

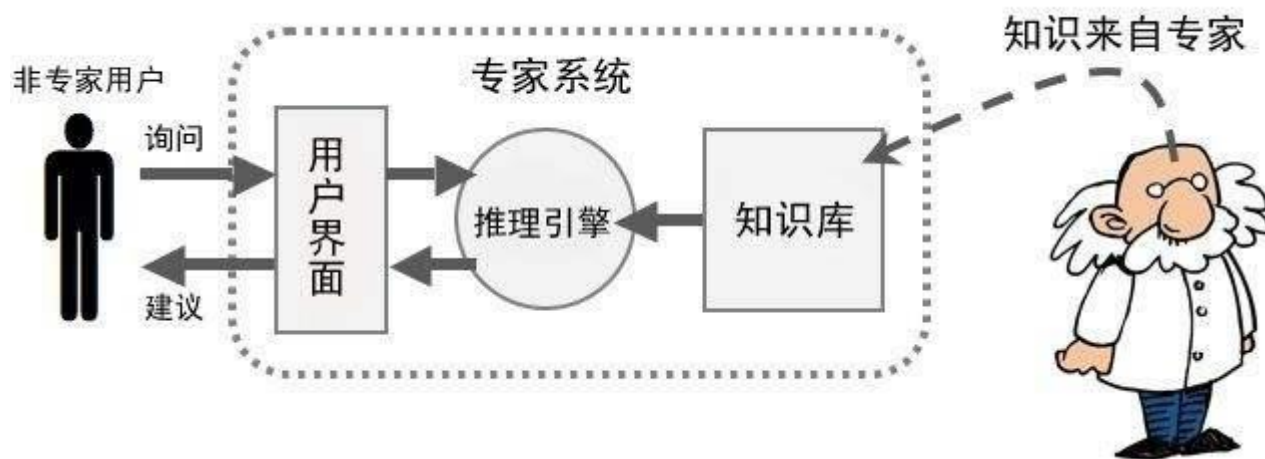
人工智能与专家系统

- **早期的专家系统通常用高级程序设计语言编写**（LISP，PROLOG等），然而，在用高级编程语言作为专家系统的建造工具时，人们常常要把大量的精力和时间花费在与被模型化的问题领域毫无关系的**系统实现**上。而且，领域**专家知识和运用这些知识的算法紧密交织**在一起，不易分开，致使系统一旦建成，便**不易改变**。

人工智能与专家系统

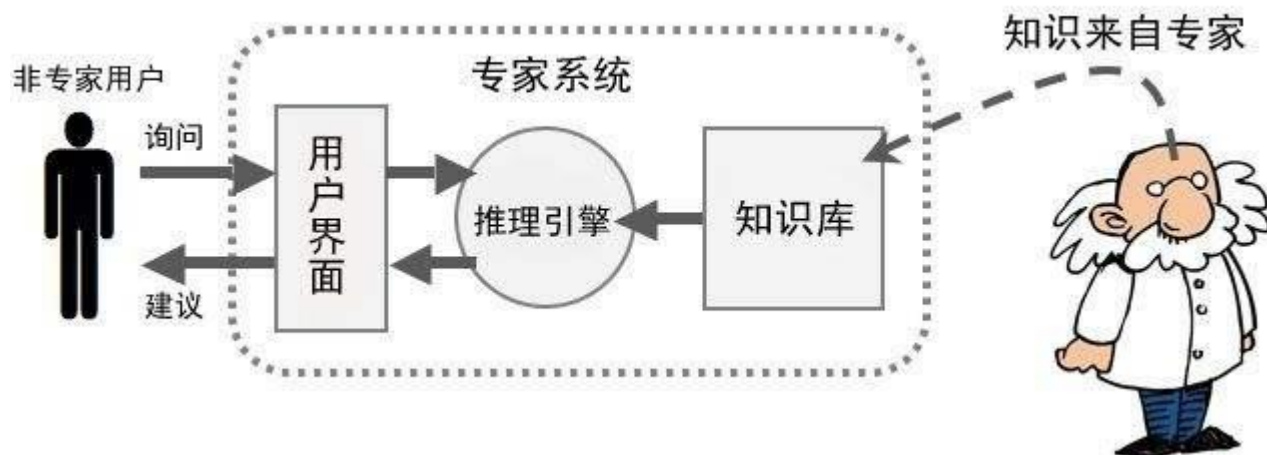
- 而事实上**专家知识和经验却总在改变**。由于对以上特性的分析，研究者们清醒认识到在开发专家系统中**应该把求解问题的算法与知识分开**，从而使现今专家系统的基本模式为：

专家系统 = 知识 + 推理



人工智能与专家系统

- 因此，一个专家系统主要由以下两个部分组成：
 - (1) **知识库，存放关于特定领域的知识；**
 - (2) **推理机，包括操纵知识库中所表示的知识的算法。**
- 在专家系统构造工具中，预先规定了知识表示形式并提供了相应的推理机。

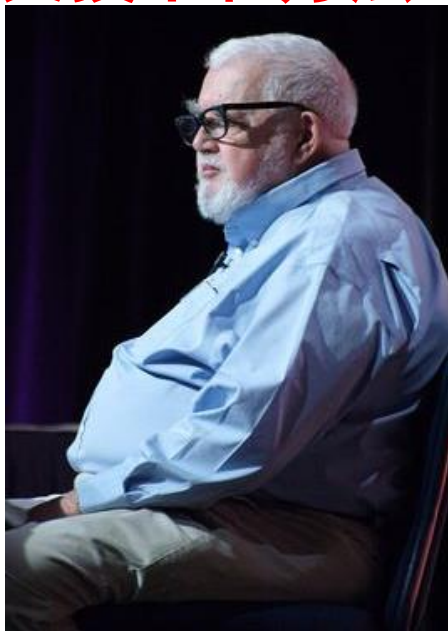


人工智能与专家系统

- 开发一个实际专家系统仅需要提供特定领域的知识，并以工具所要求的知识表示形式表示出来。
- 知识库的开发独立于推理机的好处是：
 - ① 知识库可以逐步开发与求精，在不对程序进行大量修改的情况下，纠正错误和不足；
 - ② 一个知识库可以被另一知识库所代替，从而形成完全不同领域的专家系统。

知识工程

- 知识工程产生于**70年代中期**，当时专家系统的研究和开发已取得一定成果，但建造一个成功的专家系统工程量巨大，其**花费是以多少人年来计算**，所以迫切需要把专家系统的建造提高到工程的高度来认识。为此，美国的约翰·麦卡锡提出了“**认识论工程**”的概念，试图**概括建造专家系统的有关技术和方法**。



美国 计算机科学家 认知科学家
约翰·麦卡锡(1927-2011)

知识工程

- 1977年著名的人工智能专家**爱德华·费根鲍姆**（**E. Feigenbaum**）在第5届国际人工智能会议（IJCAI）上，以《人工智能的艺术：知识工程的课题及实例研究》为题，对知识工程作了全面论述。从此，知识工程这个术语为全世界广泛使用，费根鲍姆因此被誉为“**知识工程之父**”。



美国 人工智能专家
爱德华·费根鲍姆(1936-)

知识工程

- 目前，知识工程的主要研究内容有：
 1. **基础研究**: 主要研究**知识的本质、分类、结构**和**作用**，知识的**表示方法和语言**，知识的**获取和学习方法**，**推理和控制机制**，**解释和接口模型**，**认知模型**等。
 2. **实用知识系统的开发研究**: 主要强调解决在建造实用知识系统过程中碰到的**实际技术问题**，如实用知识获取技术，知识系统体系结构，实用知识表示方法和知识库结构，实用推理技术，实用解释技术，实用接口设计技术，知识库管理技术，知识系统调试技术、分析与评价技术，知识系统的硬件实现技术等。

知识工程

- 目前，知识工程的主要研究内容有：

3. 知识工程环境研究：

主要为实用知识系统的开发**提供一些良好的工具和手段**，以提高知识系统的研制效率与质量，加速商品化进程。

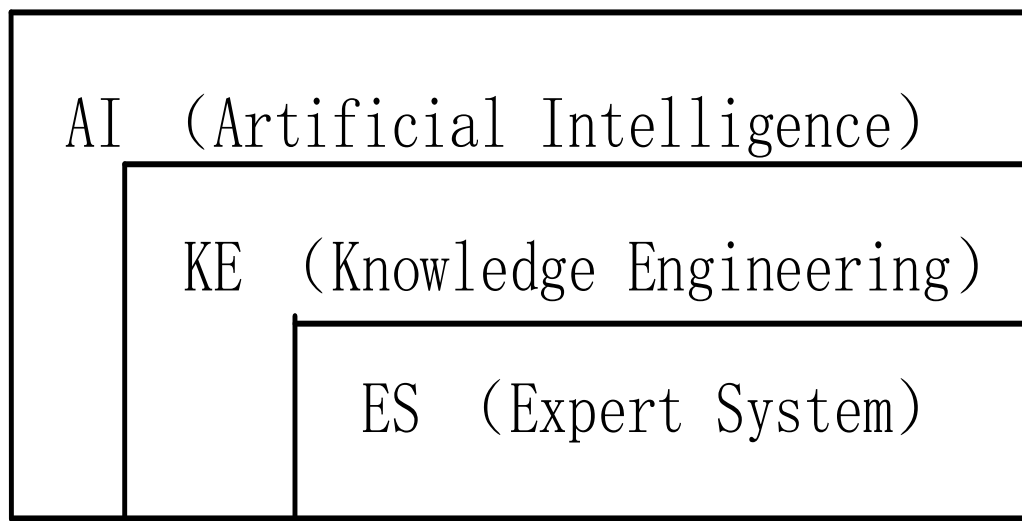
其**研究内容**包括：

知识工程的**基本支撑软件和硬件**，**知识工程语言**（知识描述语言和系统结构设计语言），**知识获取工具**（自动或半自动），**骨架工具系统**，**知识库管理工具**（一致性、完备性检查工具，性能测试工具，知识库操作语言），**接口设计工具**、**解释工具**以及上述工具的**集成化工具**（即综合工具）等。

。

人工智能，专家系统和知识工程

- 知识工程是AI取得突出进展的一个分支，是AI、数据库技术、数理逻辑、认知科学等学科交叉发展的结果。从应用的角度看，**知识工程从专家系统和知识处理系统中抽取共性，并研究它的一般原理和方法而发展起来的一门学科**，它们三者之间的关系可描述为：



人工智能的主要学派不包括哪一项？

- ☐ A 符号主义学派
- ☒ B 仿生主义学派
- ☐ C 联结主义学派
- ☐ D 行为主义学派

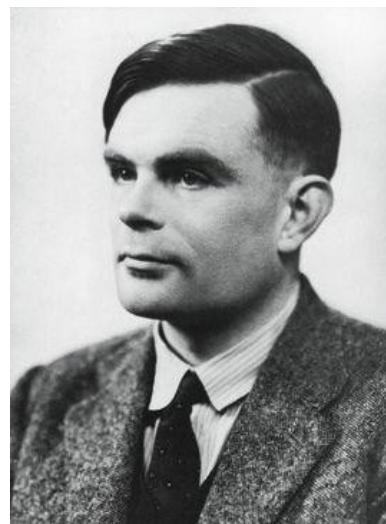
提交

目录

1. 人工智能概述
2. AI的产生和主要学派
3. 人工智能、专家系统和知识工程
- 4. AI模拟智能成功的标准**
5. 人工智能应用系统
6. 人工智能的技术特征

图灵测试

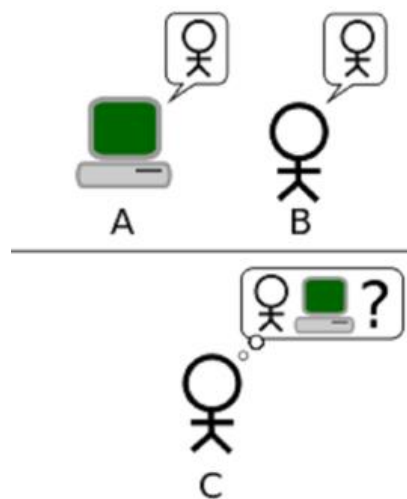
- **1950年**，英国数学家**图灵**提出了一个测试方法来确定一个机器能否思考。
- 该方法需要两个人对机器进行测试，其中一人扮演提问者，另外一人作为被测人员。这两人与机器分别处在三个不同的房间，提问者通过打印问题和接受打印问题来与被测人员和被测机器进行通讯。提问者可以向被测机器和被测人提问，但他只知道接受提问的是A或B，但并不知道他是人还是机器，并试图确定他们谁是机器，谁是人。



英国数学家，逻辑学家
艾伦·麦席森·图灵(1912-1954) **52**

图灵测试

- 这个测试后来人们命名为 “**图灵测试**”。如果机器具有智能，那么它的目标就是要使得提问者误认为它是人。因此，有时机器要故意伪装一下，例如：当提问者问“12324乘73981等于多少？”时，机器人应等几分钟回答一个有点错误的答案，这样才更显得像人在计算。当然，一台机器要通过图灵测试主要的是它具有的知识总量和具有大量的人的基本常识。



图灵测试

- 进行多次测试后，如果有**超过30%**的测试者不能确定出被测试者是人还是机器，那么这台机器就通过了测试，并被认为具有人类智能。其中**30%是图灵对2000年时的机器思考能力的一个预测**，目前我们已远远落后于这个预测



CHATGPT

你好！有什么我可以帮助你的吗？



XIANG

你会下象棋吗？



CHATGPT

是的，我可以下象棋！如果你想和我下一局，或者有关于象棋的问题，都可以告诉我。



XIANG

你会下象棋吗？



CHATGPT

抱歉，我并不具备实际的游戏功能，无法与你下象棋。但我可以回答关于象棋规则、策略等方面的问题。如果你有任何关于象棋的疑问，请随意提问！



XIANG

你会下象棋吗？



CHATGPT

抱歉，我是一个文本模型，没有实际的游戏功能，无法与你下象棋。但如果你有关于象棋的问题，我很乐意回答。

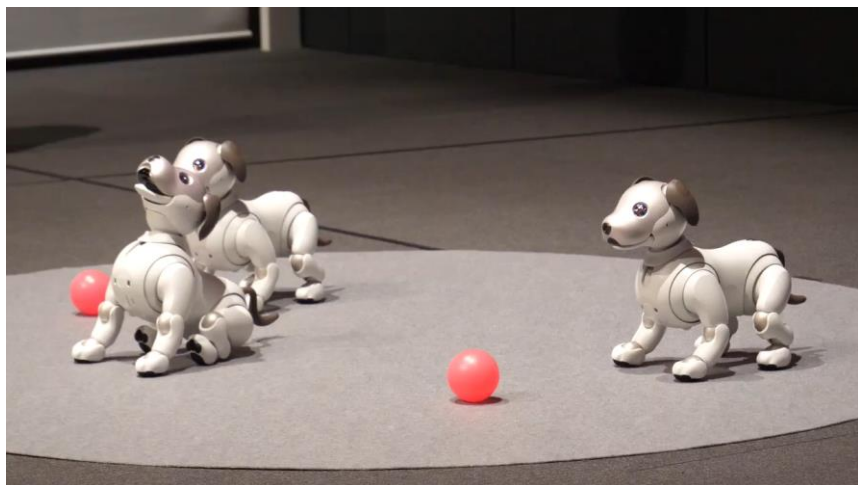
图灵测试

- 一台计算机要通过图灵测试还需要很艰巨的努力，以至于有人怀疑其可能性。不过图灵测试如果**限制在某个领域**是否会成功呢？
- 这个答案是肯定的。例如，计算机下棋就具有比多数人类棋手还要高明的判断能力。



行为等价

- 如果写一个AI程序的目标是模仿人如何执行一项任务，那么衡量成功标准就是**程序行为相应于人的行为的程度**。西蒙认为图灵测试只是**行为主义**的性质，只能说明机器在行为上和人等价，即**行为等价**。
- **行为等价也具有很重要的意义**，试设想一下，如果一个机器狗能够听懂主人的命令，为主人看门，承不承认它具有真正人的智能并不重要。



目录

1. 人工智能概述
2. AI的产生和主要学派
3. 人工智能、专家系统和知识工程
4. AI模拟智能成功的标准
- 5. 人工智能应用系统**
6. 人工智能的技术特征

人工智能应用系统

- 下面介绍的一些基本的人工智能应用系统，有些是最近出现的和即将要出现的系统：

1. 问题求解系统

人工智能最早的尝试求解智力难题和下棋程序，后者又称博弈。直到今天，这种研究仍在进行，另一种问题求解程序是将各种数学公式符号汇编在一起，搜索解答空间，寻求较优的解答。有的程序还能够用其经验来改善其性能。



人工智能应用系统

2. 自然语言理解和处理系统

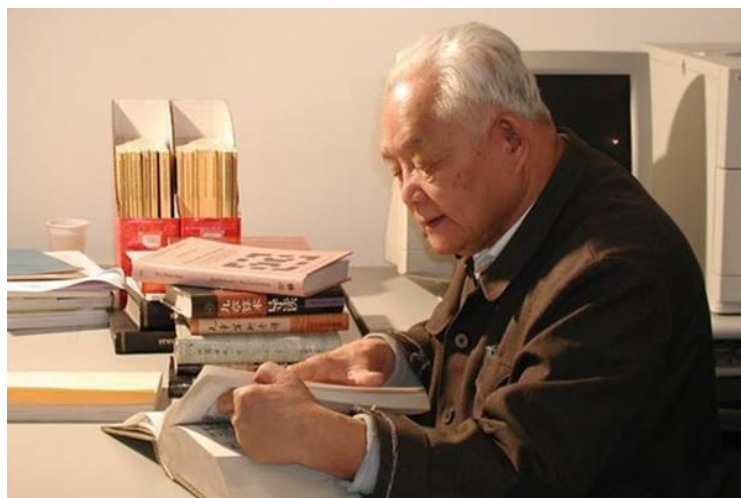
语言处理一直是人工智能研究的热门课程之一，人们很早就开始研制语言翻译系统（Language Translation System）。早期的自然语言理解多采用键盘输入自然语言，现在已经开发出文字识别和语言识别系统，能够配合进行书面语言和有声语言的识别与理解。



人工智能应用系统

3. 自动定理证明系统

自动定理证明ATP (Automatic Theorem Proving) 是指把人类证明定理的过程变成能在计算机上自动实现符号演算的过程。**纽厄尔(Newell)**的逻辑理论家程序是定理证明的最早尝试, 该程序模拟人用数理逻辑证明定理的思想, 于1963年就证明了罗素和他的老师怀特海合著的《数学原理》第一章的全部定理。**吴文俊**院士的几何定理证明获国家最高科技奖。



中国 数学家 中科院院士
吴文俊(1919-2017)

人工智能应用系统

4. 智能控制、智能系统和智能接口

- 智能控制（Intelligent Control）是一类无需或者尽可能少的人工干预就**能够独立的驱动智能机器实现其目标的自动控制**。它采用AI理论及技术与经典控制理论（频域法）、现代控制理论（时域法）相结合，研制智能控制系统的方法和技术。它是AI与控制论以及工程控制论等科学相结合的产物。

人工智能应用系统

4. 智能控制、智能系统和智能接口

- 智能系统（Intelligent System）的含义非常广泛，通常它指**配备有智能化软、硬件的计算机控制系统或计算机信息系统**。在AI中，智能化的软、硬件计算机控制系统指具有问题求解和高层决策功能的一些学习控制系统。如**拟人控制系统、自主机器人控制系统、人一机结合控制系统**。

人工智能应用系统

4. 智能控制、智能系统和智能接口

- 智能接口（Intelligent Interface）是指在计算机系统中，引入**具有智能的人—机接口或用户界面**。智能接口已作为新一代计算机系统或知识系统的重要组成部分，理想的智能接口是采用所谓的自然语言理解的用户界面。它是**通过引入前面所述的自然语言理解及多媒体技术，并使之与知识库及数据库技术相结合来实现的**。

人工智能应用系统

上述领域里的典型系统有：

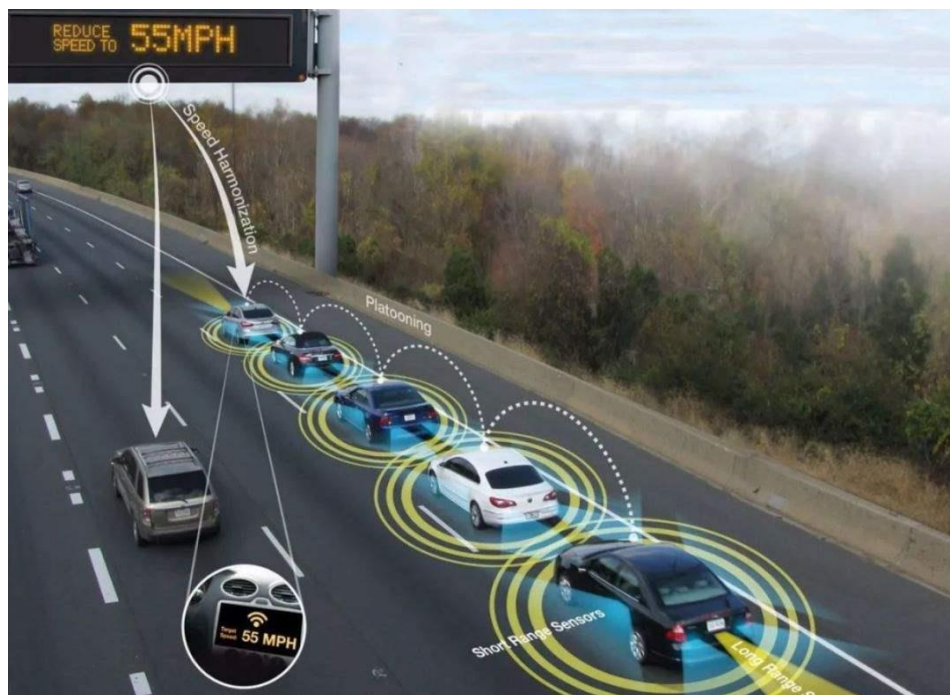
(1) **监管系统** (Supervisory System)。现在大的办公楼和商业大厦变得愈来愈复杂，监管系统可以帮助控制能源、电梯、空调等，并进行安全监测、计费、顾客导购等。



人工智能应用系统

上述领域里的典型系统有：

(2) **智能高速公路**。这也是一种智能监控系统，它能优化已有高速公路的使用：通过广播交通的警告，将大量的车辆导向可代替的路线；控制车流的速度与空间；帮助选择出发点到目的地的最优路线。



人工智能应用系统

上述领域里的典型系统有：

(3) **银行监控系统**。 American Express 是美国一家大的银行公司，用户信用卡的使用每年由于恶性透支和欺骗行为损失1亿美元。需要解决的问题是：如何在短时间内判断是否允许顾客使用他的信用卡？一般，需要一个系统在90秒内给出判断。其中操作人员要根据16屏信息在50秒内作出决定，这对人来说不太可能。后来该银行研制一个 Authorize Assistant 系统。它使原来16屏信息减为2屏。第一屏给出建议应作出什么样的决定，第二屏解释支持决定的有关信息。这个系统的使用使该银行每年减少几千万美元的损失。

人工智能应用系统

5. 专家系统

专家系统是一个具有大量专门知识与经验的程序系统，它应用人工智能技术，根据某个领域的多个人类专家提供的知识和经验进行推理和判断，模拟人类专家的决策过程，以解决需要专家才能够解决的复杂问题。

现在已有大量的专家系统问世。被誉为“**专家系统和知识工程之父**”的**费根鲍姆** (Feigenbaum) 所领导的研究小组于1968年研究成功第一个专家系统DENDRAL，用于质谱仪分析有机化合物的分子结构。



美国 人工智能专家
爱德华·费根鲍姆(1936-)

人工智能应用系统

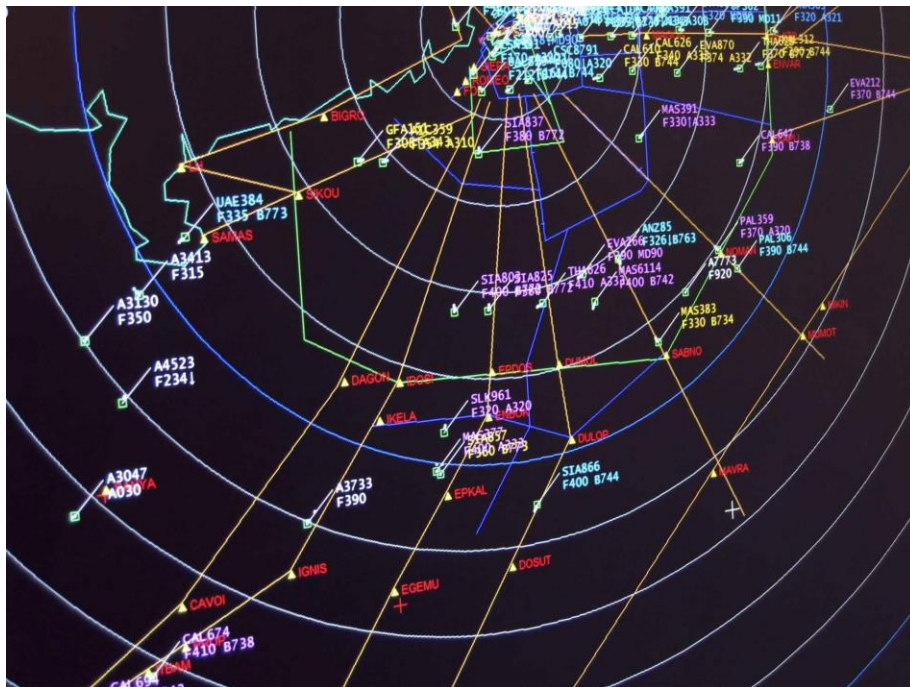
- 也有人在开发家用的专家系统，Tax-cut Expert System 是一个知识工程师利用她丈夫的税务专家知识构造的一个AI系统，专门帮助纳税人提供建议如何减少纳税额，使用该系统比花钱向税务专家咨询要便宜得多。
- 一些发达国家也投入大量的资金开发用于知识发现的专家系统，美国的CYC计划、日本的EDR计划都是要建立大型医疗知识库、大型工程知识库、大型常识库的庞大计划。

人工智能应用系统

6. 智能调度和规划系统

智能调度和规划系统广泛应用于汽车运输调度，列车的编组与指挥，空中交通管制以及军事指挥等系统。例如：

(1) **空中交通控制系统**。大型机场每天控制、管理数千架飞机的起降，空中交通控制系统能够帮助安排飞机的起降。



人工智能应用系统

6. 智能调度和规划系统

(2) **军事指挥系统**。90年代初，伊拉克入侵科威特时，美国的“沙漠风暴之战”需从美、欧洲快速运50万军队、1500万磅重的装备到沙特阿拉伯等国家。为此美国开发了一个规划系统，提出必须开辟第二个运输港口，否则将造成物资运输瓶颈。



人工智能应用系统

7. 模式识别系统

- 模式识别（Pattern Recognition）是AI最早和最重要的研究领域之一。模式是一个内涵极广的概念。广义地讲，一切可以观察其存在的事物形式都可称为模式，如图形、景物、语言、波形、文字和疾病等都可视为模式。
- 模式识别的广义研究目标是指应用电子计算机及外部设备对某些复杂事物进行**鉴别和分类**。通常，这些被鉴别或分类的可以是物理的、化学的或生理的对象。这些对象既可以是具体对象，例如文字、声音、图像等；也可以是抽象对象，例如状态、程度等。

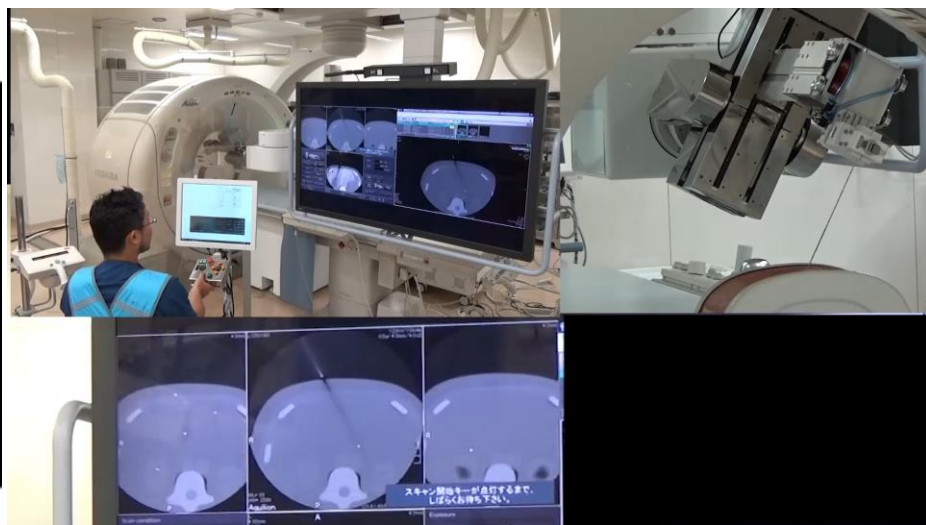
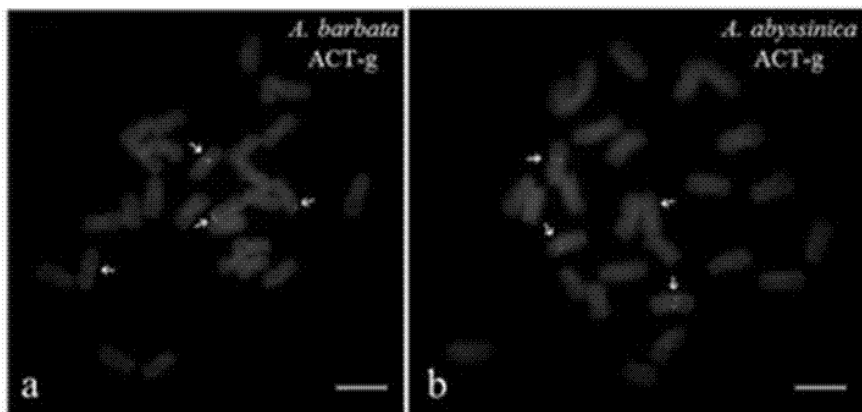
人工智能应用系统

7. 模式识别系统

● 模式识别技术已逐渐在各种不同的领域获得应用，如：

(1) **染色体识别**——识别染色体以用于遗传因子研究，识别及研究人体和其它生物细胞；

(2) **图形识别**——用于心电图、脑电图、X-射线、CAT医学视频成像处理技术，用于地球资源勘测、预报气象和自然灾害、军事侦察等；



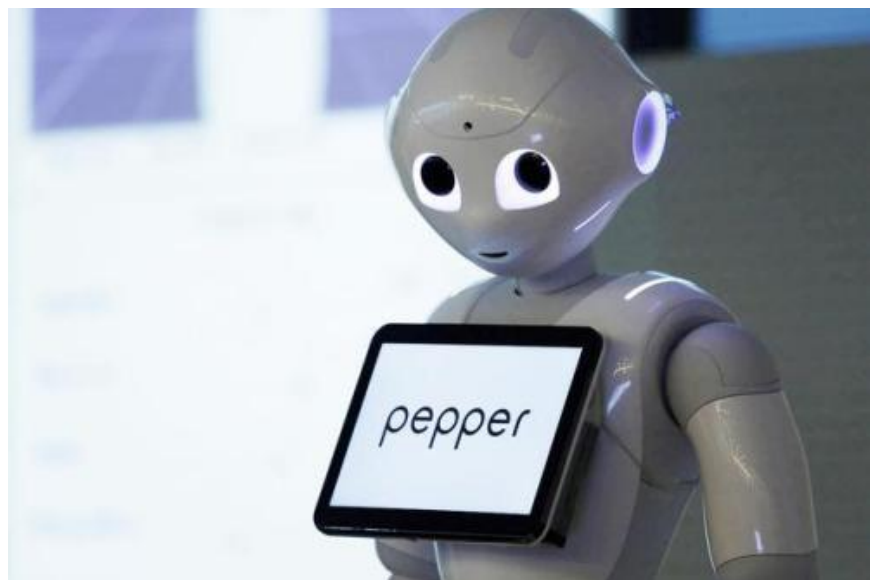
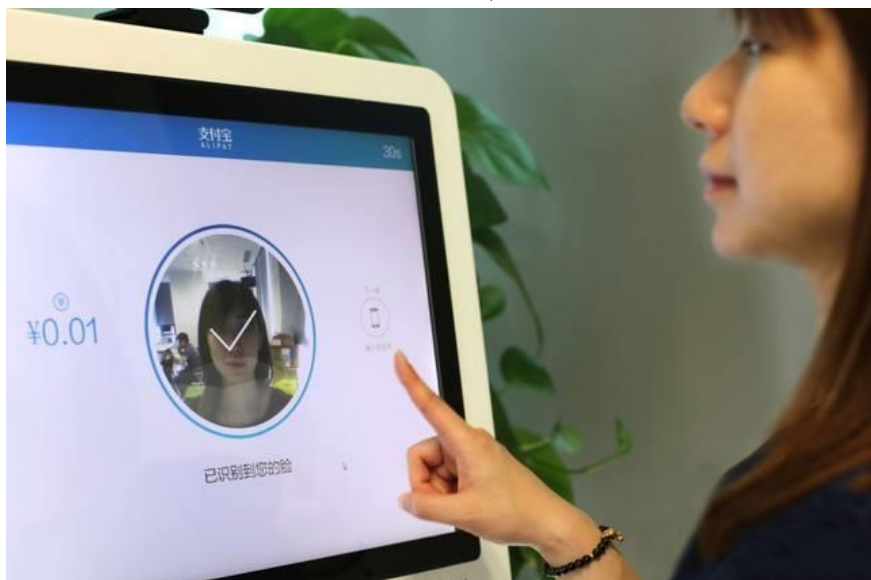
人工智能应用系统

7. 模式识别系统

● 模式识别技术已逐渐在各种不同的领域获得应用，如：

(3) **图像识别**——在图像处理及图像识别技术中，利用指纹识别、外貌识别和各种痕迹识别协助破案；

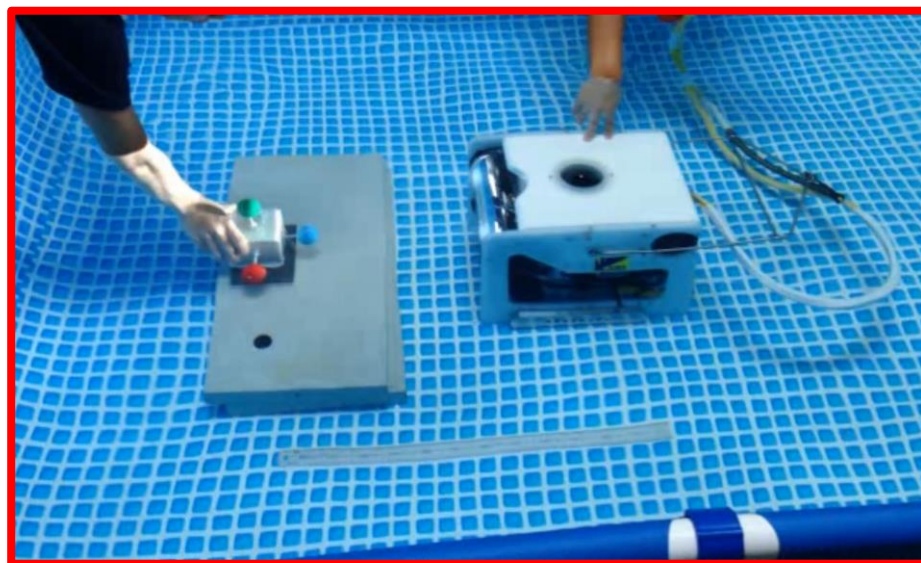
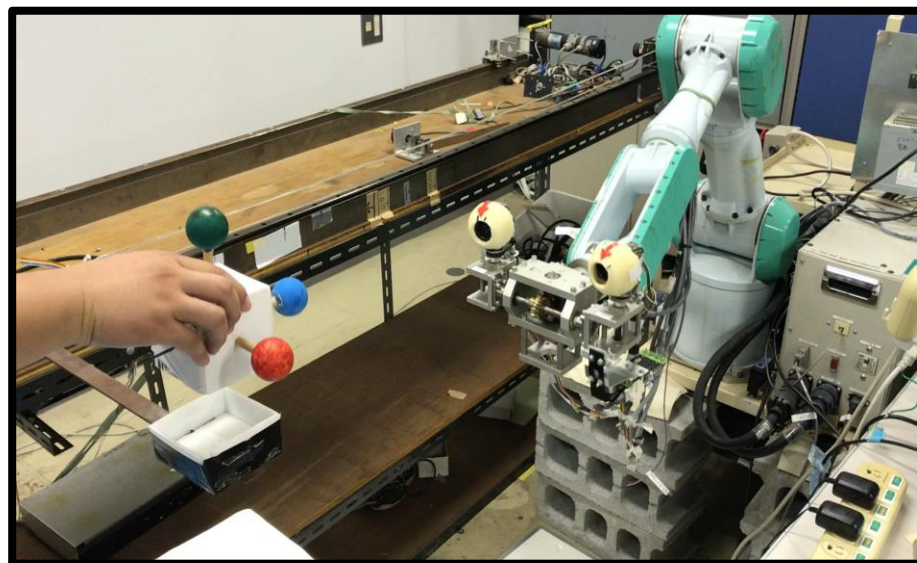
(4) **语音识别**——研究各种语言、语言的识别与翻译，计算机人机界面等；



人工智能应用系统

7. 模式识别系统

- 模式识别技术已逐渐在各种不同的领域获得应用，如：
(5) **机器人视觉**——用于景物识别、三维图像识别、解决机器人的视觉、听觉问题，以控制机器人的行动。



人工智能应用系统

8. 智能检索系统

- 目前对数据库的检索技术有了很大的发展，有的具有智能化人机交互界面和演绎回答系统，还有一种称为自动个人助手（Automated Personal Assistants）的系统，主动帮助人使用计算机网络查找信息，它可以：
 - （1） 搜索广告，过滤邮件，使人们只需阅读那些最重要的，感兴趣的广告和邮件。
 - （2） 帮助找信息，购买商品，找服务部门，通过网络找人等。
- 像自动个人助手这类AI系统也称为softbot (software Robots)。

人工智能应用系统

9. 智能机器人

人工智能研究日益受到重视的另一个分支是智能机器人的研究，这个领域研究的问题，从机器人手臂的最佳移动到实现机器人目标的动作序列的规划方法，无所不包。机器人（Robots）是一种**可再编程的多功能的操作装置**。电子计算机出现后，特别是60年代中期微处理机出现后，机器人便进入大量生产和使用的阶段。目前全世界有近10万个机器人在运行，其中大多数样子并不像人，它们只是在人指挥下代替人干活的机器。



人工智能应用系统

10. 智能软件Agent

智能软件Agent技术的诞生和发展是**人工智能技术（AI）和网络技术发展的必然结果**。智能化和网络化的发展促成了智能软件Agent技术的发展，智能软件Agent技术正是为解决复杂、动态、分布式智能应用而提供的一种新的计算手段，许多专家信心十足地认为智能软件Agent技术将成为21世纪软件技术发展的又一次革命。

Alibaba Cloud ET
阿里云人工智能



人工智能应用系统

11. 数据挖掘和知识发现系统

庞大的数据库及其中的海量数据是极其丰富的信息源，但是仅仅依靠传统的数据检索机制和统计分析方法已经远远不能满足需要了。因此，一门新兴的自动信息提取技术：数据挖掘和知识发现，应运而生并得到迅速发展。它的出现**为自动和智能地把海量的数据转化成有用的信息和知识提供了手段。**



人工智能应用系统

12. 人工生命

“人工生命（AL）”是用来研究具有某些生命基本特征的人工系统。包括两方面的内容：研究如何利用计算技术研究生物现象；研究如何利用生物现象研究计算问题。

这个领域需要运用很多计算机程序与计算机模拟，包括进化算法（EA），遗传算法（GA），遗传编程（GP），群体智慧（SI），蚁群优化（ACO）人工化学合成（AC）等。这些领域通常被视作AL的亚领域，这些领域的论题以及其他一些暂时未归于其他领域的相关技术问题，在他们独立门户之前，也是在AL的会议上讨论的。

目录

1. 人工智能概述
2. AI的产生和主要学派
3. 人工智能、专家系统和知识工程
4. AI模拟智能成功的标准
5. 人工智能应用系统
- 6. 人工智能的技术特征**

人工智能的技术特征

- 人工智能作为一门科学，有其独特的技术特征，主要表现为：
 1. **利用搜索：**从求解问题角度看，环境给智能系统（人或机器系统）提供的信息有二种可能：
 - ①**完全的知识：**用现成的方法可以求解，如用消除法求解线性方程组，这不是人工智能研究的范围。
 - ②**部分知识和完全无知：**无现成的方法可用。

后者如下棋、法官判案、医生诊病问题，有些问题有一定的规律，但往往**需要边试探边求解**。这就使用所谓的**搜索技术**。

人工智能的技术特征

- 人工智能技术常常要使用搜索补偿知识的不足。人们在遇到从未经历过的问题时，由于缺乏经验知识，不能快速地解决它，但往往采用**尝试—检验（try—and—test）**的方法，对问题进行试探性的求解，直到成功。这就是AI问题求解的基本策略中的**生成—测试法**。

人工智能的技术特征

2. 利用知识：知识有几大难以处理的属性：

① **知识非常庞大**，正因为如此，我们常说我们处在“知识爆炸”的时代。

② **知识难于精确表达**，如下棋大师的经验、医生看病的经验都难以表达。

③ **知识经常变化**，所以要经常进行知识更新。

所以，知识处理必须做到：

① **能抓住一般性**

② **要能够被提供和接受知识的人所理解**

③ **易于修改**

④ **能够通过搜索技术来帮助减少知识的巨大容量**

人工智能的技术特征

3. 利用抽象：

抽象用以**区分重要与非重要的特征**，借助于抽象可将处理问题中的重要特征和变式与大量非重要特征和变式区分开来，使对知识的处理变得**更有效、更灵活**。

4. 利用推理

通常的AI程序系统中都采用**推理机制与知识相分离**的典型体系结构。这种结构从**模拟人类思维**的一般规律出发来使用知识。实际上，经典逻辑的形式推理只是AI的早期研究成果，目前，AI工作者以研究出各种**逻辑推理、概率推理、定性推理、模糊推理、非单调推理**和**次协调推理**等各种推理技术和各种控制策略，它为人工智能的应用开辟了广阔的应用前景。

人工智能的技术特征

5. 利用学习

人工智能的研究认识到**人的智能表现在人能学习知识，能了解运用已有的知识并学习新的知识。**

要让计算机“聪明”起来，首先要解决计算机如何学会一些必要知识，以及如何运用学到的知识问题。**只是对一般事务的思维规律进行探索是不可能解决较高层次问题的。**

人工智能研究的开展应当改变为**以知识为中心**来进行，而这种知识不能完全靠人的灌输来完成，而是**要通过学习来积累。**

人工智能的技术特征

6. 遵循有限合理性原则：

西蒙在20世纪50年代在研究人的决策制定中总结出一条关于智能行为的基本原则，因此而获得诺贝尔奖。该原则指出，人在超过其思维能力的条件下（例如遇到NP—完全问题——状态空间呈现指数增长，从而需要爆炸性的搜索量），仍要做好决策，而不是放弃，这时，人将在一定的约束条件下作机遇性的搜索，以制定尽可能好的决策。这样的决策的制定具有一定的机遇性，往往不是最优的。



美国 计算机科学家 管理学家
赫伯特·西蒙(1916-2001)

谢谢聆听

Thank you for your attention