

A Brief History of Artificial Intelligence

人工智能的历史发展

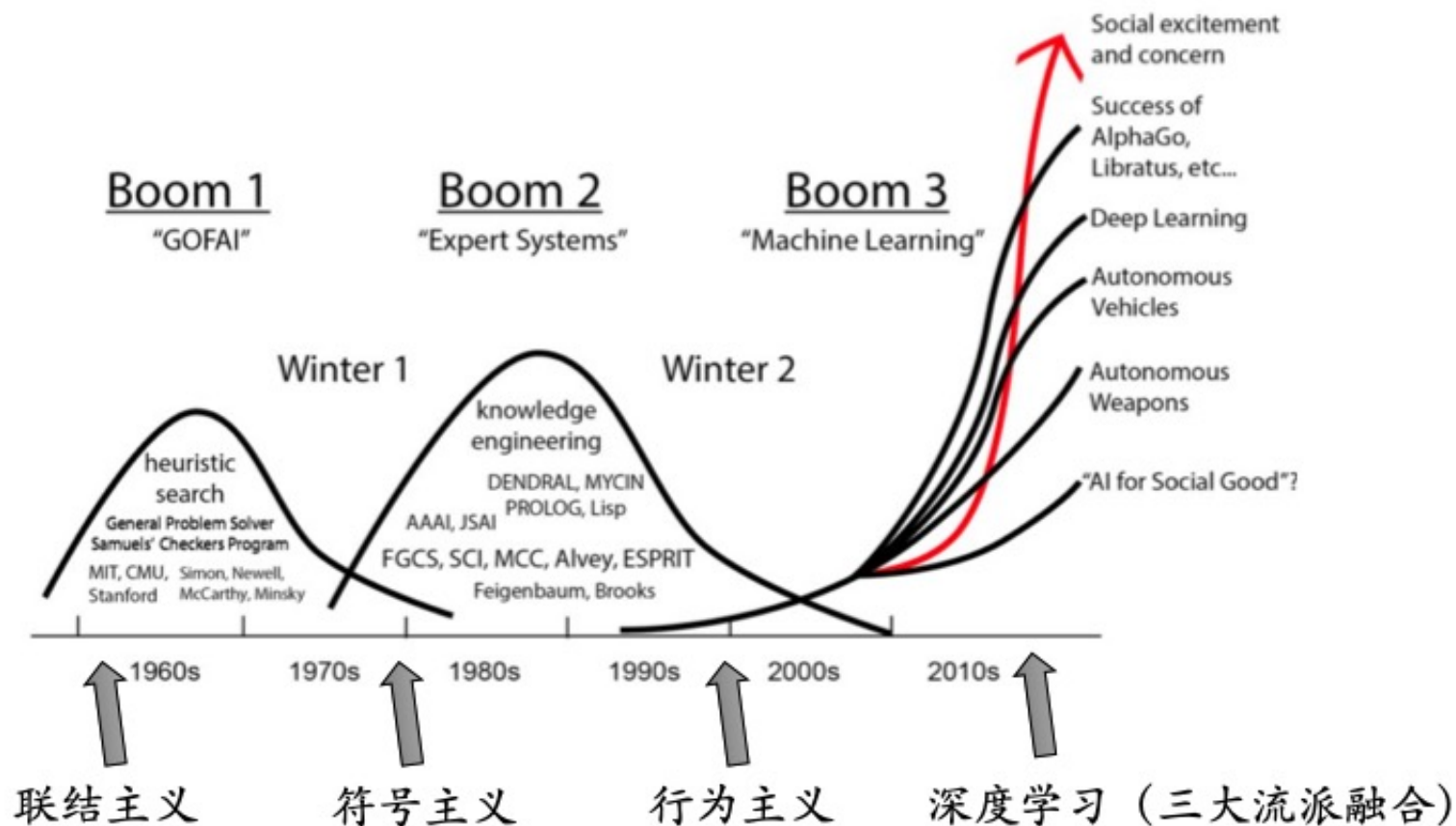
中国地质大学（北京）

叶 山

yes@cugb.edu.cn

人工智能的总体发展历程

“三起两落”



人工智能的前夜



莱布尼茨

- 德国数学家
- 发明数理逻辑
- 利用二进制进行计算
- 推动了数学的逻辑化



库尔特·哥德尔

- 美籍奥地利数学家
- 哥德尔不完备定理
- 证明了计算可以模仿推理

联结主义时期

人工智能的第一个阶段的主流是联结主义

1943

- 麦卡洛克和匹茨发明了M-P模型，是世界上第一个人工神经元数学模型

1949

- 唐纳德·赫伯把人工神经网络和机器学习联系起来

1950

- 马尔文·明斯基发明了第一台神经网络机器SNARC

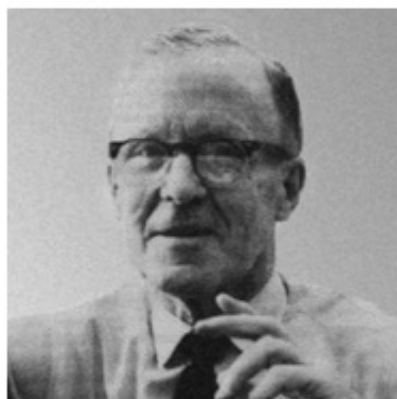
1957

- 罗森布拉特发明了感知机，让机器通过计算产生智能

匹茨 & 麦卡洛克



赫伯



明斯基

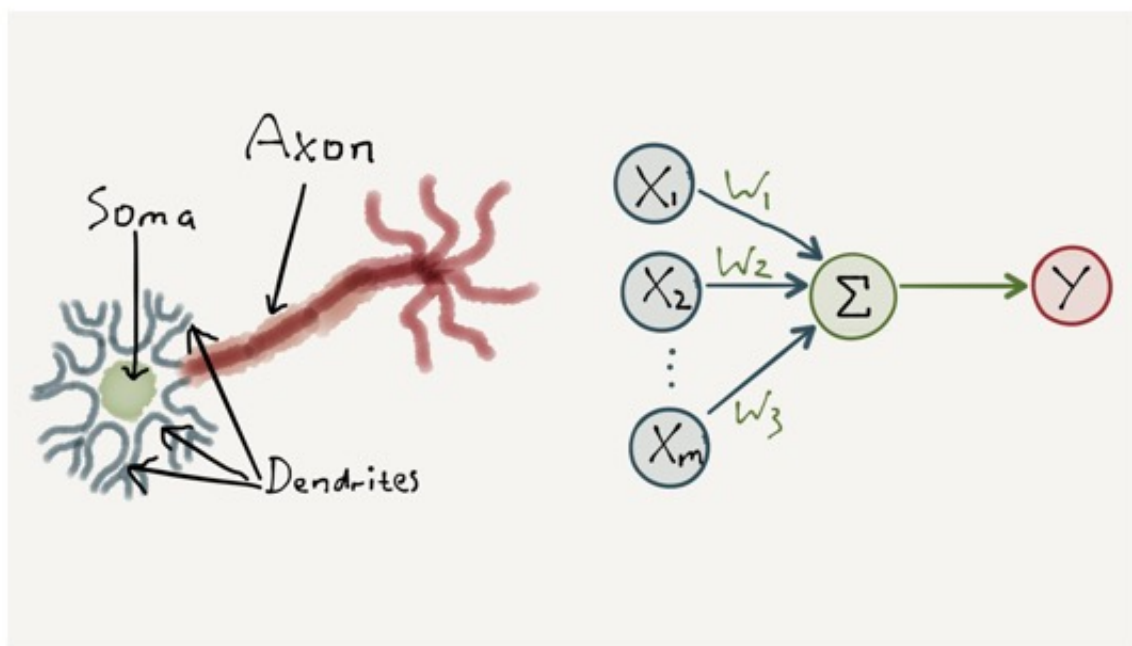


罗森布拉特



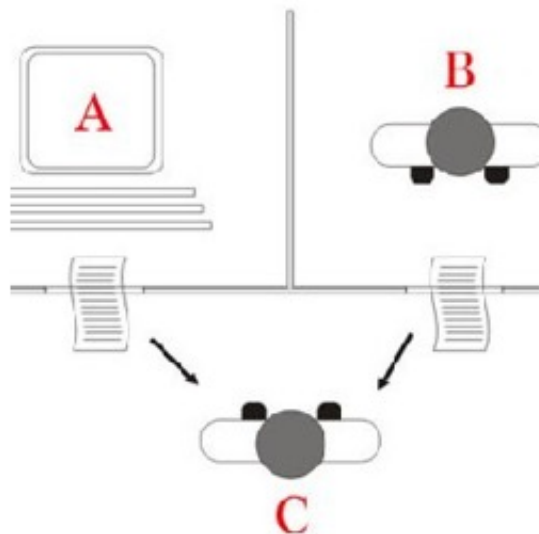
感知机 (Perceptron)

- 发明人：康奈尔大学的弗兰克·罗森布拉特
- 第一个被广泛认可的人工智能产品，也标志着联结主义的成功应用
- 在20世纪60~70年代，以感知机为代表的脑模型，引发了联结主义人工智能的热潮。



图灵测试

- 1950年由英国人阿兰·图灵提出的思想测试
- 测试目的：测试机器能否表现出与人一样的智力水准
- 让一个正常人（C）用正常的语言对两个看不见的对象任意提问。两个对象分别是另一个正常人（B）和一台机器（A）。如果经过反复询问以后，C无法分辨A与B的不同，则机器A赢得测试。大量测试后，如果机器胜率超过30%，则被认为通过图灵测试。



号称通过图灵测试的AI:

- PC Therapist (1991): 50%
- Cleverbot (2011): 59%
- Eugene Goostman (2014): 33%

未获广泛承认的原因：测试时，测试者人数少、测试方式有争议。

达特茅斯会议

- 时间：1956年夏天
- 地点：美国新罕布夏州的达特茅斯学院 (Dartmouth College)



从左到右：奥利弗·塞尔福里奇、纳塔内尔·罗彻斯特、
所罗门诺夫、马尔文·明斯基、特伦查尔德·摩尔、约
翰·麦卡锡、克劳德·香农

达特茅斯会议

- 举办目的: to proceed on the basis of the conjecture that **every aspect of learning or any other feature of intelligence** can in principle be so **precisely described** that a machine can be made to **simulate** it.
- 历史意义:
 - 约翰·麦卡锡正式提出了“人工智能”(Artificial Intelligence)一词。
 - 艾伦·纽厄尔和贺伯特·西蒙(司马贺)编写了**逻辑理论机器**,让计算机来证明数学问题。他们推动了符号主义的发展。

纽厄尔



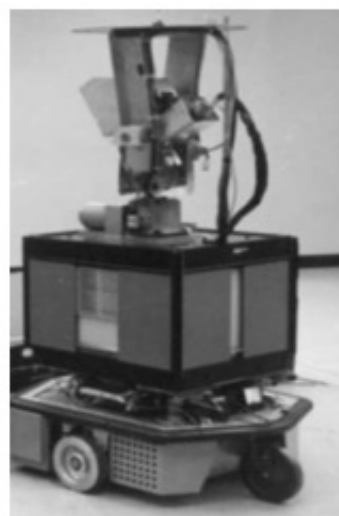
司马贺



六十年代黄金期



ELIZA: Is something troubling you ?
YOU: Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU: They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU: Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU: He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.



1959

- 机器学习
的概念被
正式提出

1966

- 维森鲍姆
团队发布
了史上第
一款聊天
机器人
ELIZA

1966-
1972

- 斯坦福研究
所开发了带
有人工智能
的移动机器
人Shakey

1967

- 模式识别
的最近邻
算法kNN
被提出

1969

- 第一届国
际人工智
能联合会
议IJCAI

ELIZA

- 约瑟夫·维森鲍姆团队研发的聊天机器人
- 目的：探索人类与机器之间的交流
- 运作原理：通过模式匹配和替换的方法，来模拟人类的对话。事实上，ELIZA并不能理解人类的语言，但它是史上第一款能进行简单自然语言处理的程序



七十年代低潮期

1969年，明斯基撰写《感知机》

提出了人工神经网络的局限

打击了人们对于人工智能的乐观期望



1970年起，AI发展变缓

当时计算机的性能不足以解决实际的AI问题

早期的AI程序无法满足现实问题的复杂性

没有大量的数据集来支撑机器学习



前期对神经网络的投入未能兑现

AI相关研究的经费被大规模取消

联结主义受到打击

人工智能研究陷入停滞

专家系统填补空档

- 专家系统：能够依据一组从**专门知识**中推演出的**逻辑规则**，在某一特定领域回答或解决问题的AI程序
- 符号主义成为主流

Dendral

- 斯坦福大学 (1965)
- 第一个专家系统
- 用于有机化学领域



MYCIN

- 斯坦福大学 (1972)
- 诊断血液传染病的医用专家系统
- 误诊率低，吸引投资



Internist-I

- 匹兹堡大学 (1974)
- 整合医学院院长的知识
- 旨在为偏远地区提供基本医疗咨询



XCON

- 卡内基梅隆大学 (1980)
- 用于数字设备公司
- 在商业上获得成功

八十年代的转折

专家系统遇到瓶颈

- 缺乏完备和可靠的专业知识
- 引入了非精确的推理模型
- 维护成本高昂

第二代神经网络的兴起

- 1982: 霍普菲尔德网络问世
- 1984: 美国启动大百科全书计划
- 1986: 决策树算法、反向传播算法 (BP)、分布式处理方法
- 1987: 圣迭戈会议

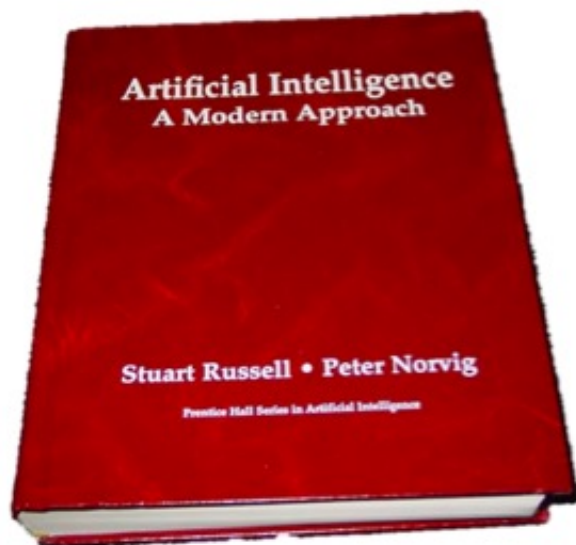
“AI寒冬”

- 1988: DARPA负责人换届, 预算削减
- 1990: 人工智能仍然未达到市场预期

智能体：逆风翻盘

- 肖哈姆提出了“面向智能体的程序设计” (agent-oriented programming, AOP)
 - 把软件当做智能体来对待
- 智能体 (agent)：一个可以观察周围的环境并作出相应的行动，从而达到某个目标的自主实体
 - 衡量合理性：PEAS (Performance性能, Environment环境, Actuators执行器, Sensors感知器)
- 行为主义的兴起

约阿夫·肖哈姆

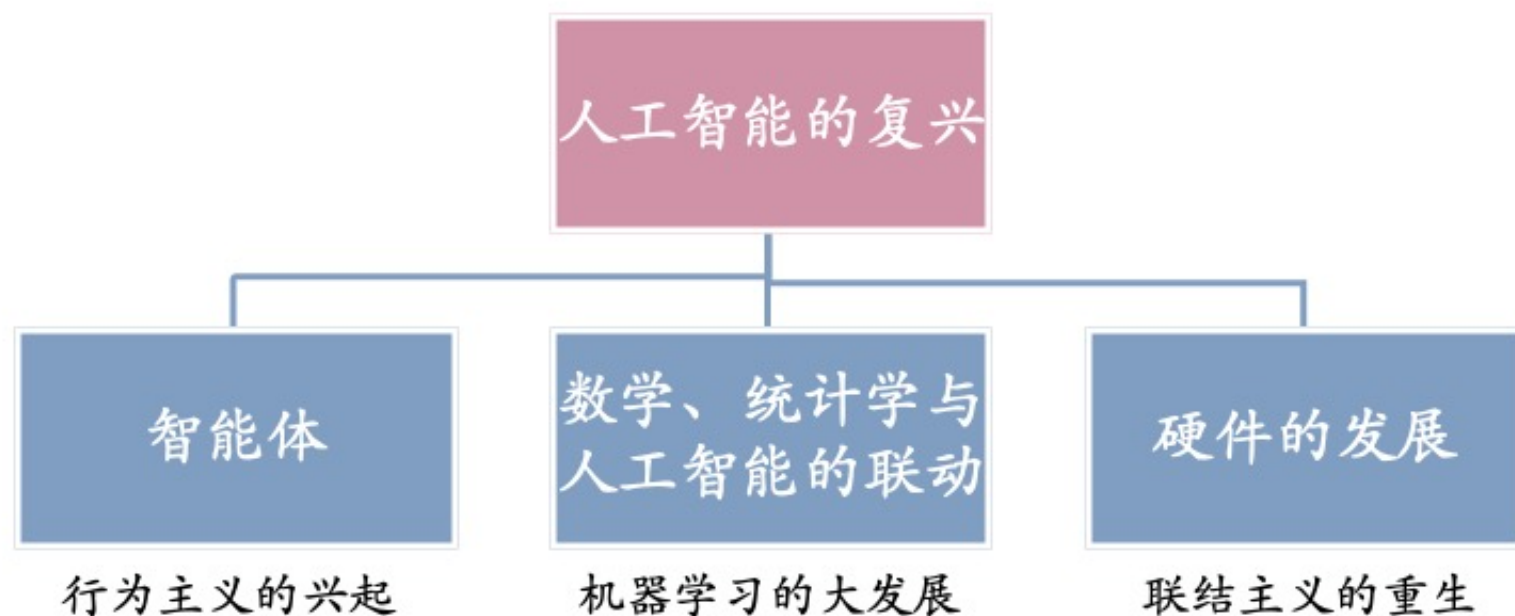


斯图亚特拉塞尔



彼得诺维格

AI之春 (1993以来)



AI之春 (1993以来)



1997

- IBM的Deep Blue战胜国际象棋世界冠军

1998

- LeNet-5深度学习网络：手写数字识别

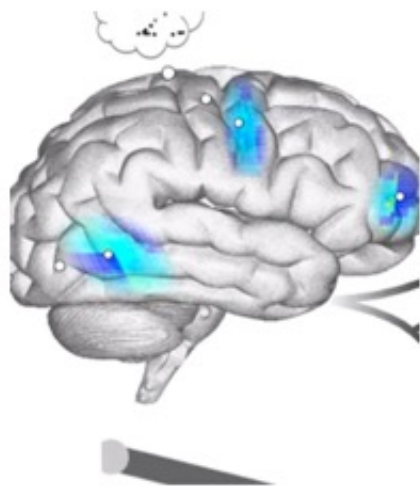
2002

- 能自主避障的家用机器人 Roomba

2011

- 自然语言问答系统 Watson在电视节目上战胜人类冠军

AI之春 (1993以来)



2013

- 拥有250万个模拟神经元的虚拟大脑
Spaun

2015

- 谷歌开源
TensorFlow,
“人工智能
的突破年”

2016

- AlphaGo战
胜围棋冠
军李世石

2022

- 大语言模
型产品
ChatGPT

当前发展状况

- 人工智能有巨大的潜力
 - 三大流派的融合
 - 计算机硬件的提升（算力、效率）
 - 数据规模和质量提升
 - 算法和模型复杂度的提升
 - 应用场景的开拓（商业、科研、生产、基础服务）

