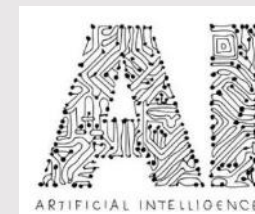


人工智能 Artificial Intelligence

第一章 绪 论

计算机学院 科学系 赵曼
Computer School, Computer Science Dpt.





□ 1956年正式提出人工智能
(Artificial Intelligence) 这个术语，
并把它作为一门新兴科学的名称。

□ 20世纪三大科学技术成就

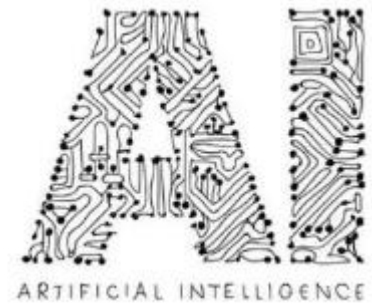
- 空间技术
- 原子能技术
- 人工智能





提纲 Outline

- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)





1 人工智能概念（What is Artificial Intelligence）

1.1 What is Artificial Intelligence

1.2 Turing Test

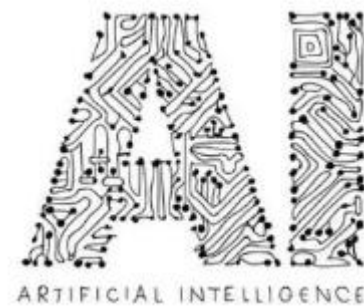
1.3 Visual Turing Test

1.4 Chinese Room

2 人工智能基础（Foundation of Artificial Intelligence）

3 人工智能历史（History of Artificial Intelligence）

4 人工智能的主要研究领域（The State of The Art）





1.1 What is Artificial Intelligence



AI

the intelligence exhibited by
machines or software
机器或软件所展现的智能

the name of the academic field of
research
学术研究领域的名称

how to create computers and
computer software that are capable of
intelligent behavior.
如何创建计算机和计算机软件使之具有
智能行为。



1.1 What is Artificial Intelligence

AI



1956年，达特茅斯学院的“夏季人工智能研究计划”会议（Conference of Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence），是AI赢得起名称、使命和主要参与者的时刻，因此被广泛地认为是AI的诞生。

the inte
mac
机器可

emic field of
的名称

如何创建计算机和计算机软件使之具有智能行为。



1 人工智能概念（What is Artificial Intelligence）

1.1 What is Artificial Intelligence

1.2 Turing Test

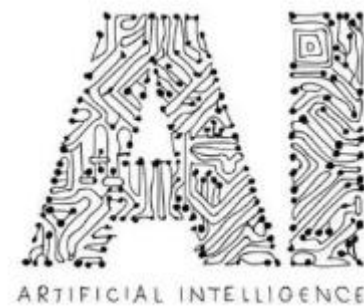
1.3 *Visual Turing Test*

1.4 *Chinese Room*

2 人工智能基础（Foundation of Artificial Intelligence）

3 人工智能历史（History of Artificial Intelligence）

4 人工智能的主要研究领域（The State of The Art）





1.2 Turing Test

图灵测试是由艾伦·图灵在1950年发表的《计算机器与智能》（**Computing Machinery and Intelligence**）论文中提出的。旨在提供一种令人满意的关于智能的可操作定义。



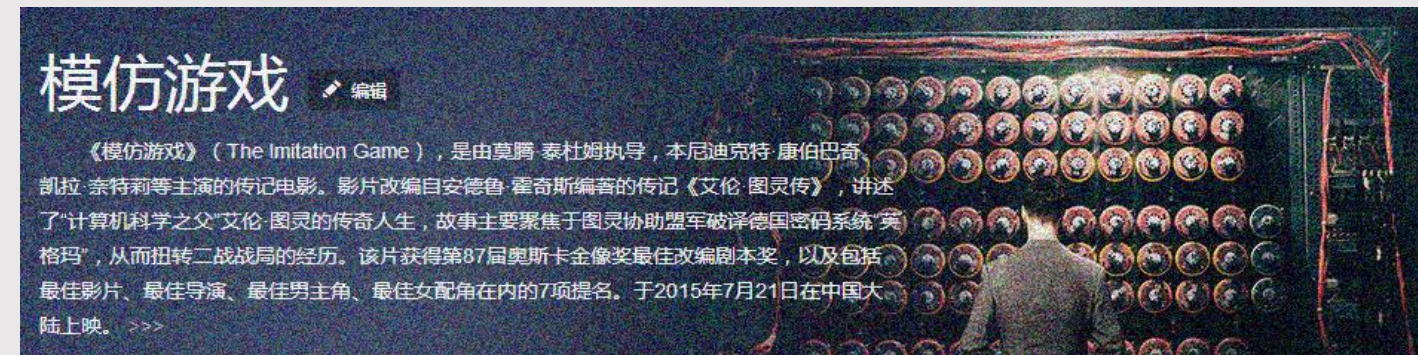
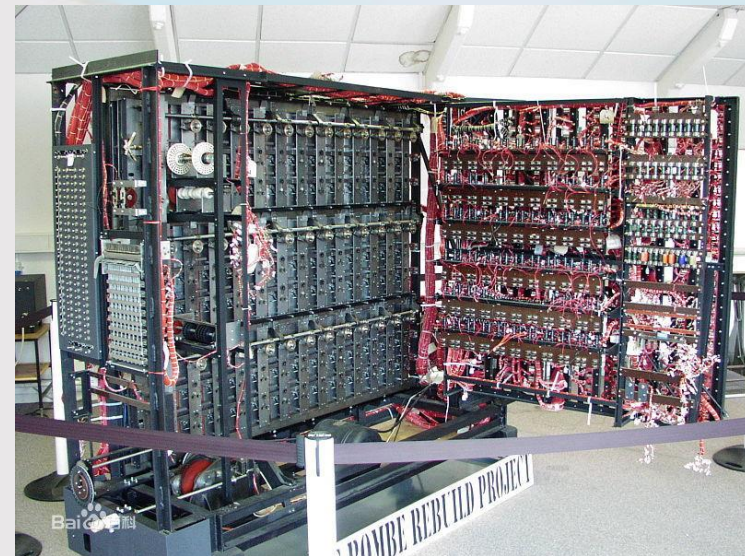
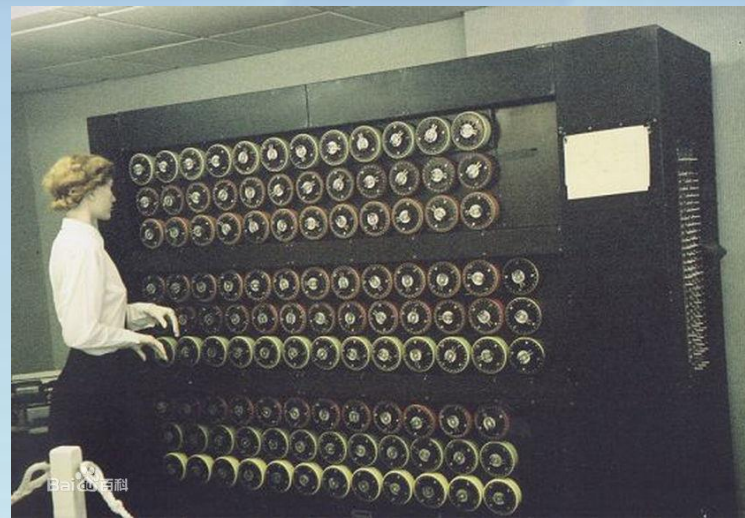
Alan M. Turing
艾伦·图灵
English mathematician,
logician, computer
scientist
and cryptanalyst.
英国数学家、逻辑学家、
计算机科学家和密码学家



被誉为：
“人工智能
之父”、
“计算机科
学之父”。

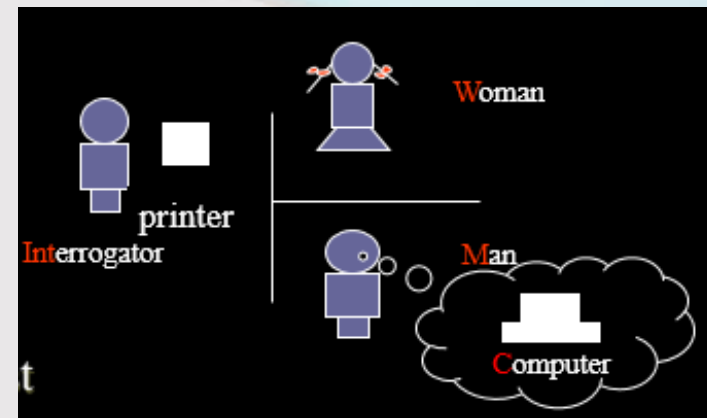
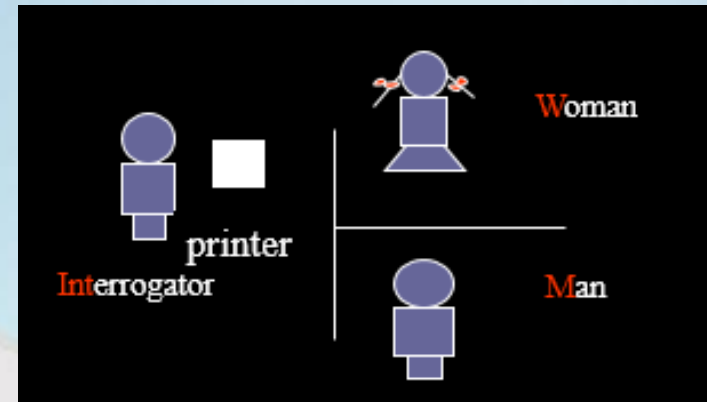


“图灵甜点” (Turing Bombe, 影中被艺术化为 Christopher·Morcom) 是由英国杰出数学家阿兰·图灵 (Alan Turing) 发明的，用一种增强叠层塑料制作。通过158万亿个密码组合，这台解码机可以揭开看似随意实则复杂、每天变换的纳粹“谜团” (Enigma) 密码。解码机外形像是打字机，通过旋转轮拼凑字母。



1.2 Turing Test (The Imitation Game)

- A computer passes the test if a human interrogator, after posing some written questions, can not tell whether the written responses come from a person or from a computer.
- Turing's prediction: by the year 2000, machines would be capable of fooling 30% of human judges after five minutes of questioning





1 人工智能概念（What is Artificial Intelligence）

1.1 What is Artificial Intelligence

1.2 Turing Test

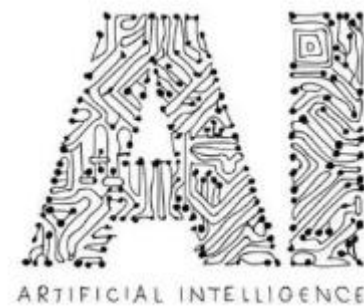
1.3 Visual Turing Test

1.4 Chinese Room

2 人工智能基础（Foundation of Artificial Intelligence）

3 人工智能历史（History of Artificial Intelligence）

4 人工智能的主要研究领域（The State of The Art）





1.3 Visual Turing Test

- It was introduced by Donald Geman et al in 2014.
- An operator assisted device that produces a stochastic sequence of binary questions from a given test image.

用一个操作员辅助设备, 根据给定的图像产生随机的二元问题序列。



Donald Geman
唐纳德·吉曼
Prof. of Applied
Mathematics,
Johns Hopkins
University

美国约翰-霍普金斯
大学应用数学系教授

1.3 Visual Turing Test

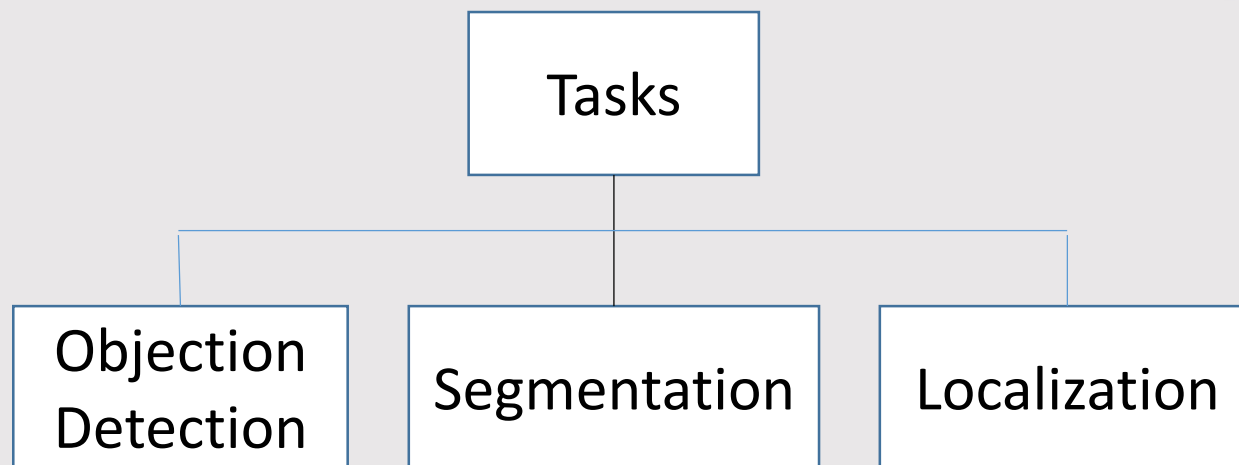


1. **Q:** Is there a person in the designated region? **A:** yes
2. **Q:** Is there a unique person in the designated region? **A:** yes (person1)
3. **Q:** Is person1 carrying something? **A:** yes
4. **Q:** Is person1 female? **A:** yes
5. **Q:** Is person1 walking on a sidewalk? **A:** yes
6. **Q:** Is person1 interacting with any other object? **A:** no



1.3 Visual Turing Test

- Current computer visual systems were tested by their accuracy for tasks, including objection detection, segmentation and localization . But still not close to the way humans
- Visual Turing test was motivated by the ability of human to understand images.





1 人工智能概念（What is Artificial Intelligence）

1.1 What is Artificial Intelligence

1.2 Turing Test

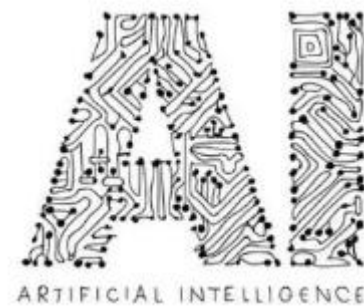
1.3 Visual Turing Test

1.4 Chinese Room

2 人工智能基础（Foundation of Artificial Intelligence）

3 人工智能历史（History of Artificial Intelligence）

4 人工智能的主要研究领域（The State of The Art）





1.4 Chinese Room

- Chinese Room is a thought experiment, also called **Sherle's Chinese Room Argument**.
- It was first published by American philosopher John Searle in a paper "Minds, Brains and Programs" in the journal *The Behavioral and Brain Sciences* (《行为与大脑科学》杂志), in 1980.
- It attempts to show that computercan never be properly described as having a "mind" or "understanding", regardless of how intelligently it maybe have.



John R. Searle

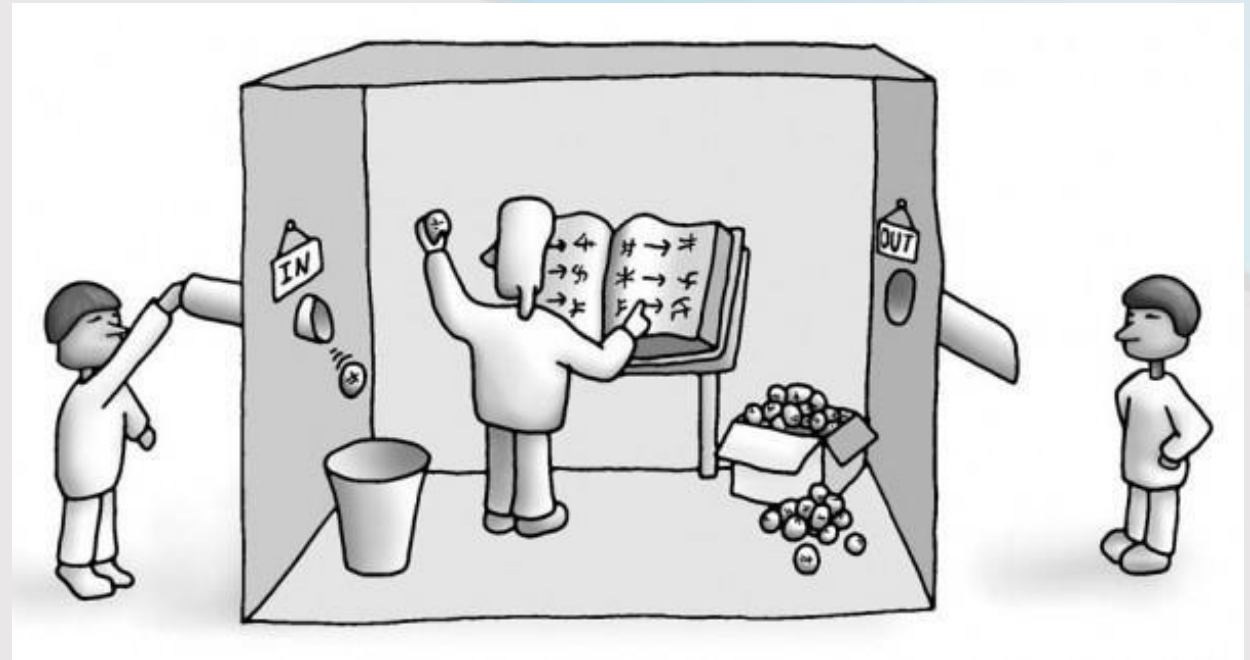
约翰·希而勒

Slusser Prof. of Philosophy,
UC Berkeley.

“斯拉瑟”哲学教授
UC伯克利大学

1.4 Chinese Room

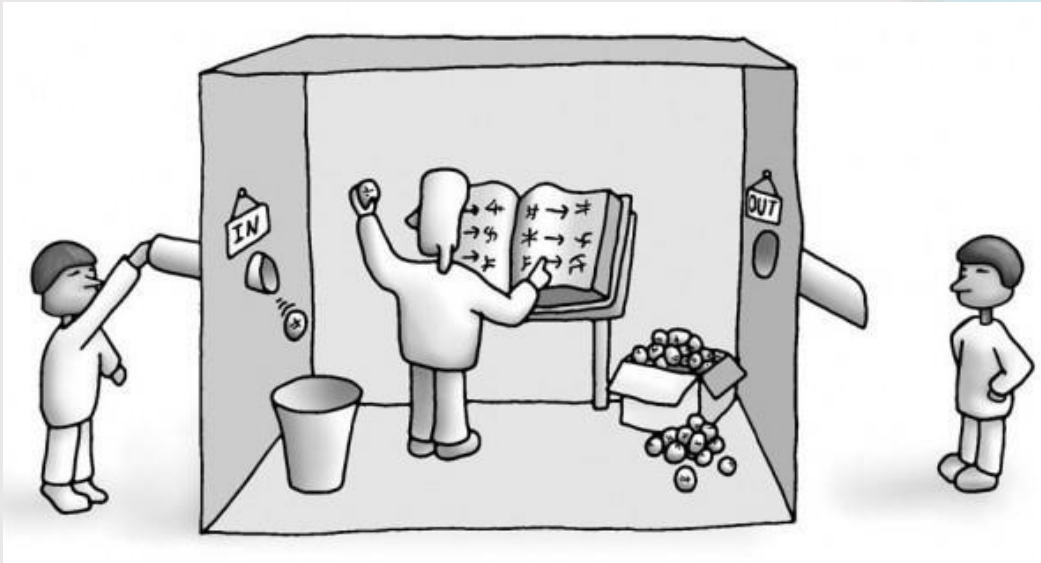
- He imagines himself alone in a room following a computer program for responding to Chinese characters slipped under the door.



1.4 Chinese Room

- He understands nothing of Chinese, and yet, by following the program for manipulating symbols and numerals just as a computer does, he produces appropriate strings of Chinese characters that fool those outside into thinking there is a Chinese speaker in the room.

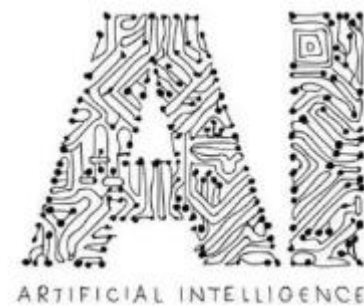
我抢到了红包



恭喜发财!!!



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)**
 - 2.1 Mathematics
 - 2.2 Neuroscience
 - 2.3 Cognitive Psychology
 - 2.4 Control Theory and Cybernetics
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)





What are the Foundations of AI:

Philosophy

哲学

Mathematics

数学

Economics

经济学

Neuroscience

神经科学

Psychology

心理学

Computer engineering

计算机工程

Control theory and cybernetics

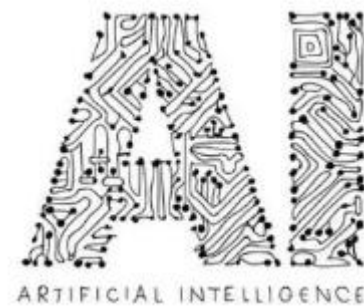
控制理论和控制论

Linguistics

语言学



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)**
 - 2.1 Mathematics
 - 2.2 Neuroscience
 - 2.3 Cognitive Psychology
 - 2.4 Control Theory and Cybernetics
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)





2.1 Mathematics

- Mathematics in Three Fundamental Areas:

1) **Logic** -----What are the formal rules to draw valid conclusions?

1847, George Boole: **propositional logic**, also called Boolean logic

乔治·布尔: 命题逻辑, 亦称布尔逻辑。

1879, Gottlob Frege : **first order logic**, that extends Boole's logic to include objects and relations

戈特洛布·弗雷格: 一阶逻辑, 它扩展了布尔逻辑, 增加了对象和关系。

Alfred Tarski (1902-1983): **theory of reference**, that shows how to relate the objects in a logic to objects

阿尔弗雷德·塔斯基: 指称理论, 它揭示如何将逻辑中的对象与对象相关联。



2.1 Mathematics

- Mathematics in Three Fundamental Areas:

2) **Computation**----- What can be computed?

Alan Turing (1912 1954): try to characterize exactly which functions are **computable**.

艾伦·图灵：试图精确地描述哪些函数是可计算的。

mid 1960s, Cobham and Edmonds: proposed the notion of computational **tractability**.

科伯姆与埃德蒙兹：提出了计算的易处理性的概念。

1972, Steven Cook and Richard Karp: proposed the theory of **NP-completeness**.

斯蒂文·库克与理查·德卡普：提出了NP完全性的理论。



Terminology: NP completeness

- In computational complexity theory

P : Polynomial time.

P : 多项式时间

NP : Non deterministic Polynomial time

NP: 不确定性多项式时间

NP-hard:

NP难:

NP-complete : both in NP and NP-hard

NP-完全: NP 与 NP-难的 交集

- Nobody has yet been able to determine conclusively whether NP complete problems are in fact solvable in polynomial time.



2.1 Mathematics

- Mathematics in Three Fundamental Areas:

3) **Probability** ---How do we reason with uncertain information?

Gerolamo Cardano (1501 1576) framed **probability** , describing it in terms of possible outcomes of gambling events.

杰罗拉莫·卡尔达诺：构建了概率的概念，将其描述为博弈事件中可能的结果。

James Bernoulli (1654 1705), Pierre Laplace (1749 1827), and others advanced the theory and introduced new **statistical methods**.

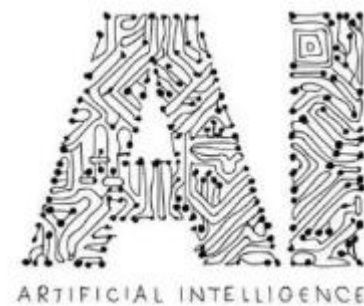
詹姆士·伯努力、皮埃尔·拉普拉斯等人：推进了这一理论，并引入了新的统计学方法。

Thomas Bayes (1702 1761), **Bayes' rule** , it underlies most modern approaches to uncertain reasoning.

托马斯·贝叶斯：提出了贝叶斯规则，它成为不确定性推理的最现代方法。



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)**
 - 2.1 Mathematics
 - 2.2 Neuroscience**
 - 2.3 Cognitive Psychology
 - 2.4 Control Theory and Cybernetics
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)

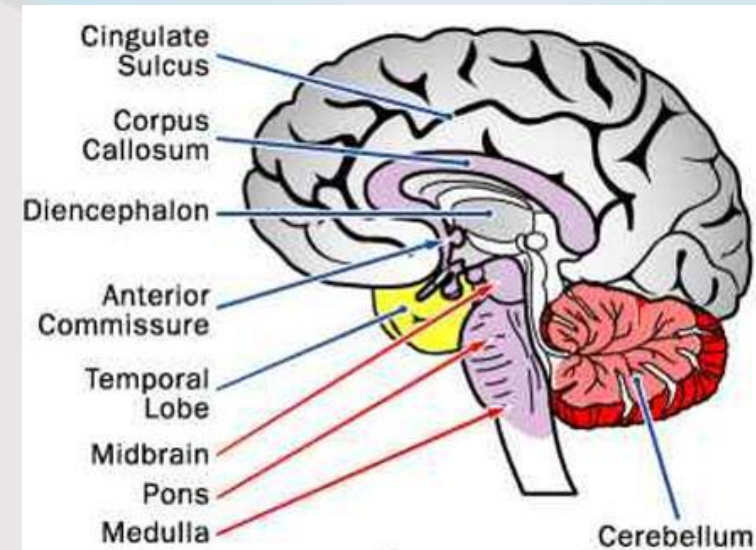




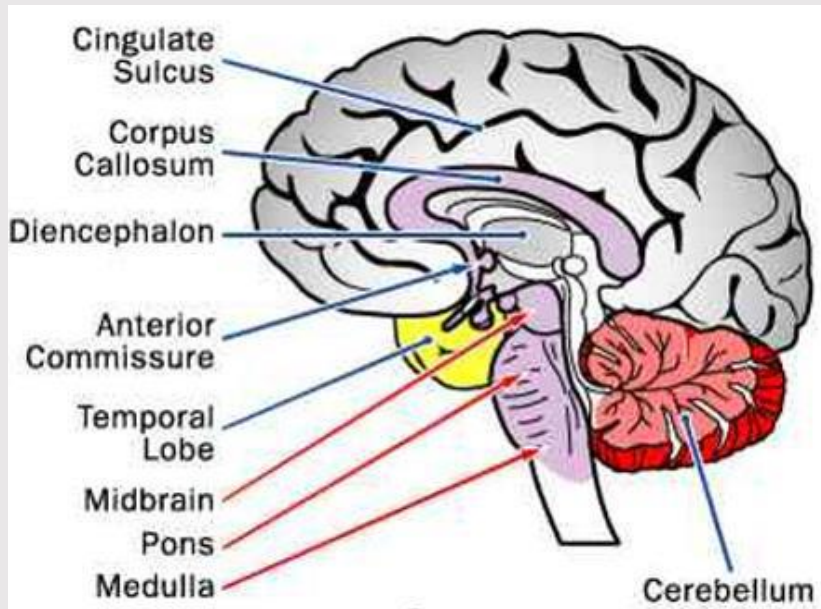
2.2 Neuroscience

--How Do Brains Process Information

- Neuroscience is the study of the nervous system, particularly the brain
神经科学研究神经系统，尤其是大脑。
- Brains are very good at making rational decisions but not perfect
大脑在理性决策方面非常优越（但并非完美无缺）。
- Brains aren't as modular as software.
大脑不像软件那样模块化。
- Prediction and simulation are key to decision making
预测和仿真是决策的关键。



2.2 Neuroscience --How Do Brains Process Information

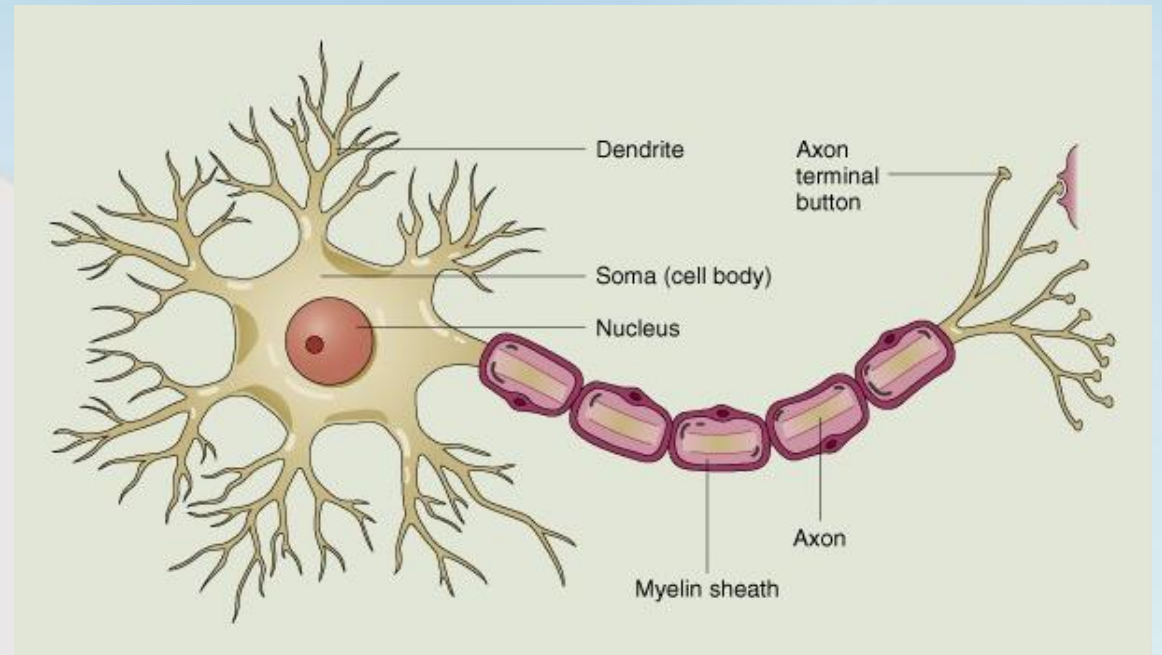


Major Internal Parts of the Human Brain

人类大脑的主要内部部件

扣带状沟 胼胝体 间脑 前合缝

颞叶 中脑 庞斯 髓质 小脑



Parts of a Neuron:

Dendrite, Soma, Nucleus, Myelin sheath, Axon, Axon terminal button

树突, 细胞体, 细胞核, 髓鞘, 轴突, 轴突末端突触



2.2 Neuroscience

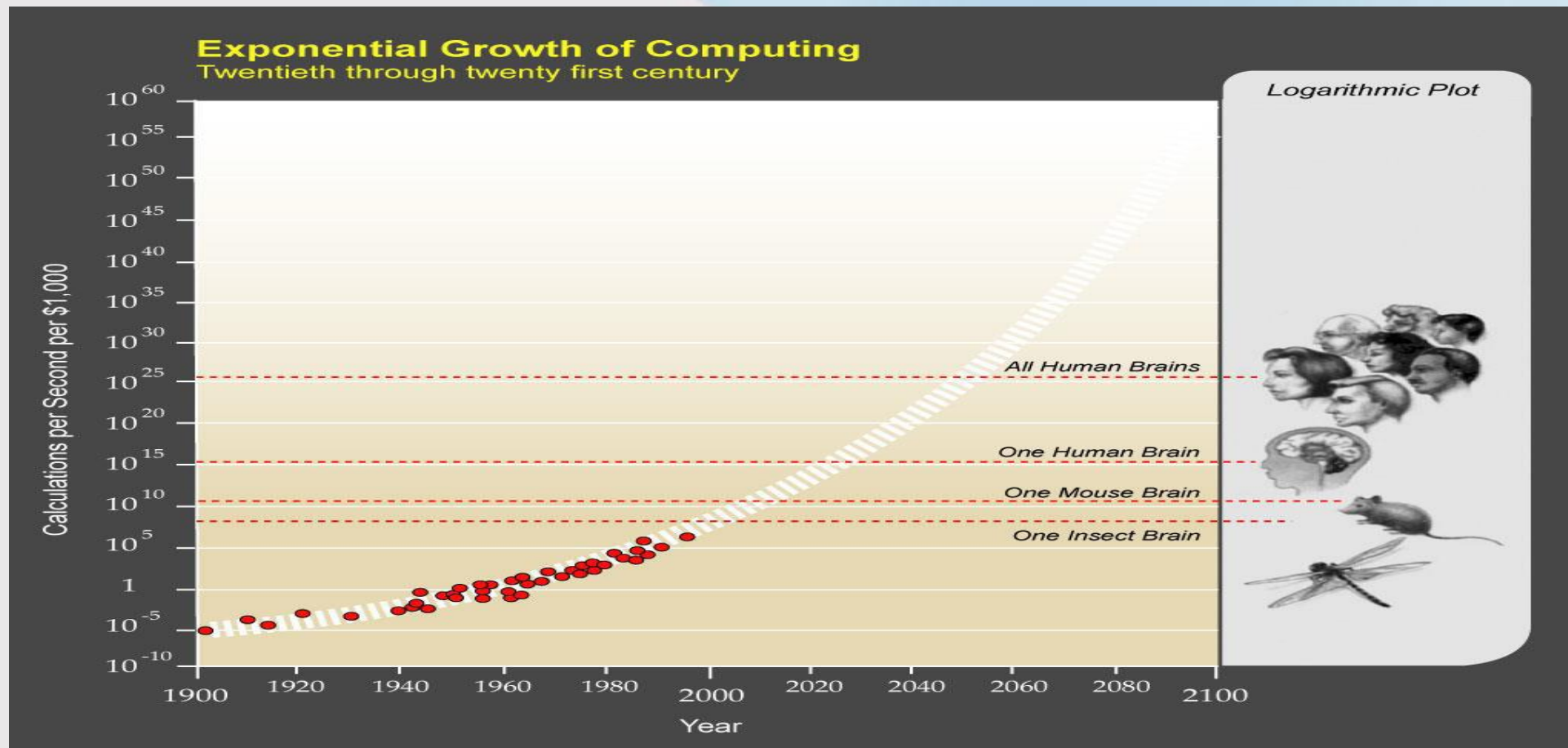
Computer vs. Human brain:

- The brain's numbers are essentially fixed.
- The computer's numbers have been increasing by a factor of 10 every 5 years.

	Computer	Human Brain
Computational units	CPU, 64 bits, 10^9 transistors	10^{11} neurons
Storage units	10^{11} bits RAM 10^{13} bits disk	10^{11} neurons 10^{14} synapses
Cycle time	10^{-9} sec	10^{-3} sec
Operations/sec	10^{10}	10^{17}
Memory updates/sec	10^{10}	10^{14}

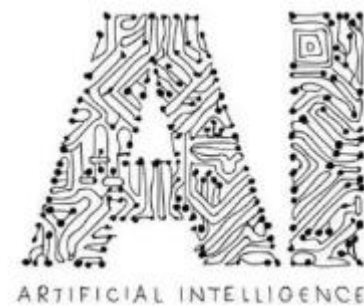
2.2 Neuroscience

Computer vs. Human brain:





- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)**
 - 2.1 Mathematics
 - 2.2 Neuroscience
 - 2.3 Cognitive Psychology**
 - 2.4 Control Theory and Cybernetics
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)





2.3 Cognitive Psychology

--How do humans think and act

- Views the brain as an information-processing device, studies **mental processes**:

attention	注意机制
language use	语言运用
memory	记忆
perception	感知
problem solving	问题求解
creativity	创造力
thinking	思考



2.3 Cognitive Psychology

Mental processes

- Attention 注意机制:
 - A state of focused awareness on a subset of available perceptual information
意识集中在某个有用感知信息子集的状态。
- Memory 记忆:
 - Three sub classes: procedural memory, semantic memory, episodic memory
三个子集：过程记忆、语义记忆、情景记忆。
- Perception 感知:
 - Physical senses (sight, smell, hearing, taste, touch, and proprioception), as well as their cognitive processes.
物理感知（视觉、嗅觉、味觉、知觉），及其认知过程。



2.3 Cognitive Psychology

Mental processes

- Language 语言
 - Study language acquisition, individual components of language formation, how language use is involved in mood, or numerous other related areas.
研究语言习得、语言形成的组件、语言使用时的语气、或者许多其它相关领域。
- Metacognition 元认知：
 - It is “cognition about cognition”, “thinking about thinking”, or “knowing about knowing”.
它是“关于认知的认知”、“关于思考的思考”、或者“关于认识的认识。”
 - There are generally two components of metacognition:
knowledge about cognition , and regulation of cognition
元认知通常有两个组成部分：关于认知的知识，以及认知的调节。



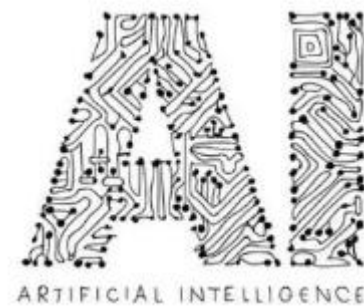
2.3 Cognitive Psychology

Cognitive psychology vs. Cognitive science

- Cognitive psychology 认知心理学：
 - be often involved in running psychological experiments involving human participants, with the goal of gathering information related to how the human mind takes in, processes, and acts upon inputs received from the outside world
通常通过人类参与者 的心理 实验来收集信息，其目的是研究 人脑 如何接受外部世界的输入、如何处理 以及作用等 。
- Cognitive science 认知科学：
 - be concerned with gathering data through research, which has links to philosophy, linguistics, anthropology, neuroscience, and particularly with artificial intelligence.
关注于通过研究收集数据，其涉猎心理学、语言学、人类学、神经科学、社会学和教育学，尤其是人工智能。



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)**
 - 2.1 Mathematics
 - 2.2 Neuroscience
 - 2.3 Cognitive Psychology
 - 2.4 Control Theory and Cybernetics**
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)

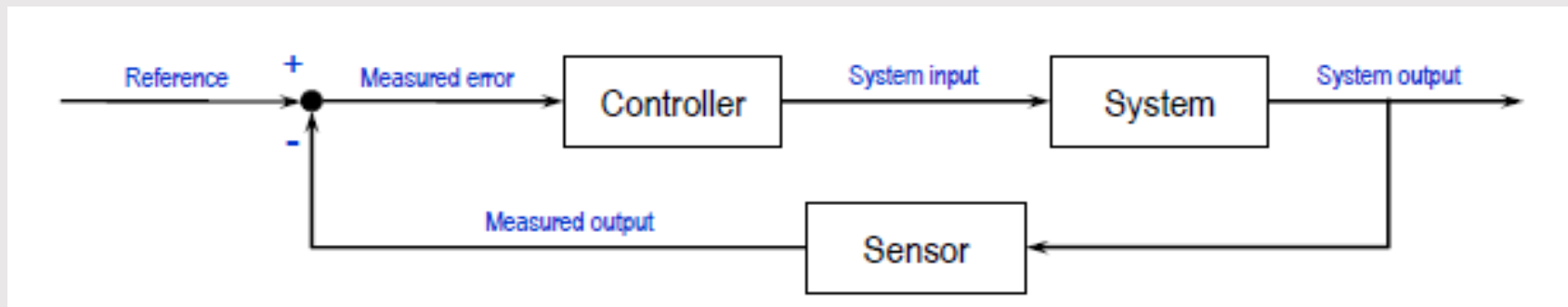




2.4 Control theory and cybernetics

--How can artifacts operate under their own control?

- Control theory 控制理论
 - An interdisciplinary branch of engineering and mathematics
工程与数学的交叉 学科分支。
 - Deal with the behavior of dynamical systems with inputs, and how their behavior is modified by feedback.
处理动态系统对输入的行为，以及该行为如何通过反馈进行调整。



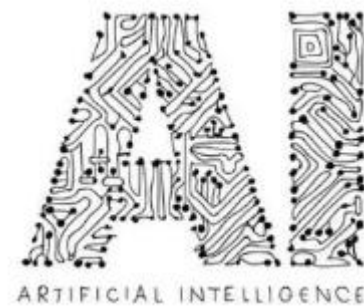


2.4 Control theory and cybernetics

- **Cybernetics**控制论：
 - A transdisciplinary approach for exploring regulatory systems, their structures, constraints, and possibilities.
跨学科的研究途径，探索调控系统、它们的结构、约束、和可能性。
 - Defined in 1948 as “the scientific study of control and communication in the animal and the machine .”
1948 被定义为 “研究 动物与机器的控制与通信的 科学”。
 - In the 21st century, the term is often used in a rather loose way to imply “control of any system using technology
21 世纪，该术语通常被 简单通俗地解释为 “用技术控制任何系统”。



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)**
 - 3.1 The Birth of AI**
 - 3.2 The Golden Years**
 - 3.3 The First AI Winter**
 - 3.4 The Boom of AI**
 - 3.5 The Second AI Winter**
 - 3.6 The Breakthrough**
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)





The History of AI

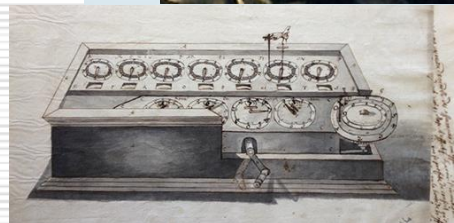
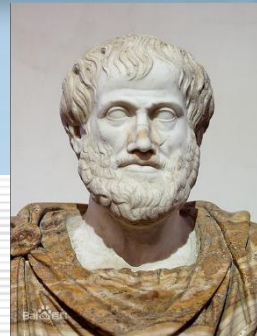
Years	Description	
1950–1956	The Birth of AI	AI的诞生
1956–1974	The Golden Years	黄金之年
1974–1980	The First AI Winter	第一个AI之冬
1980–1987	The Boom of AI	AI的繁荣期
1987–1993	The Second AI Winter	第二个AI之冬
1993–Present	The Breakthrough	突破



□ 3 人工智能的发展简史

3.1 孕育期（1956年之前）

- ❁ 公元前，亚里斯多德（Aristotle）：三段论
- ❁ 培根（F. Bacon）：归纳法
- ❁ 莱布尼茨（G. W. Leibnitz）：万能符号、推理计算
- ❁ 布尔（G. Boole）：用符号语言描述思维活动的基本推理法则
- ❁ 1936年，图灵：图灵机
- ❁ 1943年，麦克洛奇（W. McCulloch）、匹兹（W. Pitts）：M-P模型
- ❁ 美国爱荷华州立大学的阿塔纳索夫教授和他的研究生贝瑞在1937年至1941年间开发的第一台电子计算机“阿塔纳索夫-贝瑞计算机（Atanasoff-Berry Computer, ABC）”为人工智能的研究奠定了物质基础。





□ 3 人工智能的发展简史

3.2 AI诞生（1950-1956年）

- 1950, Alan Turing proposes the Turing Test as a measure of machine intelligence
1950 年，艾伦·图灵 提出了图灵 测试，将其作为 机器智能的度量。
- 1956 , the field of Artificial Intelligence research was founded at a conference on Dartmouth College .
1956 年，在 美国达特茅斯学院的会议上，人工智能研究 领域正式诞生 。

Artificial Intelligence (AI)



Dartmouth College



John McCarthy



Marvin Minsky



Herbert Simon



Allen Newell



□ 3人工智能的发展简史

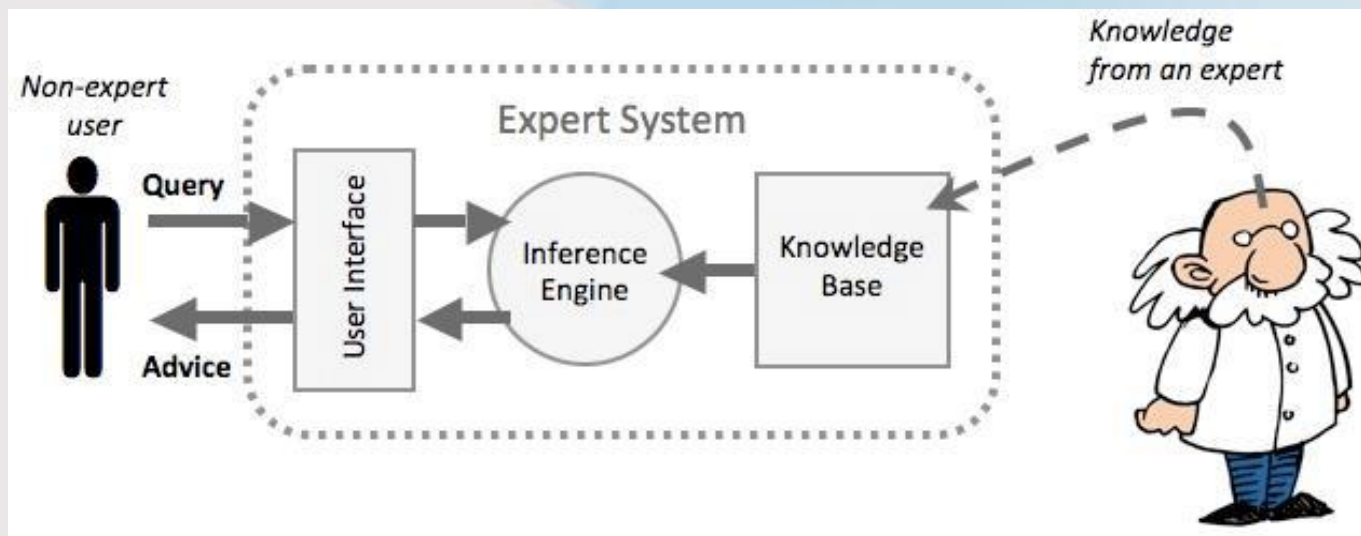
3.2 黄金时代（1956年—1974年）

- 1958年赫伯特·西蒙和艾伦·纽厄尔演示了第一个AI程序，名称为逻辑理论家(LT)。
- 1958年约翰·麦卡锡发明了著名的Lisp编程语言。
- 1960年代，M·马斯特曼与剑桥大学的同事们设计了语义网络，用于机器翻译。
- 1963年伦纳德·武赫和查尔斯·瓦斯勒发表了关于模式识别的论文，描述了第一个机器学习程序。

□ 3 人工智能的发展简史

3.3 黄金时代（1956年—1974年）

- 1965 年 E· 费根鲍姆 开创了 Dendral，一个推断有机化合物分子结构的软件。这是首套专家系统。



- 1974年，T·肖特列夫演示了MYCIN程序，一个非常实用的基于规则的医学诊断方法。



□ 3人工智能的发展简史

3.3 The First AI Winter 第一个寒冬（1974年——1980）

- 1966 年， 机器翻译失败了。
- 1970 年， 连接主义遭到遗弃。。
- 1971 年至 75 年， 美国 DARPA 对卡内基梅隆大学的语音理解研究项目感到沮丧。
- 1973 年， 受莱特希尔的 人工智能： 综合调查 报告的影响， 英国大幅度缩减 AI 的研究。
- 1973-74 ， 美国国防高级研究计划局（Defense Advanced Research Projects Agency， DARPA ） 削减了一般性 AI 学术研究经费。



□ 3人工智能的发展简史

3.4 AI Boom繁荣期（1980-1987）

- 1980 年， 美国人工智能学会（ AAI 在斯坦福大学召开 了第一届全国大会 。
- 1982 年， 日本启动了第五代计算机系统（ FGCS ）项目， 用于知识 处理。

Fifth Generation Computer System (FGCS) project

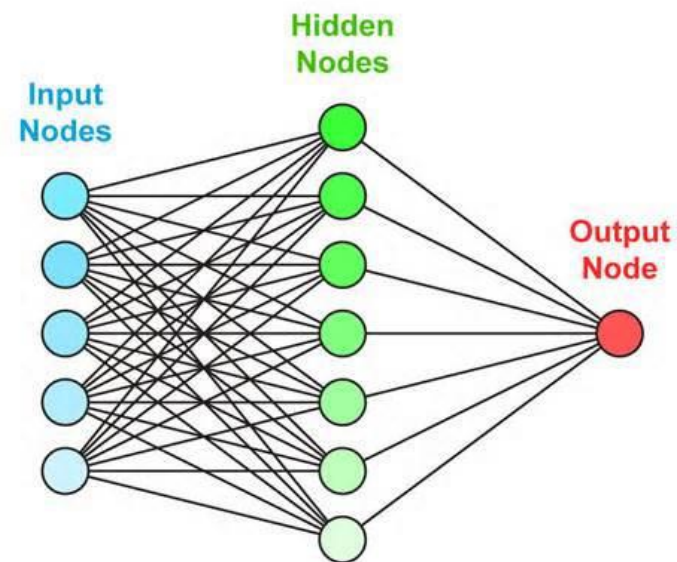
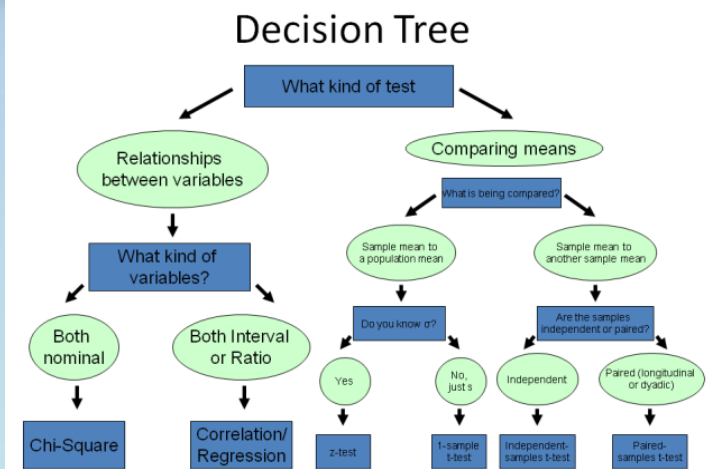
The Generations of Computer

Generation	Years	Description
1st	Mid-1940s	Thermionic vacuum tubes 真空管
2nd	1956	Transistors 晶体管
3rd	1964	Integrated circuits 集成电路
4th	1972	Microprocessors 微处理器

3 人工智能的发展简史

3.4 AI Boom 繁荣期（1980-1987）

- 1980 年代中期，机器学习出现了，当时发明了决策树模型并且以软件形式推出。该模型具有可视化、易说明的特点。
- 1980 年代中期，还发明了多层人工神经网络（ANN）。具有足够多的隐藏层，一个 ANN 可以表达任意的功能，因此突破了感知的局限性。





□ 3人工智能的发展简史

3.5 The Second AI Winter (1987-1993)

- 1987 年，Lisp 机的市场崩溃。
- 1988 年，美国政府的战略计算促进会取消了新的 AI 经费。
- 1993 年，专家系统缓慢滑向低谷。
- 1990 年代，日本第五代计算机项目未能达到其初始目标，悄然退场。



□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 1997 年，深蓝战胜了卫冕国际象棋冠军加里·卡斯帕罗夫，成为第一台计算机国际象棋系统。
- 2005 年，斯坦福的自主机器人车辆 Stanley，赢得了 DARPA 无人驾驶汽车挑战赛。
- 2006 年，在杰弗里·辛顿和鲁斯兰·萨拉赫丁诺夫在科学杂志上发表了有关“深度学习”的论文之后，该术语成了热门。



Deep Blue

□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 沃森，是 IBM 专门开发的在智力竞赛 Jeopardy! 回答问题的计算机。
- 2011 年，沃森在 Jeopardy! 上战胜了上届冠军布拉德·路特和肯恩·詹宁斯。。
- 沃森获得了 1 百万美元大奖。

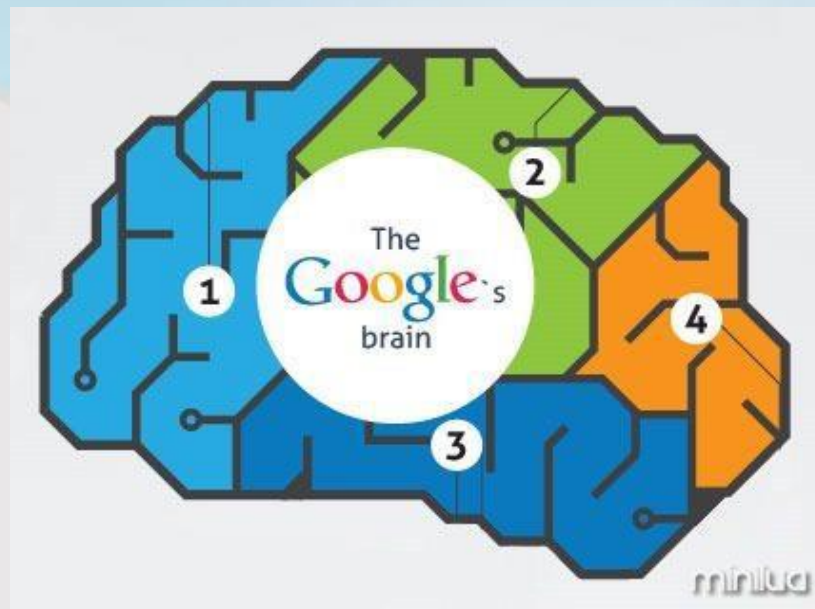


Watson on quiz show Jeopardy!

□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2011，谷歌启动了深度学习项目，谷歌大脑，作为 Google X 项目之一。
 - 谷歌大脑是由1万6千台计算机连 成的一个集群，致力于模仿人类 大脑活动的某些方面。。
 - 通过 1 千万 张数字图片 的学习，已成功地学会识别一只猫。



□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2012 年，苹果 公司引进了 Siri ，从 iPhone 4S 上运行的 iOS5 开始，已作为 iOS 的一个组成部分。
 - Siri 是一种智能个人助理和知识导航软件。
 - 使用自然语言用户接口来回答问题、做出建议和执行动作。
 - 使用自然语言用户接口来回答问题、做出建议和执行动作。





□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

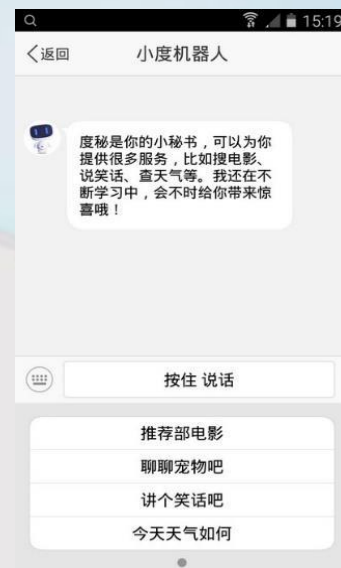
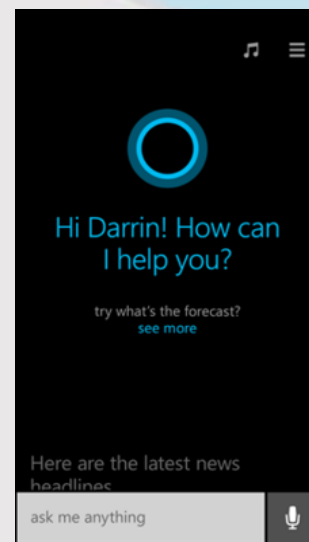
- 2012年瑞克·拉希德 微软首席研究官，演示了一款实时的英语 中文通用翻译系统，可以保持你的声音和口音。
- 该软件不仅 翻译非常准确，而且能够保持讲者的 口音 和语调。



□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2014 年 4 月，微软演示了 “Cortana”，一款运行在 Windows Phone 上的智能个人助理。
- 2014 年 6 月，微软中国推出了聊天机器人小冰，可让微信用户与她交谈。
- 2015 年 9 月 8 日，百度在 2015 百度世界大会上推出了一款机器人助理度秘，可以为用户提供秘书化搜索服务。





□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

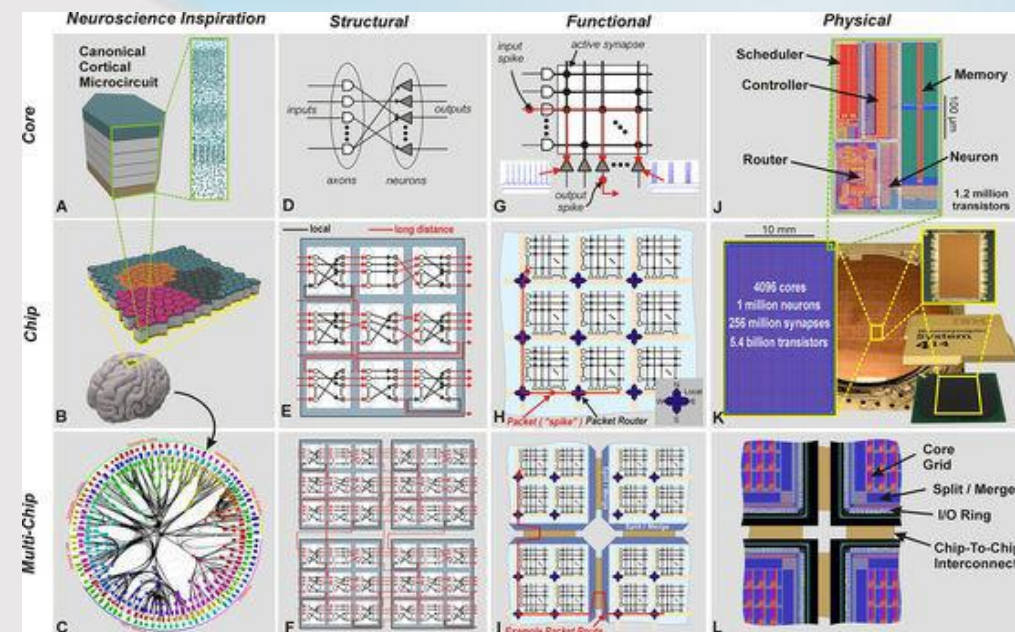
- 2014 年 6 月 聊天 机器人尤金·古斯特曼，在 纪念图灵逝世 60 周年的一个比赛上，被该活动 33%的评委认为 古斯特曼 是人类，因此 组织者 认为它已经 通过了图灵测试。
- 尤金·古斯特曼 是由三个程序员小组于2001年在圣·彼得堡开发的。



□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2014 年 8 月， IBM 发表了 类人脑 工作的 TrueNorth 芯片。
 - TrueNorth 是 一 款神经形态的 CMOS 芯片， 由 4096 个硬件核组成，
每个仿真 256 个可编程的硅神经元，
总计刚好 超过百万个 神经元 。



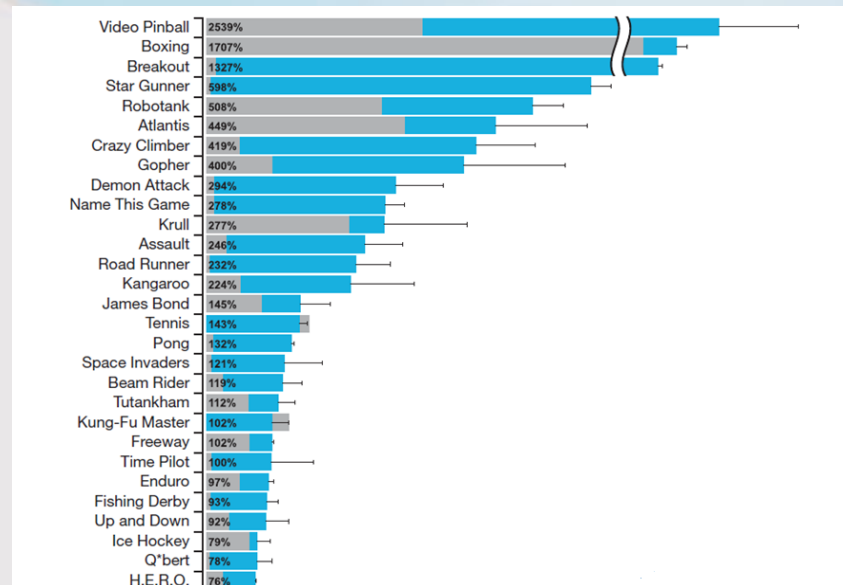
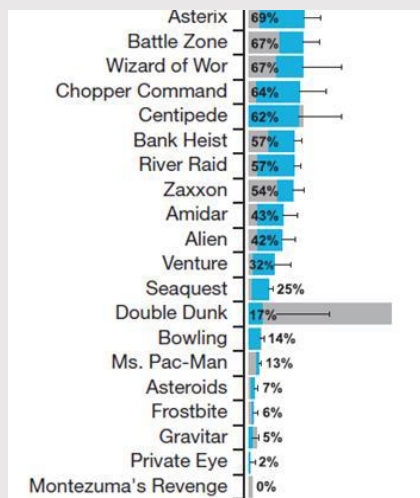
□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2015年2月谷歌DeepMind公司在Nature杂志上发表了 Deep Q-Network 通过深度强化学习达到人类水平的操控。

At human level or above (29/49 ≈ 59.18%)

Below human-level (20/49 ≈ 40.82%)

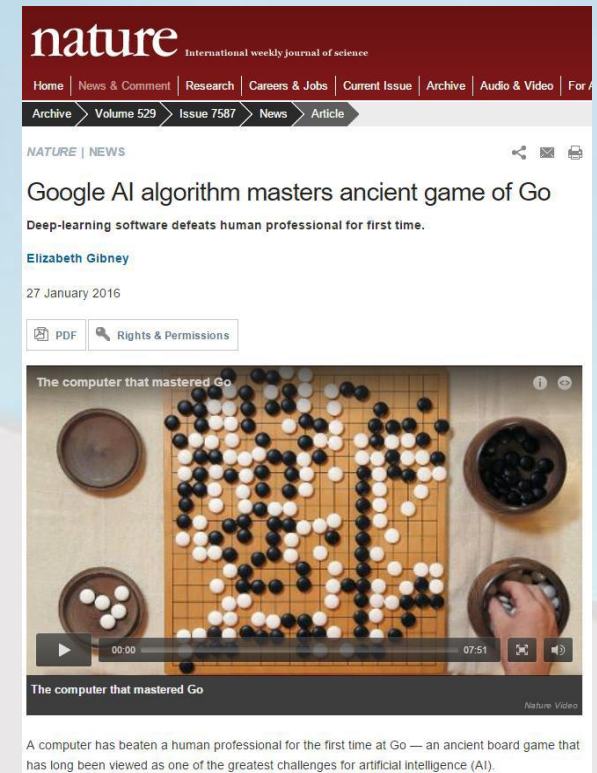


在经典（1970年代后期至1980年代初）的Atari视频游戏机上进行的测试

□ 3 人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2015年12月，谷歌 DeepMind 公司的程序 AlphaGo 打败了欧洲围棋冠军樊麾 成绩5战5胜。
- 这个消息直到 2016 年 1 月 27 日才宣布，目的是与描述所用算法的论文在《自然》杂志发表的时间同步。
- 深度学习软件第一次击败了人类职业棋手。



3 人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2016 年 3 月 8 日至 15 日，AlphaGo 在韩国首尔对垒 韩国九段职业棋手李世 乩。 AlphaGo 以 5 战 4 胜赢得了比赛。



Source: <http://www.goratings.org/history/>

Go Ratings

Rating of Go players, using the [WHR algorithm](#), and data kindly provided by [go4go.net](#). Updated daily.

16th May 2016

New version of Crazy Stone for your PC
employing Deep Learning technology !



Statistics

Games	55905
Players	1747
Most Recent Game	2016-07-25

Rating List

For older ratings, check the [History](#) page. There is also a [History of top ladies](#).

Rank	Name	Flag	Elo
1	Google DeepMind AlphaGo		3608
2	Ke Jie		3608
3	Park Junghwan		3593
4	Lee Sedol		3550
5	Iyama Yuta		3536
6	Mi Yuting		3528
7	Shi Yue		3509
8	Kim Jiseok		3504
9	Lian Xiao		3504
10	Tuo Jiaxi		3501
11	Chen Yaoye		3496
12	Zhou Ruiyang		3493
13	Park Yeonghun		3492
14	Li Qincheng		3487
15	Huang Yunsong		3475
16	Gu Li		3470
17	Shin Jinseo		3469
18	Tan Xiao		3465
19	Lee Donghoon		3460
20	Gu Zihao		3456

阿尔法围棋 (围棋机器人)

版本介绍

据公布的题为《在没有人类知识条件下掌握围棋游戏》的论文介绍, 开发公司将“阿尔法围棋”的发展分为四个阶段, 也就是四个版本, 第一个版本即战胜樊麾时的人工智能, 第二个版本是2016年战胜李世石的阿尔法围棋, 第三个是在围棋对弈平台名为“Master” (大师) 的版本, 其在与人类顶尖棋手的较量中取得60胜0负的骄人战绩, 而最新版的人工智能开始学习围棋3天后便以100:0横扫了第二版本的阿尔法围棋, 学习40天后又战胜了在人类高手看来不可企及的第三个版本“大师”。

发展方向

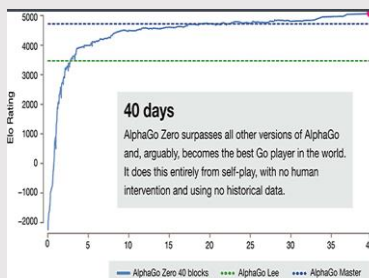
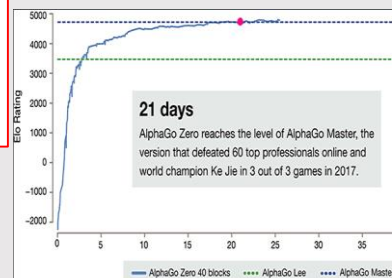
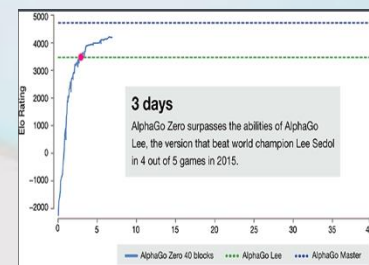
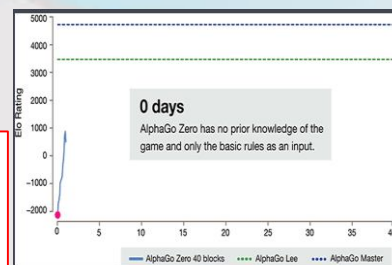
“阿尔法围棋” (AlphaGo) 能否代表智能计算发展方向还有争议, 但比较一致的观点是, 它象征着计算机技术已进入人工智能的新信息技术时代 (新IT时代), 其特征就是大数据、大计算、大决策, 三位一体。它的智慧正在接近人类。

Google
DeepMind
Deep-learning

Alpha Go



Alpha Zero



□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2016 年 4 月 9 日，《我是歌手》第四季总决赛落下帷幕，李玟夺得总冠军。据报道，在决赛结果宣布之前阿里云 小 Ai 就预测到了李玟夺冠。
 - 小 Ai 是阿里云研发的人工智能程序，主要基于神经网络、社会计算、情绪感知等原理工作，善于洞察本质和实时预测，并能理解人类情感，可以通过强大的计算和机器学习能力不断自我进化。



□ 3人工智能的发展简史

3.6 突破期（1993-现在）

- 2016 年 1 月 19 日，位于华盛顿特区 的信息技术与 创新 基金会 (ITIF 公布了 年度卢德奖。
 - ITIF 将该卢德奖颁发给 一个科学家 和名人组成 的松散联盟，他们在 2015 年 警告人工智能 (将 会导致人类的末日， 激起恐惧和歇斯底里。
 - 获奖者 如果 这个词没用错的话 包括埃隆·马斯克和史蒂芬·霍金。

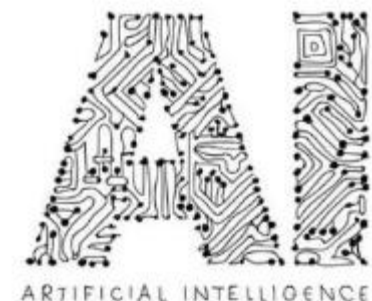


Source:

<https://itif.org/publications/2016/01/19/>



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 **人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)**
 - 4.1 Categories of Artificial Intelligence
 - 4.2 Applications of Artificial Intelligence
 - 4.3 Typical Papers on Artificial Intelligence



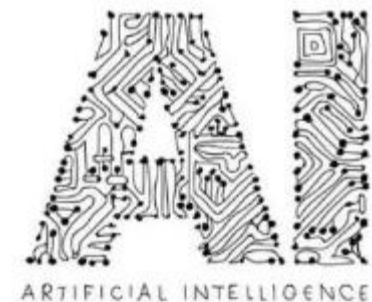


- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)**

4.1 Categories of Artificial Intelligence

4.2 Applications of Artificial Intelligence

4.3 Typical Papers on Artificial Intelligence





4.1 Categories of Artificial Intelligence

Four Categories of AI

	Humanly（类人的）	Rationally（理性的）
Acting（行为）	Acting humanly	Acting rationally
Thinking（思考）	Thinking humanly	Thinking rationally

- 类人地：以对人类表现的逼真度来衡量。
- 理性地：用理想的性能表现来衡量。

A system is rational if it does the right thing, given what it knows
一个系统如果对已知的知识做出正确的动作，则被称为理性。

4.1 Categories of Artificial Intelligence

Eight Definitions for four Categories of AI

➤ Acting humanly

- Kurzweil, 1990: To perform functions that require intelligence performed by people.

完成需要人类智能所能完成的功能。

- Rich and Knight, 1991: To make computers do things at which, at the moment, people are better.

使计算机去做此时此地人类才能做好的事情。

➤ Acting rationally

- Poole et al., 1998: Computational Intelligence is the study to design intelligent agents

计算智能是研究如何设计智能体。

- Nilsson, 1998: AI is concerned with intelligent behavior in artifacts.

- AI 是关注于用人工手段去实现智能行为。

4.1 Categories of Artificial Intelligence

Eight Definitions for four Categories of AI

➤ Thinking humanly

- Bellman, 1978: The automation of activities that we associate with human thinking ...

我们与人类思维相关活动的自动化。

- Haugeland, 1985 : The new effort to make computers think ... machines with minds ...

新的努力使计算机思考 ... 机器具有智力

➤ Thinking rationally

- Charniak and McDermott, 1985: The study of mental faculties through the use of computational models

通过使用计算模型进行心智能力的研究。

- Winston, 1992: To make computer possible to perceive, reason, and act .

使计算机能够感知、推理、以及动作。。



AI定义的理解

- 上述定义见仁见智
- 以上定义虽然各自不同，但也可以看出AI研究的是如何运用知识，以更像人类一样完成富有智能的工作
- 就AI的本质本质来说，AI是一门研究如何制造出人造的智能机器或智能系统，来模拟人类智能活动的能力，以延伸人类智能。

4.1 Categories of Artificial Intelligence

Weak AI vs. Strong AI vs. Super AI

- **Weak AI**

- Also called Artificial Narrow Intelligence (ANI).

弱人工智能：也被称为 人工 狭义智能 (ANI) 。

It is non sentient AI that is focused on one narrow task (just a specific problem).

它是无意识的AI，专注于一个具体的任务（仅针对一个特定的问题）。

- **Strong AI**

- Also called Artificial General Intelligence (AGI)

强人工智能：也被称为 人工 广义智能 (AGI) 。

It means a machine with the ability to apply intelligence to any problem.

It is a primary goal of artificial intelligence research

意味着机器具有将智能用于处理任何问题的能力。它是人工智能研究的主要目标。

4.1 Categories of Artificial Intelligence

Weak AI vs. Strong AI vs. Super AI

- **Super AI**

- Also called Artificial Super Intelligence (ASI).

超人工智能： 亦称人工超级智能 (ASI)。

It is a hypothetical agent that possesses intelligence far surpassing that of the brightest and most gifted human minds.

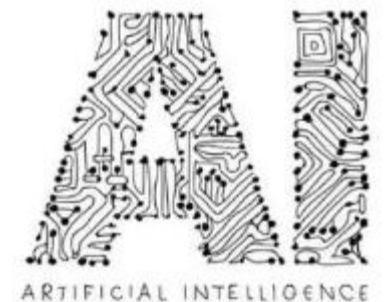
是一个假定的智能体，拥有远远超过聪明和最有天赋的人类大脑的智能。。

- Also refer to a property of problem solving systems, e.g ., super intelligent language translators or engineering assistants.

也指的是问题求解系统的特性，例如，超级智能语言翻译器或工程助理。。



- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)**
 - 4.1 Categories of Artificial Intelligence
 - 4.2 Applications of Artificial Intelligence**
 - 4.3 Typical Papers on Artificial Intelligence





4.2 Applications of Artificial Intelligence

Computer vision ■ 计算机视觉

Image processing ■ 图像处理

VR, AR and MR(Mixed Reality) ■ VR, AR 和 MR(混合现实)

Pattern recognition ■ 模式识别

Intelligent Diagnosis ■ 智能诊断

Game theory and Strategic planning ■ 博弈论和战略规划

Game AI and Gamebot ■ AI 游戏和游戏机器人

Machine Translation ■ 机器翻译

Natural language processing, and Chatbot ■ 自然语言处理和聊天机器人

Nonlinear control, and Robotics ■ 非线性控制和机器人技术



4.2 Applications of Artificial Intelligence

Artificial life	■ 智能生活
Automated reasoning	■ 自动推理
Automation	■ 自动化
Biological computing	■ 生物计算
Concept mining	■ 概念计算
Data mining	■ 数据挖掘
Knowledge representation	■ 知识表示
Semantic Web	■ 语义 Web
E-mail spam filtering	■ 垃圾邮件过滤
Litigation	■ 诉讼



4.2 Applications of Artificial Intelligence

- Robotics ■ 机器人学
- Behavior-based robotics ■ 基于行为的机器人
- Cognitive ■ 认知
- Cybernetics ■ 控制论
- Development robotics ■ 发展机器人
- Evolutionary robotics ■ 进化机器人
- Hybrid intelligent system ■ 混合人工智能
- Intelligent agent ■ 智能体
- Intelligent Control ■ 智能控制

□ 4.2 人工智能的主要研究领域 机器人

□ 美国军用机器人携带火箭



□ 美军排爆机器人

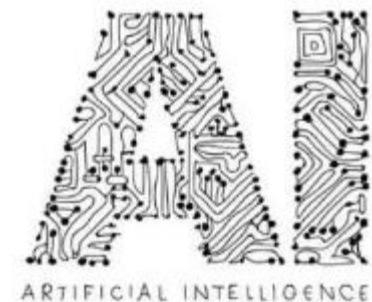


□ 美军投入伊拉克战场的可携带侦察机器人

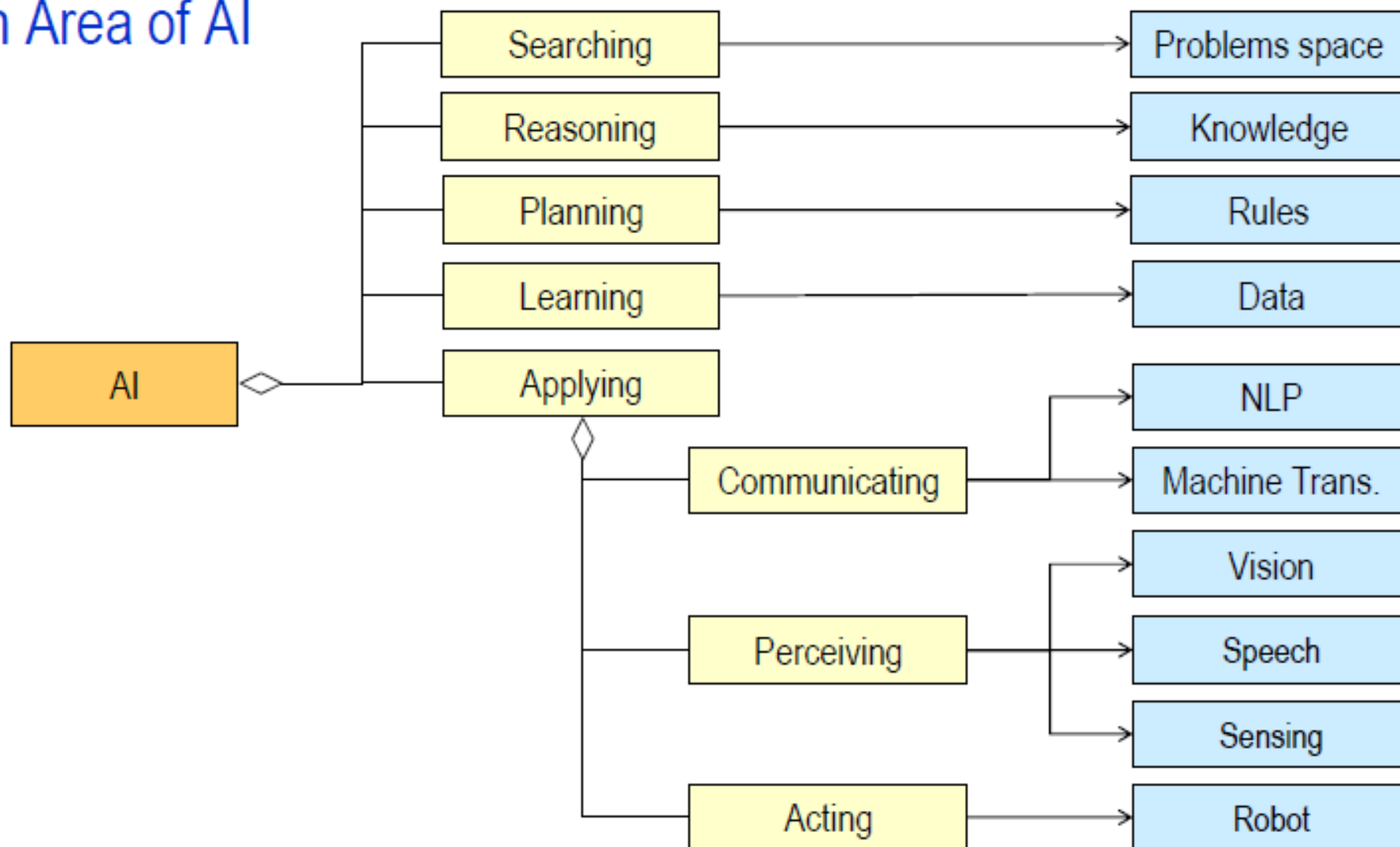




- 1 人工智能概念 (What is Artificial Intelligence)
- 2 人工智能基础 (Foundation of Artificial Intelligence)
- 3 人工智能历史 (History of Artificial Intelligence)
- 4 人工智能的主要研究领域 (The State of The Art)**
 - 4.1 Categories of Artificial Intelligence
 - 4.2 Applications of Artificial Intelligence
 - 4.3 Research Area of AI**

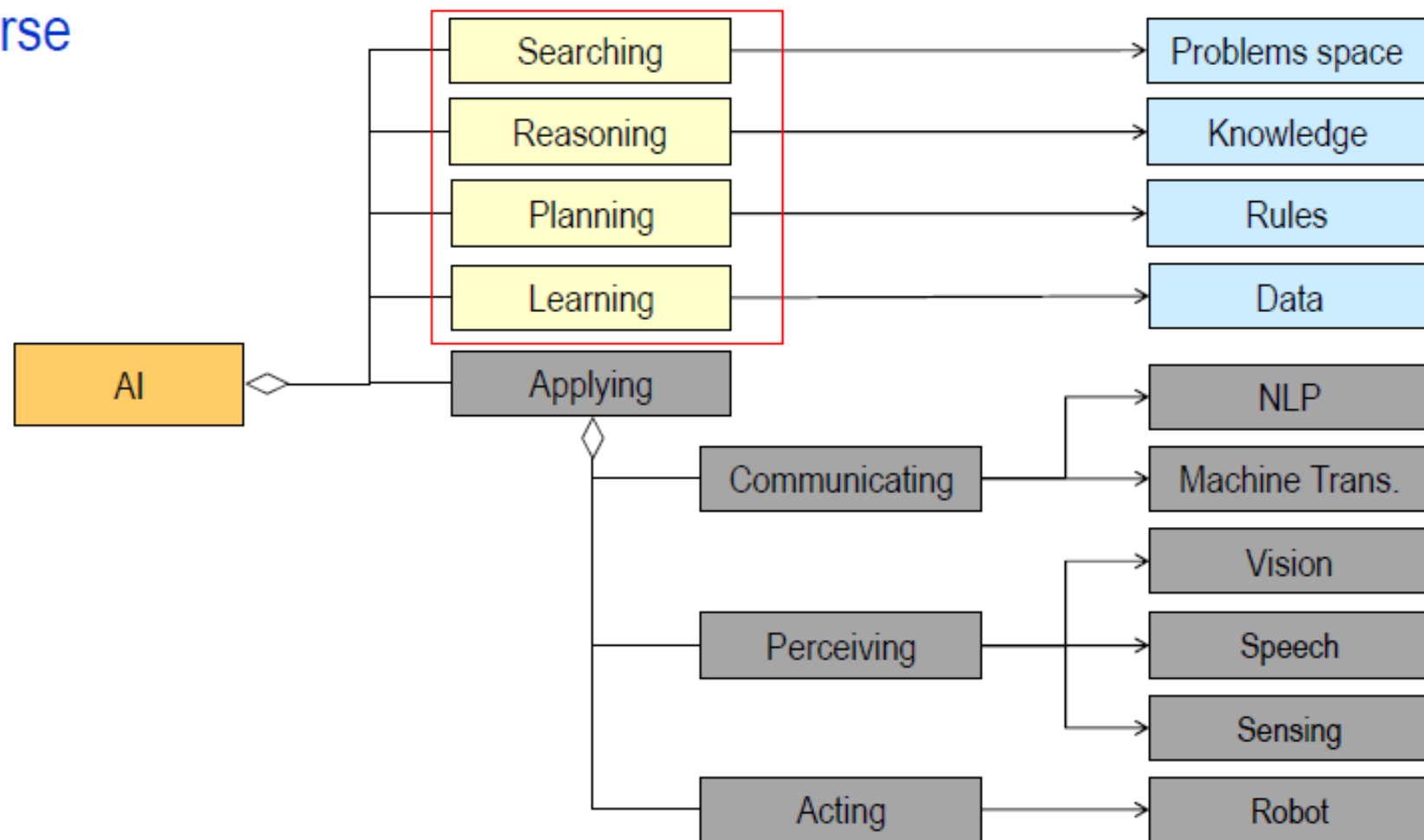


Research Area of AI



4.3 Research Area of AI

This Course

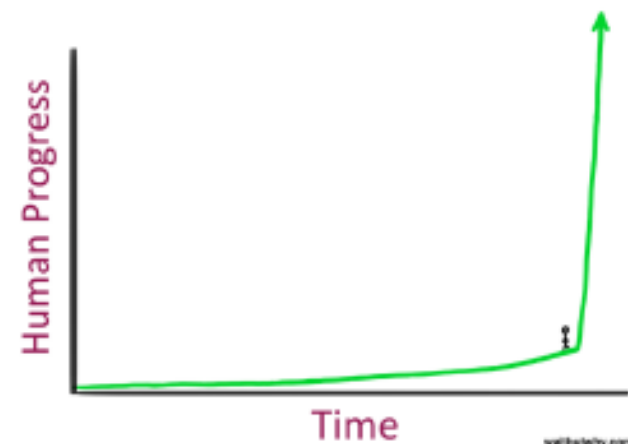




What does it feel like to stand here?

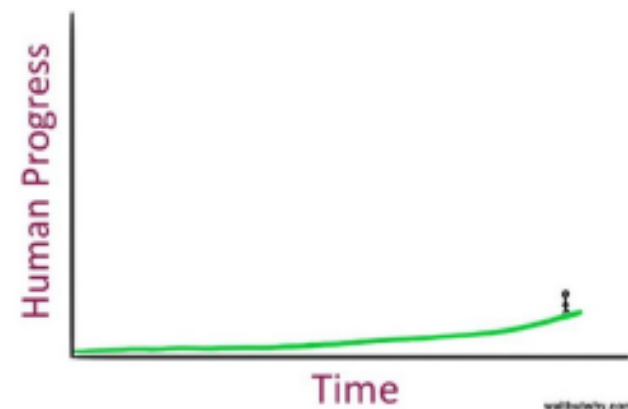
- It seems like a pretty intense place to be standing — but then you have to remember something about what it's like to stand on a time graph: you can't see what's to your right.

站在看起来好像是令人非常紧张的地方——然后你要记住站在时间曲线上是什么感觉：你看不到你的右侧是什么。



- So here's how it actually feels to stand there: which probably feels pretty normal...

而这里是要站立的实际感觉如何的地方：大概感觉相当平常
...





Thanks~~~