



# • 人工智能原理

## Artificial Intelligence

王睿

计算机与通信工程学院

Email: 2106001@qq.com

QQ: 2106001

# QQ群

人工智能原理2022



群内请大家实名：  
学号+姓名



以下时间，大家如果有课，请勾选

- |   |       |
|---|-------|
| A | 周一上午  |
| B | 周一下午  |
| C | 周二上午  |
| D | 周三上午  |
| E | 周四上午  |
| F | 周四下午  |
| G | 周一晚7点 |
| H | 周二晚7点 |
| I | 周三晚7点 |
| J | 周四晚7点 |
| K | 周五晚7点 |

提交

以下时间，大家如果有课，请勾选

A

周六下午

B

周日 上午

C

周日下午

D

周六晚7点

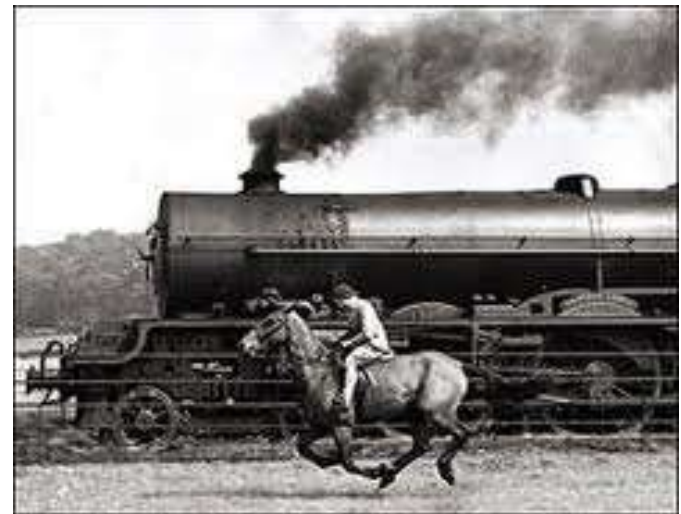
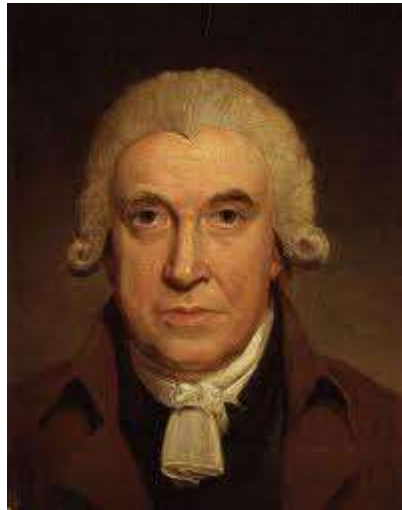
E

周日晚7点

提交

# 美梦能否成真？

- \* 人类梦想发明各种机械工具和动力机器，协助甚至代替人们从事各种体力劳动。18世纪第一次工业革命中，瓦特发明的蒸汽机开辟了利用机器动力代替人力和畜力的新纪元。此后，显著减轻体力劳动和实现生产过程自动化才成为可能。



# 美梦能否成真？

- \* 人类同样梦想发明各种智能工具和智能机器，协助甚至代替人们从事各种脑力劳动。20世纪40年代计算机的发明和50年代人工智能的出现开辟了利用智能机器代替人类从事脑力劳动的新纪元。此后，显著减轻脑力劳动和实现生产过程智能化才成为可能。



# 第一章 概述

**1.1 人工智能**

**1.2 人工智能的应用领域**

**1.3 人工智能研究的主要问题及方法**

# 引子：Siri



Siri

Siri是苹果公司在其产品iphone 4S上应用的一项语音控制功能。Siri可以令iPhone4S变身为一台智能化机器人。

## Siri

['si:ri]

普通读音：西瑞

错误读音：蛇瑞

蛋疼读音：撕日

Siri的含义就是先生，  
我有什么可以帮你？





# Siri 的背后

- \* Apple在印度的海德拉巴建了一个巨大的用户响应中心，所有用户和Siri的问题都被传到这里，然后三个姐妹们飞快的打字回答。
- \* Apple内部把这个叫印度云(iCloud)，简称iCloud。
- \* 本地 + 云端



# 1.1 人工智能

\* 人的智能



\* 人工智能(机器智能)

\* 能否通过某些方法使机器有类似于人的智能???



# 自然智能：指人类和一些动物所具有的智力和行为能力



- 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 $10^{11-12}$  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

# 智能的层次结构

Levels and structures of intelligence

- 高层智能

以大脑皮层（抑制中枢）为主，主要完成记忆、思维等活动。

## 中层智能

以丘脑（感觉中枢）为主，主要完成感知活动。

## 低层智能

以小脑、脊髓为主，主要完成动作反应活动。

# 智能包含的能力

Intelligence and abilities

- 感知能力

通过感知器官感知外界的能力。是人类获得外界信息的基本途径，其处理方式有以下两种：

感知--动作方式：对简单、紧急信息

感知--思维--动作方式：对复杂信息

- 记忆和思维能力

记忆：对感知到的外界信息和由思维产生的内部知识的存储过程

思维：对已存储信息或知识的本质属性、内部知识的认识过程

思维方式：

抽象思维（逻辑思维）：根据逻辑规则对信息和知识进行处理的理性思维方式。例如，逻辑推理等

形象思维（直感思维）：基于形象概念，根据感性形象认识材料对客观现象进行处理的一种思维方式。例如，图像、景物识别等

灵感思维（顿悟思维）：是一种显意识和潜意识相互作用的思维方式。例如，因灵感而顿时开窍

# 智能包含的能力

Intelligence and abilities

- 学习和自适应能力

学习：是一个具有特定目的的知识获取过程

是人的一种本能。不同人的学习方法、能力不同

自适应：是一种通过自我调节适应外界环境的过程

是人的一种本能。不同人的适应能力不同

- 行为能力

含义：是人们对感知到的外界信息作出动作反应的能力

信息来源：由感知直接获得的外界信息

经过思维加工后的信息

实现过程：通过脊髓来控制

由语言、表情、体姿等来实现



# 人工（man-made）制品



\* 人工，即人造的，不是自然的。

\* 例子：

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.....



# 人的智能与人工智能

- \* 人的智能：人类思维活动表现出来的能力（解决智能问题的能力），即人有解决问题需要的知识以及运用和不断学习新知识的能力。
  - \* 感知和理解能力
  - \* 思维与演绎能力，行为能力
  - \* 学习能力与适应环境能力
- \* 人工智能：通过某些方法使机器有类似于人的智能。
  - \* 能听，会写，能看，能思考推理，会学习，能解决各种实际问题。
  - \* 使机器能学会存储和运用知识解决问题，并能不断的丰富知识。



# 计算机可以有智能吗？

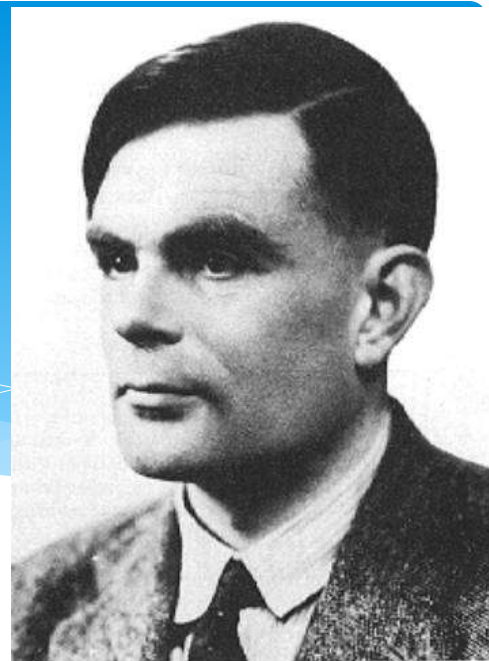
- \* 问题如何判断？

- \* 图灵测试

- \* 1950年，计算机科学家图灵提出了著名的“图灵测试”。

- \* 目的,方法

- \* 问题



# 图灵测试

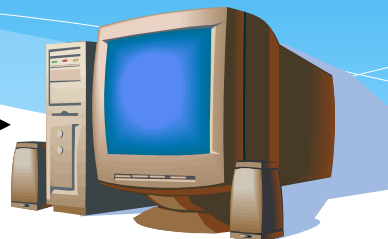
\* **Turing测试**：1950年图灵提出了著名的“图灵测试”，一种测试机器是不是具备人类智能的方法。

\* **图灵测试的问题**：

- 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。

• 笨机器！

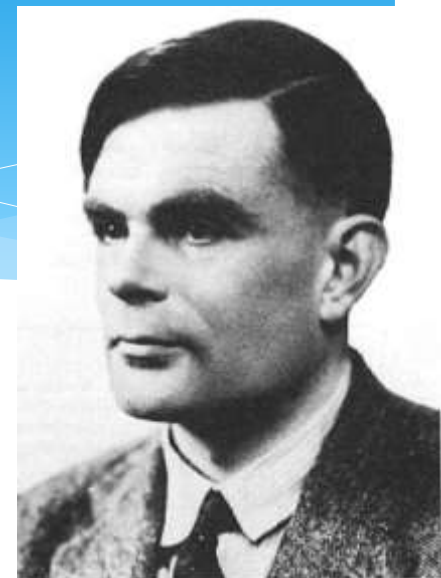
• 被测机器



• 30%成功欺骗



• 测试主持人

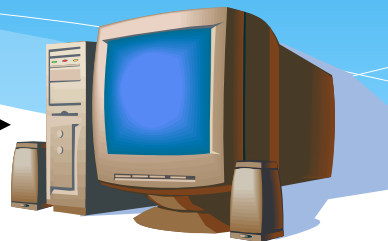


• 被测人



# 图灵测试

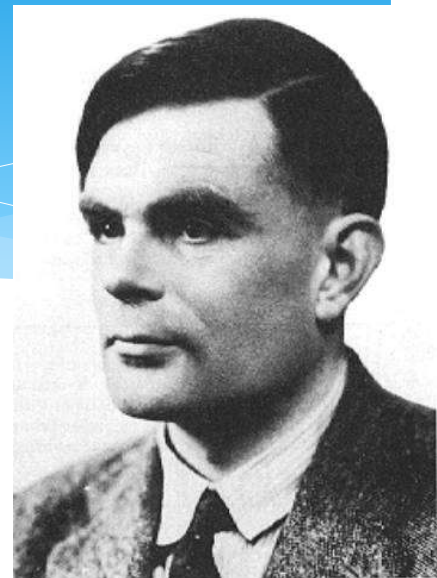
•被测机器



•30%成功欺骗



•测试主持人



•被测人



## \* 图灵测试的问题：

- 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。

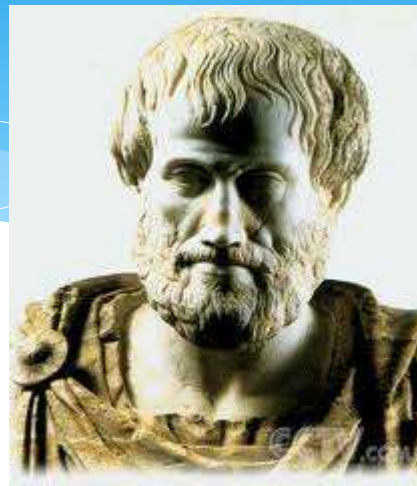
# 人工智能是如何发展的？（5个阶段）

- \* 孕育期（1956年以前）
- \* 形成期（1956----1970年）
- \* 知识应用期（1970---- 20世纪80年代末）
- \* 从学派分立走向综合（20世纪80年代末到本世纪初）
- \* 智能科学技术学科的兴起（本世纪初以来）

# 人工智能的起源与发展—孕育期

## \* 孕育期（1956以前）

- \* 亚里斯多德（公元前384—322）：古希腊伟大的哲学家和思想家，创立了演绎法。他提出的三段论至今仍然是**演绎推理**的最基本出发点。
- \* 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。

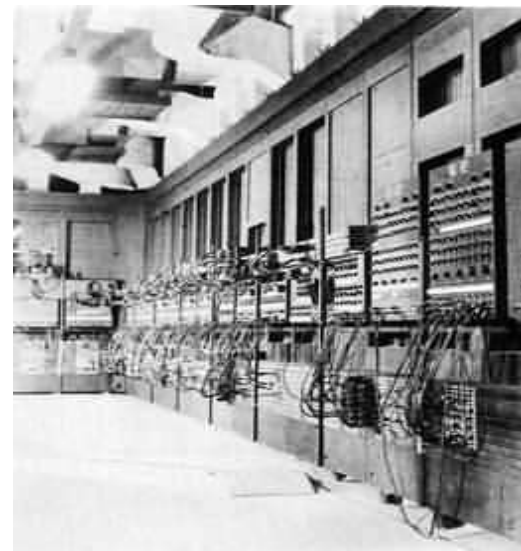


# 人工智能的起源与发展——孕育期

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《**计算机器与智能**》中首次提出“**机器也能思维**”, 被誉为“人工智能之父”。



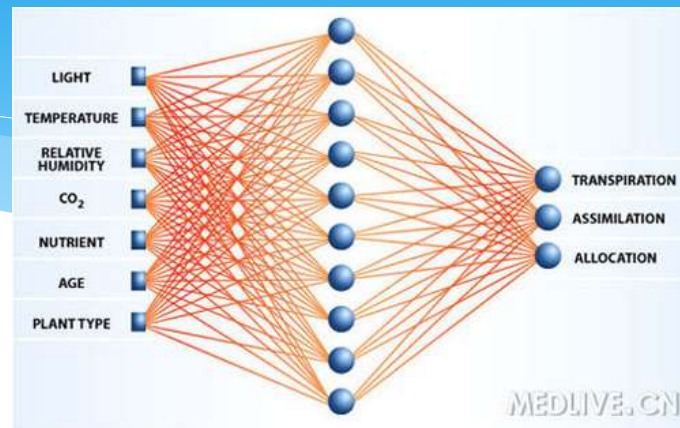
- 莫克(1907—1980): 美国数学家、电子数字计算机的先驱, 1946年研制成功了世界上第一台通用电子数字计算机ENIAC。



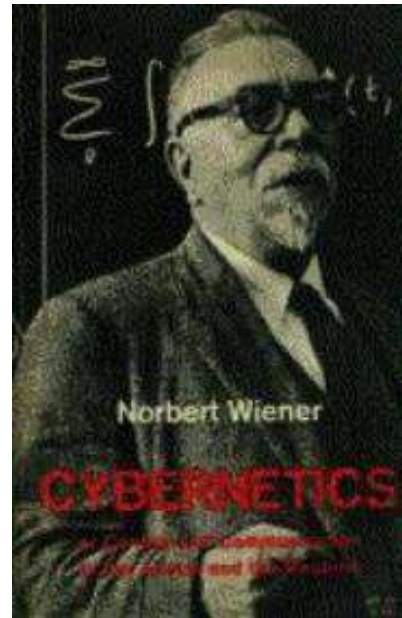


# 人工智能的起源与发展—孕育期

- \* 麦克洛奇和皮兹：美国神经生理学家，1943年建成第一个神经网络模型(MP模型)。



- \* 维纳(1874—1956)：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。

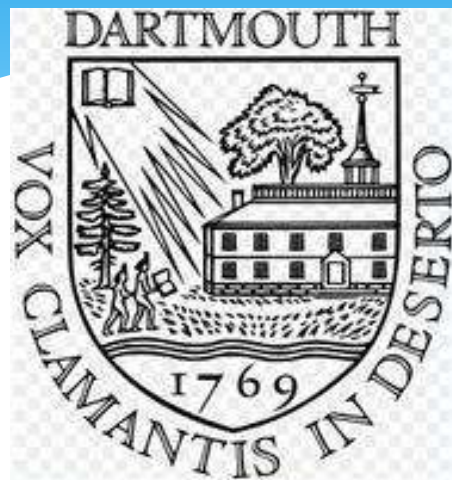


# 人工智能的起源与发展—形成期

## \* 形成期（1956-1970）

### \* AI诞生于一次历史性的聚会——达特茅斯会议

1956年夏季，年轻的美国学者麦卡锡、明斯基、朗彻斯特和香农共同发起，邀请莫尔、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，热烈地讨论用机器模拟人类智能的问题。会上，首次使用了“人工智能”这一术语。这是人类历史上第一次人工智能研讨会，标志着人工智能学科的诞生，具有十分重要的历史意义。





# 达特茅斯会议

- **AI**诞生于一次历史性的聚会

时间：1956年夏季

地点：达特莫斯 (Dartmouth) 大学

目的：为使计算机变得更“聪明”，或者说使计算机具有智能

发起人：

麦卡锡(J.McCarthy)，Dartmouth的年轻数学家、计算机专家，后为 MIT教授

明斯基(M.L.Minsky)，哈佛大学数学家、神经学家，后为MIT教授

洛切斯特(N.Lochester)，IBM公司信息中心负责人

香农(C.E.Shannon)，贝尔实验室信息部数学研究员

参加人：

莫尔(T.more)、塞缪尔(A.L.Samuel)，IBM公司

塞尔夫里奇(O.Selfridge)、索罗蒙夫(R.Solomonff)，MIT

纽厄尔(A.Newell)，兰德(RAND)公司

西蒙(H.A.Simon)，卡内基(Carnegie)工科大学

会议结果：

由麦卡锡提议正式采用了“Artificial Intelligence”这一术语

# 人工智能的起源与发展—进入新世纪

- 1956年夏出席达特茅斯会议的部分代表于50年后重逢



- 2006， AI 50周年会议（美国）
- 莫尔， 麦卡锡， 明斯基， 塞尔夫里奇， 索罗蒙夫

# 人工智能的起源与发展—形成期

形成期（1956-1970）

## \* 迅速发展，过于乐观

- \* 1956年，塞缪尔在IBM计算机上研制成功了具有自学习、自组织和自适应能力的西洋跳棋程序。
- \* 1957年，纽厄尔、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。
- \* 1958年，麦卡锡建立了行动规划咨询系统。
- \* 1960年纽厄尔等研制了通用问题求解(GPS)程序。麦卡锡研制了人工智能语言LISP。
- \* 1961年，明斯基发表了“走向人工智能的步骤”的论文，推动了人工智能的发展。
- \* 1965年，鲁宾逊提出了归结（消解）原理。



# 人工智能的起源与发展——知识应用期

## 1. 挫折和教训

### 失败的预言：

60年代初，西蒙预言：10年内计算机将成为世界冠军、将证明一个未发现的数学定理、将能谱写出具有优秀作曲家水平的乐曲、大多数心理学理论将在计算机上形成。

### 挫折和教训

在博弈方面，塞缪尔的下棋程序在与世界冠军对弈时，5局败了4局。

在定理证明方面，发现鲁宾逊归结法的能力有限。当用归结原理证明两个连续函数之和还是连续函数时，推了10万步也没证出结果。

在问题求解方面，对于不良结构，会产生组合爆炸问题。

在机器翻译方面，发现并不那么简单，甚至会闹出笑话。例如，把“心有余而力不足”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”

在神经生理学方面，研究发现人脑有 $10^{11-12}$ 以上的神经元，在现有技术条件下用机器从结构上模拟人脑是根本不可能的。

在其它方面，人工智能也遇到了不少问题。从此，在全世界范围内人工智能研究陷入困境、落入低谷。

# 人工智能的起源与发展——知识应用期

## 2. 以知识为中心的研究

以知识为中心的研究：

专家系统实现了人工智能从理论研究走向实际应用，从一般思维规律探讨走向专门知识运用的重大突破，是AI发展史上的一次重要转折。

1972年，费根鲍姆开始研究MYCIN专家系统，并于1976年研制成功。从应用角度看，它能协助内科医生诊断细菌感染疾病，并提供最佳处方。从技术角度看，他解决了知识表示、不精确推理、搜索策略、人机联系、知识获取及专家系统基本结构等一系列重大技术问题。

1976年，斯坦福大学的杜达(R. D. Duda)等人开始研制地质勘探专家系统PROSPECTOR

这一时期，与专家系统同时发展的重要领域还有计算机视觉和机器人，自然语言理解与机器翻译等。

新的问题：

专家系统本身所存在的应用领域狭窄、缺乏常识性知识、知识获取困难、推理方法单一、没有分布式功能、不能访问现存数据库等问题被逐渐暴露出来。

# 人工智能的起源与发展——从学派分立走向综合

## \* 三个学派

### \* 符号主义

(Symbolism)

### \* 连接主义

(Connectionism)

### \* 行为主义

(Actionism)

• 符号主义

连接主义

行为主义





# 人工智能的学派—符号主义

1234567890    0010110010110001

ABCDEFGH...LMNOPQS...WXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

+ - × ÷ / = ≤ ≥ < > → ∧ ∨ ∩ ∪

## \* 符号主义

- \* 又称：逻辑主义、心理学派或计算机学派
- \* 原理：物理符号系统(即符号操作系统)假设和有限合理性原理
- \* 起源：源于数理逻辑/逻辑推理
- \* 学派代表：纽厄尔、西蒙和尼尔逊等

# 人工智能的学派—连接主义

## \* 连接主义

- \* 又称：仿生学派或生理学派
- \* 原理：神经网络及神经网络间的连接机制与学习算法。
- \* 起源：源于仿生学，特别是人脑模型的研究。
- \* 继鲁梅尔哈特研制出BP网络之后，人工神经网络研究掀起了第二次高潮。
- \* 学派代表：麦克洛奇、皮茨、霍普菲尔德、鲁梅尔哈特等。





# 人工智能的学派——行为主义

## \* 行为主义

- \* 又称：进化主义或控制论学派
- \* 原理：控制论及感知—动作型控制系统
- \* 起源：源于控制论
- \* 学派代表作：在行为模拟方面，麻省理工学院的布鲁克教授1991年研制成功了能在未知的动态环境中漫游的有6条腿的机器虫，一个基于感知-动作模式的模拟昆虫行为的控制系统。



# 人工智能的起源与发展——从学派分立走向综合

逻辑主义大行其道**30**年，又沉寂了**30**年  
连接主义发育成长了**50**多年，现在正当年  
行为主义发育较慢，尚处于幼年

# 人工智能的起源与发展——从学派分立走向综合

**(20世纪80年代到本世纪初)**

随着研究和应用的深入，人们又逐步认识到，三个学派各有所长，各有所短，应相互结合、取长补短，综合集成。

# 人工智能发展阶段

## 第1阶段：人工智能起步期 (1956s-1980s)

## 第2阶段：专家系统推广 (1980s-1990s)

## 第3阶段：深度学习 (2000s-至今)

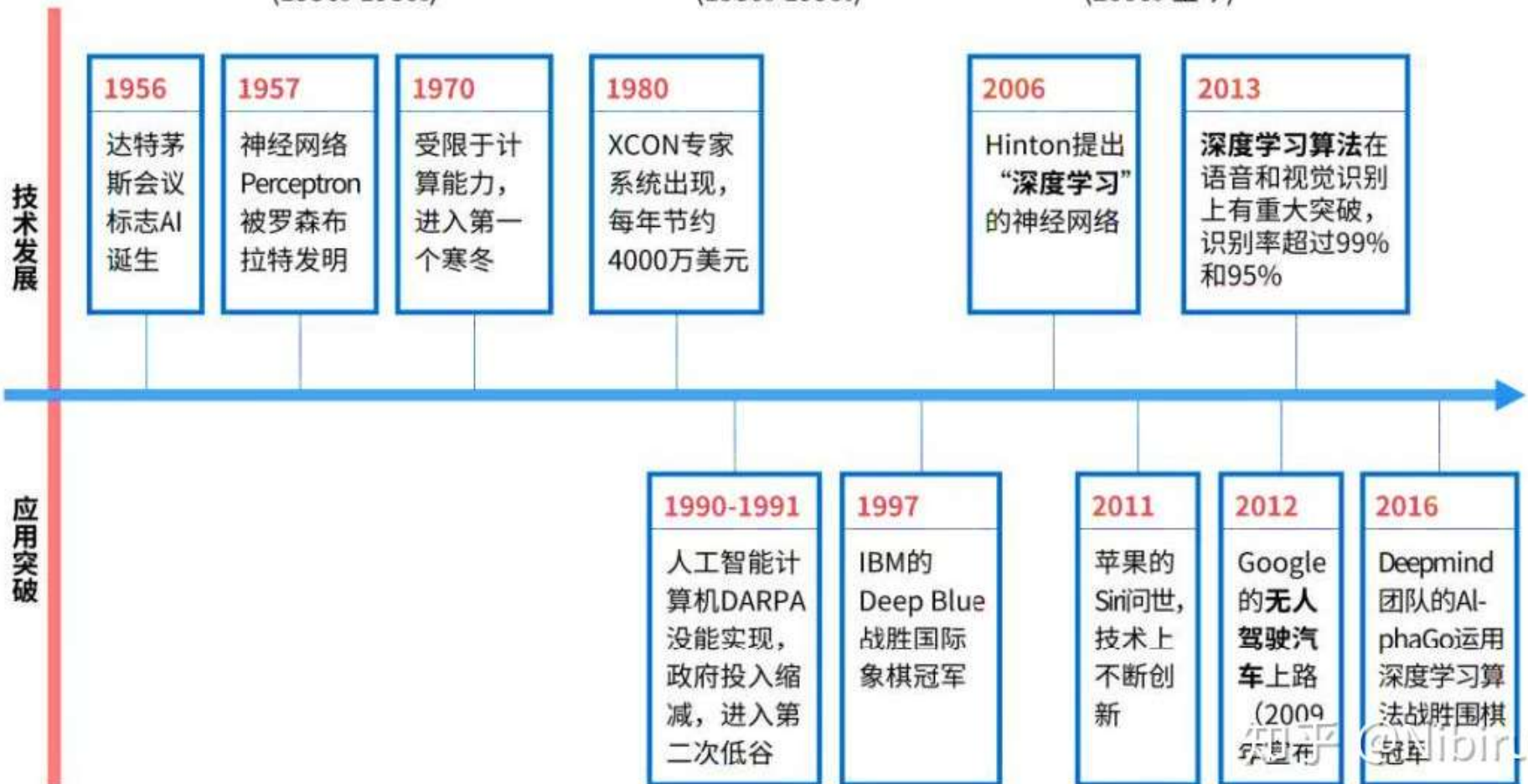


表 3 ACM 和 IEEE-CS 发布的 2001 版和 2013 版人工智能领域所涵盖的知识点

人工智能知识领域涵盖的 13 个知识点 (2001 年)	人工智能知识领域涵盖的 12 个知识点 (2013 年)
智能系统基础 (Fundamental issues in intelligent systems)	智能基本问题 (Fundamental issues)
搜索与优化 (Search and optimization methods)	搜索策略基础 (Basic Search Strategies)
知识表达和推理 (Knowledge representation and reasoning)	知识表示和推理基础 (Basic Knowledge Based Reasoning)
学习 (Learning)	机器学习基础 (Basic Machine Learning)
智能体 (Agents)	高级搜索 (Advanced Search)
计算机视觉 (Computer vision)	高级知识表达和推理 (Advanced Representation and Reasoning)
自然语言处理 (Natural language processing)	不确定下推理 (Reasoning Under Uncertainty)
模式识别 (Pattern recognition)	智能体 (Agents)
先进机器学习 (Advanced machine learning)	自然语言处理 (Natural Language Processing)
机器人 (Robotics)	高级机器学习 (Advanced Machine Learning)
知识系统 (Knowledge-based systems)	机器人 (Robotics)
神经网络 (Neural networks)	感知与机器视觉 (Perception and Computer Vision)
遗传算法 (Genetic algorithms)	

# 人工智能：讲什么？

**ACM 和 IEEE-CS 联合工作组从2021年开始修订人工智能知识领域及知识点：**

1. 神经网络和表示学习越来越受到重视，反映了该领域的最新进展。由于搜索在整个人工智能中的关键作用，它仍然被强调，但符号主义人工智能方法略有减少，以增加有关神经网络的内容。
2. 越来越重视人工智能在诸多方面的实际应用。
3. 关注人工智能技术对社会所产生的广泛影响，包括人工智能伦理、公平、可信和可解释等方面的问题。



表 4 ACM 和 IEEE-CS 联合工作组正在制定的人工智能知识模块及知识点

知识模块	知识点
基本问题 (Fundamental Issues)	人工智能问题概述。最近成功的 AI 应用示例；什么是智能行为；图灵测试；理性推理与非理性推理；智能体本质；人工智能的哲学问题
基本搜索策略 (Basic Search Strategies)	问题的状态空间表示；无信息搜索；启发式搜索（爬山；最佳优先搜索；A*搜索）；搜索算法的空间和时间复杂度；最小最大搜索；Alpha-beta 剪枝搜索
基础知识表示和推理 (Basic Knowledge Representation and Reasoning)	知识表达类型：概率推理回顾，贝叶斯定理与贝叶斯推理
基础机器学习 (Basic Machine Learning)	机器学习任务的定义和示例；基于统计的监督学习（朴素贝叶斯和决策树）；机器学习优化（如最小二乘回归）；过拟合问题和正则化；机器学习评估；基本神经网络
应用和社会影响 (Applications and Societal Impact)	人工智能在广泛问题和不同领域的应用（如医学、可持续发展、社交媒体等）；人工智能的社会影响
高级搜索 (Advanced Search)	构建搜索树、动态搜索空间、搜索空间的组合爆炸；随机搜索；模拟退火算法；遗传算法；蒙特卡罗树搜索；实现束搜索（beam search）、最小最大值搜索、Alpha-beta 剪枝搜索；期望最大搜索（MDP 求解）
高级表示和推理 (Advanced Representation and Reasoning)	命题逻辑和谓词逻辑的回顾（交叉引用 DS/基本逻辑）；分辨率和定理证明（仅限命题逻辑）；知识表示问题；描述逻辑；本体工程；非单调推理（例如，非经典逻辑、默认推理）；论证；关于行动和变化的推理（例如，情况和事件演

不确定下的推理 (Reasoning Under Uncertainty)	基本概率回顾；随机变量和概率分布；概率公理；概率推理；贝叶斯法则；条件独立；知识表示：精确推理及其复杂度；随机抽样（蒙特卡罗）方法（如吉布斯采样）；马尔可夫网络；关系概率模型；隐马尔可夫模型；决策理论
智能体 (Agents)	智能体定义；智能体结构（如反应、分层和认知）；智能体理论；理性与博弈论；智能体决策理论；马尔可夫决策过程；软件智能体、个人助理；学习智能体；多智能体系统
自然语言处理 (Natural Language Processing)	确定性语法和随机语法；解析算法；CFG 和图表解析器（例如 CYK）；概率 CFG 和加权 CYK；基于语料库的方法；N-gram 和 HMM；自然应用应用示例：词性标注和语言形态学；信息检索：TF*IDF；查准率和查全率；信息抽取；语言翻译；文本分类
高级机器学习 (Advanced Machine Learning)	通用统计学习；参数估计（最大似然）；归纳逻辑程序设计（ILP）；监督学习；学习决策树；学习简单的神经网络/多层感知器；支持向量机；集成学习；最近邻算法；深度学习；无监督学习和聚类；半监督学习；学习图模型；性能评估（例如交叉验证和 ROC 曲线）；学习理论；过拟合的问题、维度灾难问题；强化学习；机器学习算法在数据挖掘中的应用
机器人 (Robotics)	当前机器人系统（包括传感器和传感器处理等）；机器人控制架构；世界空间建模和世界空间模型；传感和控制中的固有不确定性；轨迹规划和环境地图；解释传感器数据中的不确定性；定位；导航和控制；运动规划；多机器人协作
感知和计算机视觉 (Perception and Computer Vision)	计算机视觉：图像采集、表示和处理；形状表示、对象识别和分割；运动分析；音频和语音识别；识别中的模块化；模式识别

# 人工智能：讲什么？



图5 《人工智能引论》课程知识点框架



# 总结：人工智能的主要目标

■ 人工智能作为计算机科学的一个分支出现于 20 世纪 50 年代。它的两个主要目标是：

- ✓ 通过在计算机上建模和模拟来研究人类智能；
- ✓ 通过像人类一样解决复杂问题来使计算机更有用。

# 1.2 人工智能的应用领域举例

- \* 工业自动控制
- \* 模式识别
- \* 地质勘察描述
- \* 决策支持系统
- \* 生产最优规划
- \* 农业专家系统
- \* 石油工程
- \* 金融证券
- \* .....

- 气象预报
- 水产养殖
- 公路工程
- 智能家居
- 智能监控系统
- 航天技术
- 网络搜索
- 教育培训
- .....

# 气象预报

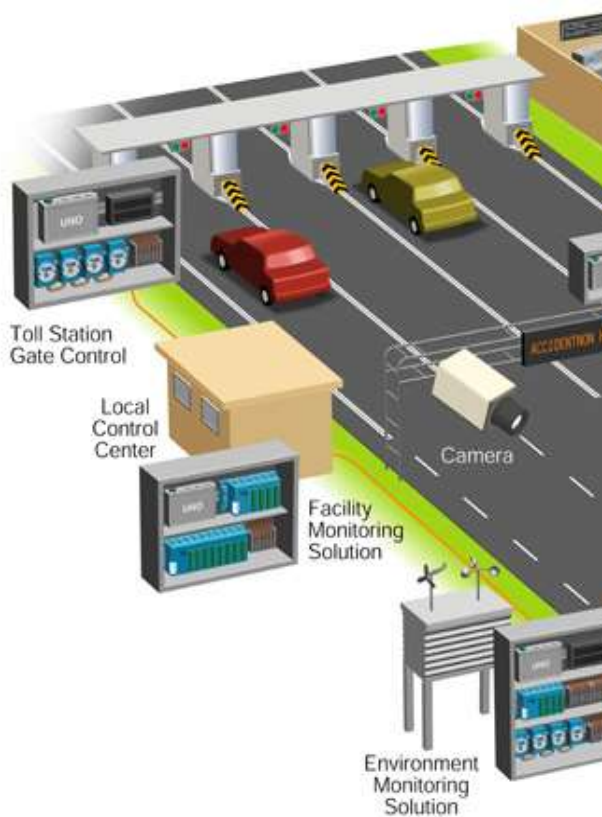


# 智能家居

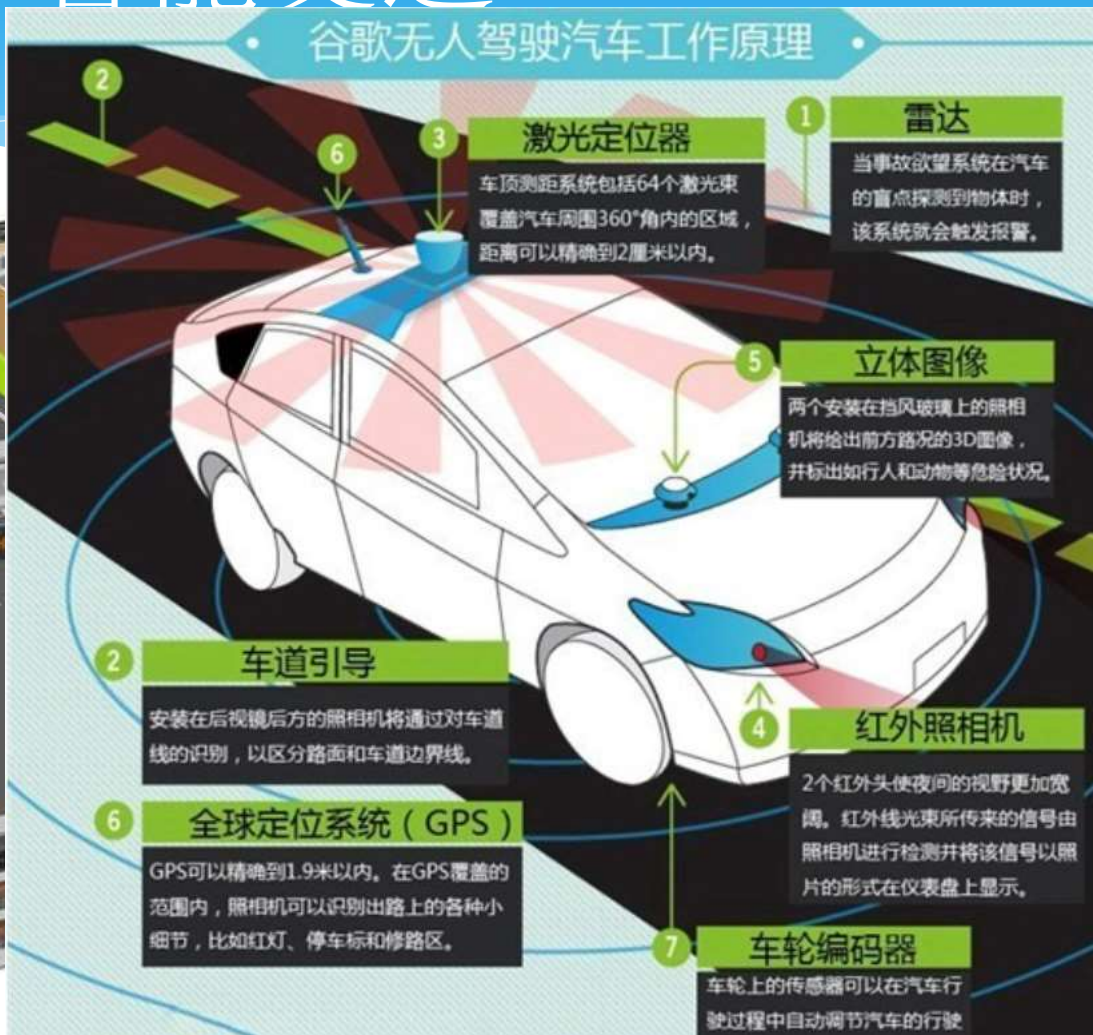




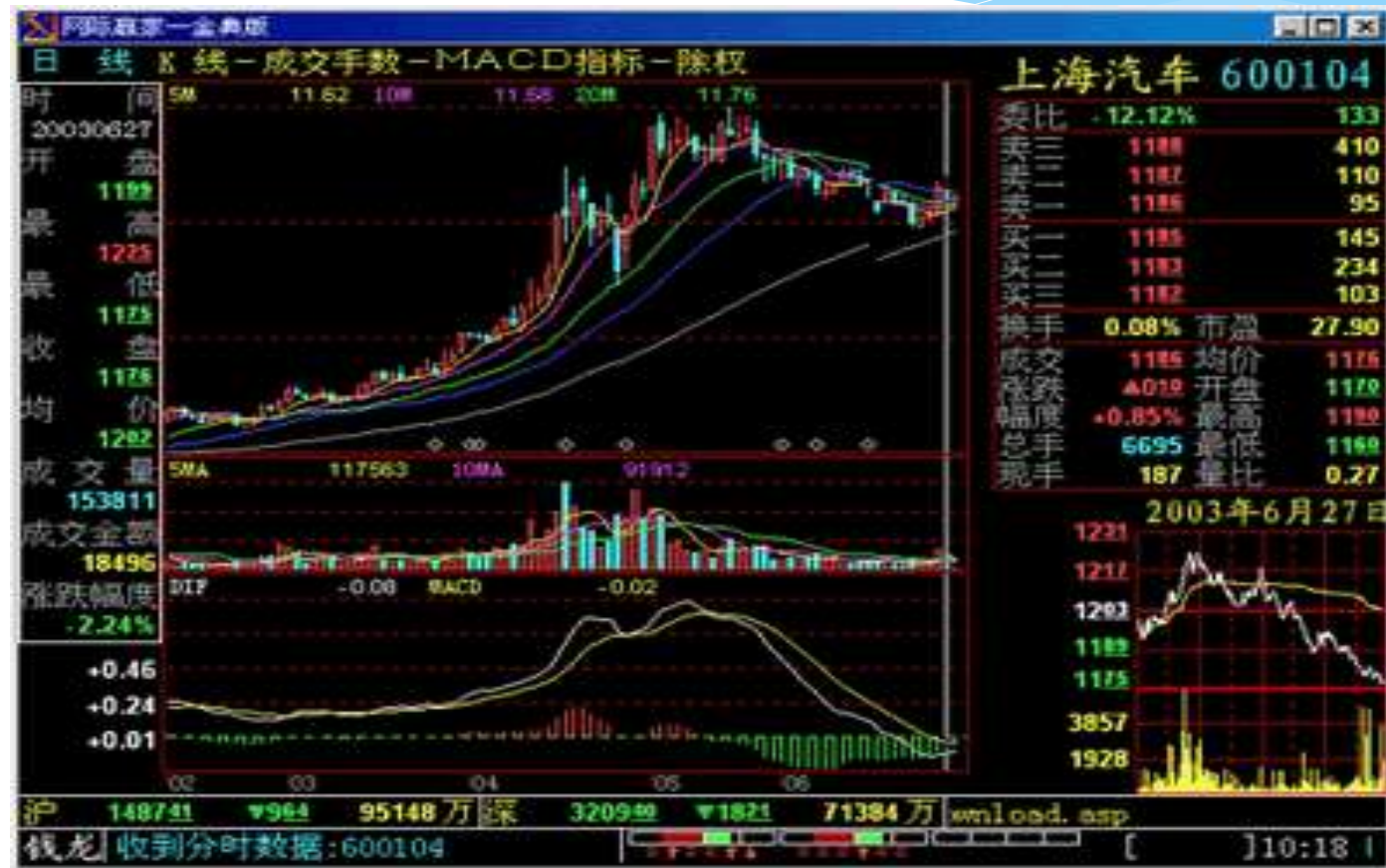
# 智能交通



## 谷歌无人驾驶汽车工作原理



# 金融商务





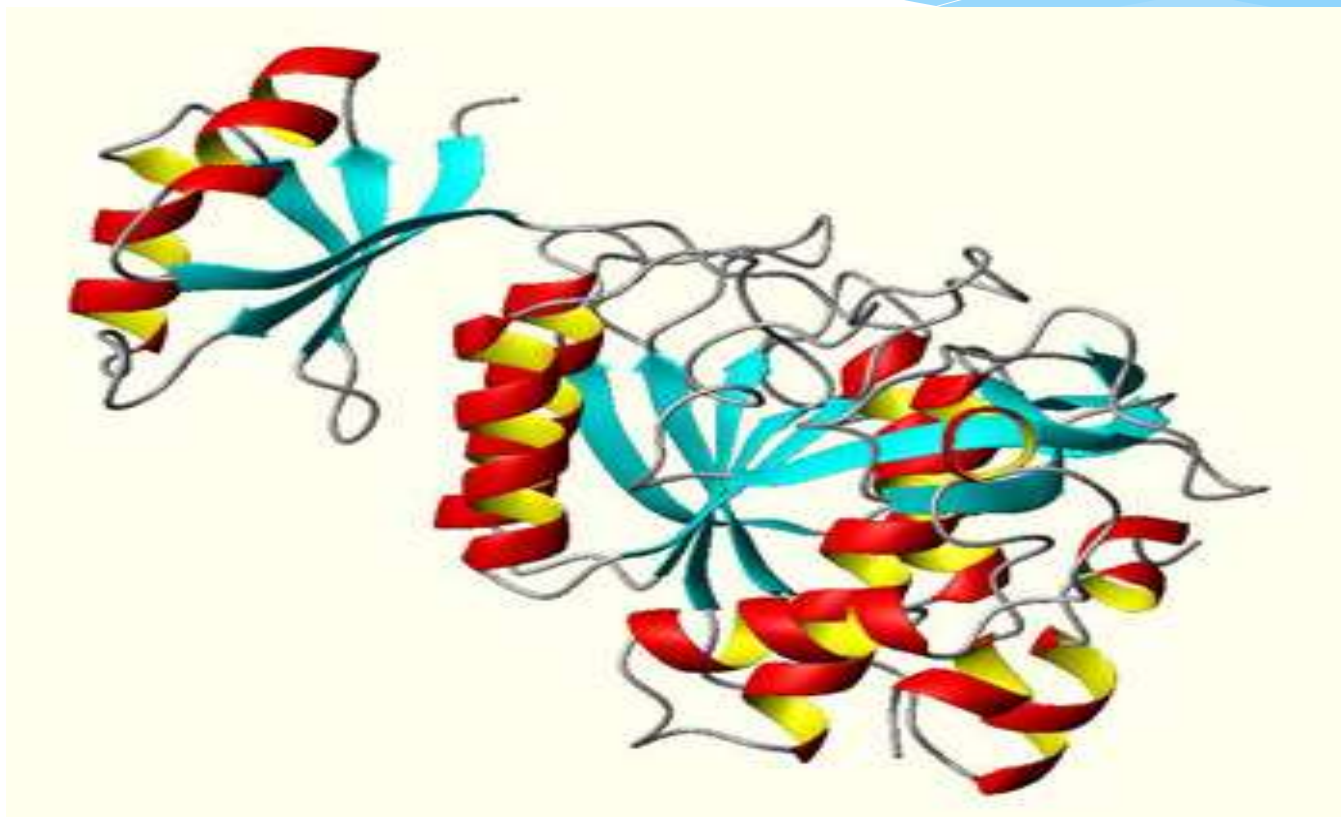
# 能源开发



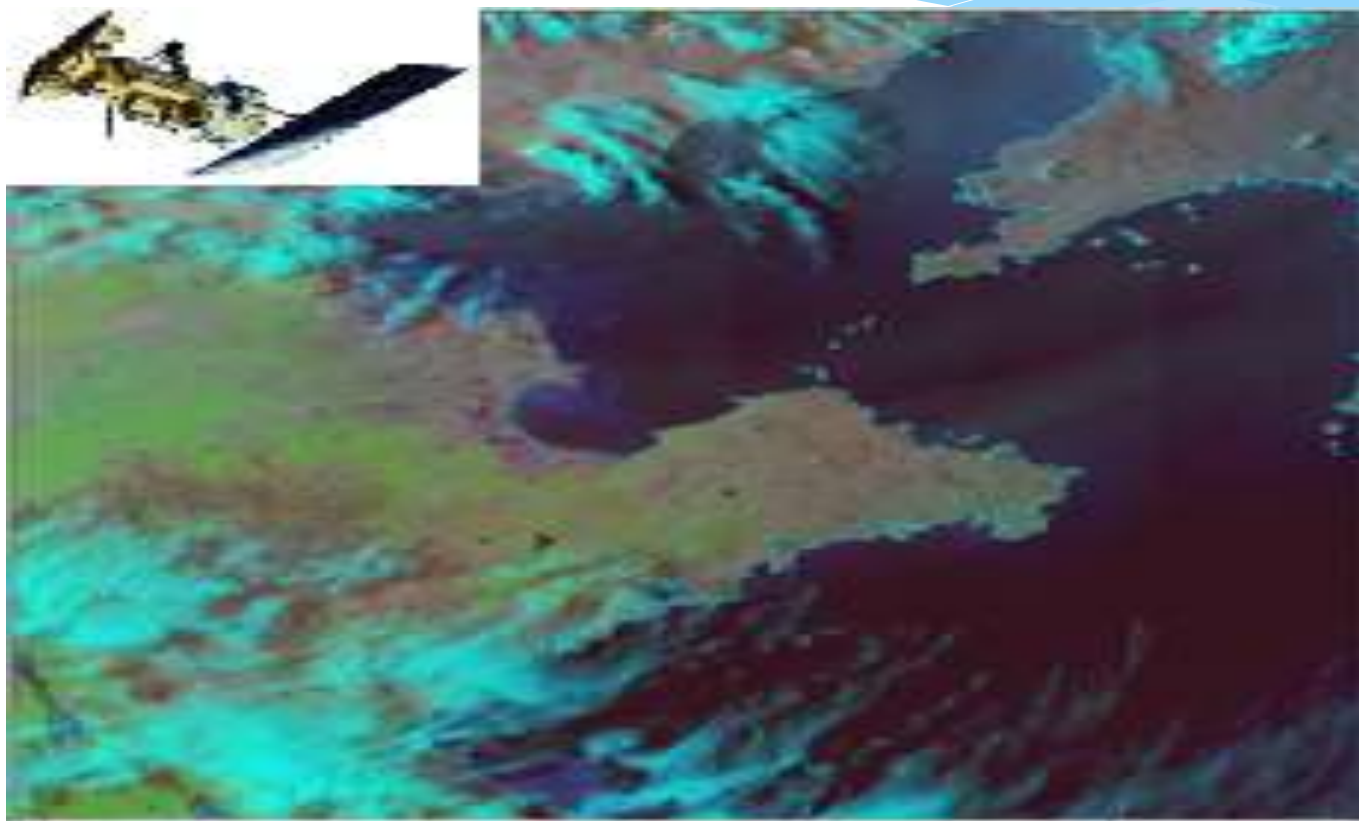
# 电力传输



# 生物制药

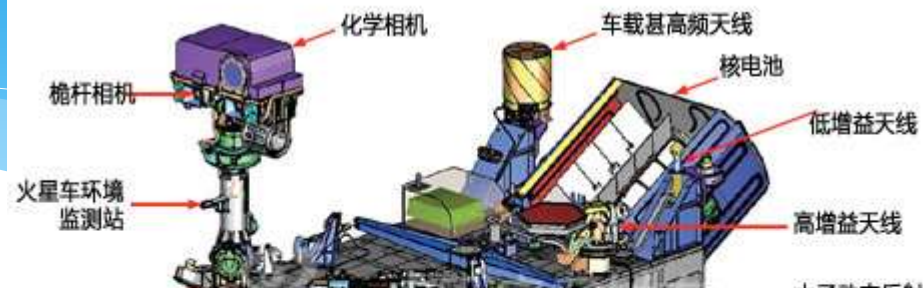


# 遥感测量





# 空间技术



# 军事国防

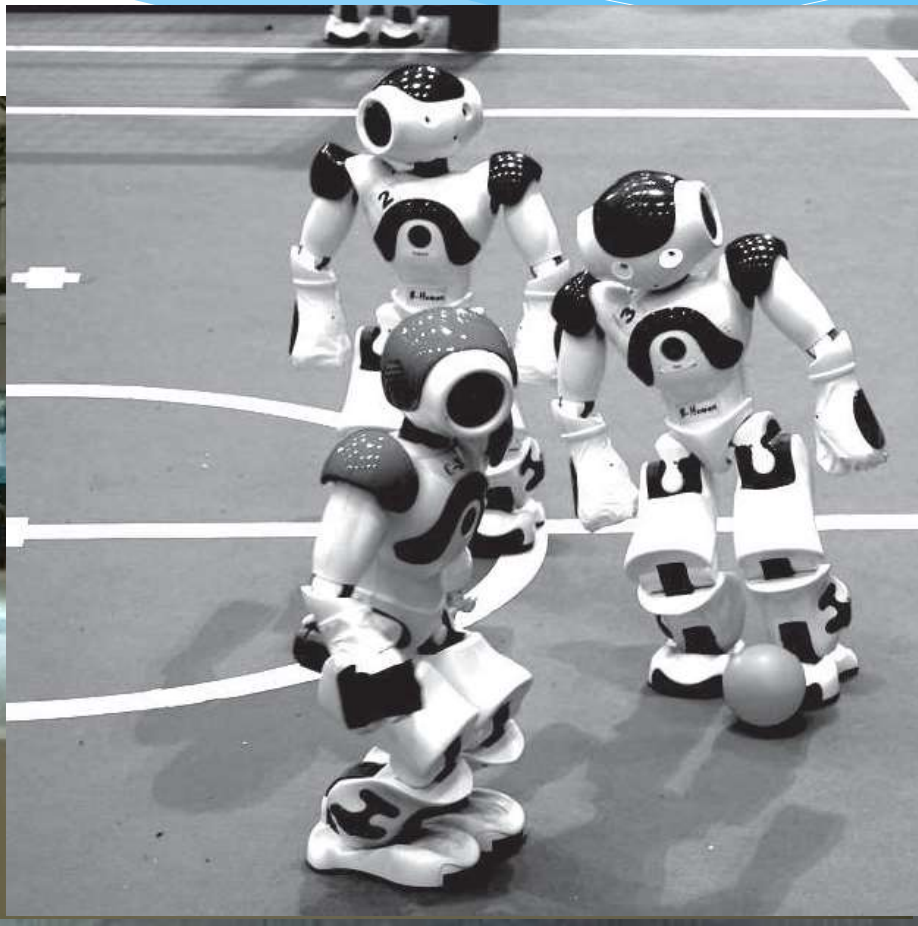




# 工业机器人



# 娱乐机器人



# 看护机器人 ROBEAR



# 家用电器





# 游戏

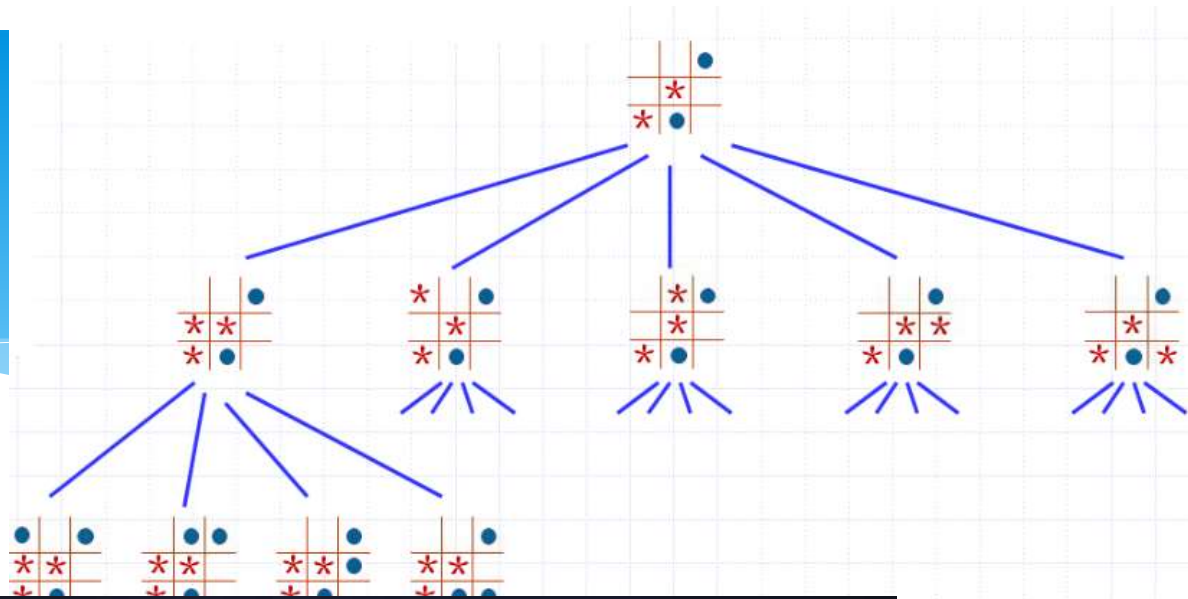


# 医疗：Da Vinci Surgical System





# 博弈



# Google Brain



- \* **Deep Learning**

- \* 使用 1000 台电脑创造出包含 10 亿个连接的“神经网络”；
- \* 通过扫描互联网上无数的猫的图片“认识”了猫。
  - \* 吴恩达（Andrew Ng），斯坦福大学计算机科学系和电子工程系副教授，人工智能实验室主任。2014年加入百度，担任百度公司首席科学家。

# IBM Watson

## Memorial Sloan Kettering & IBM Watson: Advancing the Future of Personalized Cancer Care



What if the most current information for treating and diagnosing cancer were available to physicians to help personalize care?

**1.6 M =**  
New cancer cases are expected to be diagnosed in 2012

**41%**  
Lifetime risk of being diagnosed with cancer

Medical expenditures for cancer in the year 2020 are projected to reach nearly \$157 billion... an increase of 27%.

**\$124.57**  
billion

**\$157.77**  
billion

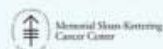
Sharing massive volumes of medical information and the latest cancer knowledge instantly could have a profound impact on helping cancer patients and their physicians.

**Medical information is doubling every 5 years**

**6-12 months**  
Publishing the latest medical research information can be delayed up to one year.

**15 years**  
The time it can take for the latest evidence to be put into practice

Working with Memorial Sloan-Kettering, IBM Watson will be used to sift through mountains of medical data, helping doctors identify diagnostic and treatment options suited to each patient's specific needs.



It can understand 200 million digital pages, and deliver an answer within three seconds.

Together Memorial Sloan-Kettering Cancer Center and IBM will develop a resource built on IBM Watson that incorporates the clinical expertise of MSKCC's cancer experts as well as an extensive library of current published literature on cancer care.

Physicians could tap the system to access relevant cancer care information in order to customize diagnosis and treatment plans for their individual patients. Regardless of where a patient lives or a physician practices, they can have access to a comprehensive source of information.



IBM



Memorial Sloan-Kettering Cancer Center and IBM are developing a powerful tool built upon IBM Watson to help doctors everywhere create individualized cancer diagnosis and treatment recommendations for their patients.

# 微软识花

Established: July 18, 2016



邂逅一枝美丽的花儿，却不知道它的名字，它的特征，它的动人花语，这难道不是一件万分遗憾的事？

微软亚洲研究院携手中科院植物所推出“微软识花”app，其智能花卉识别和知识系统将成为你的“花儿百宝箱”。只需拍摄花儿照片或选取手机图库中的花儿图片，由中科院植物所专家标定的庞大花卉数据库将快速、精确地识别花儿，并通过花语、药用价值等信息，讲述关于花儿的小秘密，让你一秒变身识花达人！





北科计算机

北风吹鸿去

科斗几百馀

计拙如卧龙

算公无拘区



IBM中国研究院

偶得大体上采用一个神经网络模型根据前面已经出现的文字来预测下一个字，这样逐字预测，直到生成一首完整的诗。训练神经网络用的是《全唐诗》和《全宋诗》中的部分诗作。节奏、对仗和平仄都是模型自己学习到的，模型对音韵处理的不太好，这部分加了一些特殊规则来处理。

# 1.3 人工智能研究的主要问题及方法

- \* 人工智能研究的基本内容
- \* 课程内容简介
- \* 经典问题
- \* 参考文献



# 课程内容简介

## 知识表示

- \* 谓词逻辑表示
- \* 产生式表示
- \* 框架表示
- \* 语义网络表示

## 推理技术

- \* 正向推理，反向推理

## \* 搜索技术

- \* 状态空间搜索技术

- \* 与或图（树）搜索技术、博弈

## 不精确知识表示及推理技术

- \* 概率方法

- \* 可信度方法

- \* 主观Bayes方法

- \* 模糊知识表示及推理技术

# 机器学习

- \* 机械学习
- \* 示例学习
- \* 类比学习
- \* 决策树学习

# 计算智能

- \* 神经网络
- \* 进化计算

# 人工智能常用的方法

- \* 穷举法
- \* 搜索法和回溯法
- \* 启发式搜索法
- \* 分解问题法（与或树方法）
- \* 正反推理法
- \* 博弈方法
- \* 不确定的知识表示及推理方法
- \* 机器学习方法

# 经典问题

- \* 重排九宫问题（拼图游戏，华容道）
- \* 旅行商问题（travelling salesman problem,TSP问题）
- \* 梵塔”问题(Tower of Hanoi Problem):
- \* 寻宝问题
- \* 博弈问题



# 重排九宫问题

重排九宫问题。在 $3 \times 3$ 的方格棋盘上放置八张牌，初始状态和目标状态如图，空格可以上下左右的移动，每次只能移动一格，九宫

2	8	3
1		4
7	6	5

1	2	3
8		4
7	6	5

# 重排九宫要考虑的问题（机器实现）

## \* 九宫表示问题（状态的表示）

## \* 移动的约定：

\* R1: 如果满足条件 则 空格左移

\* R2: 如果满足条件 则 空格上移

\* R3: 如果满足条件 则 空格右移

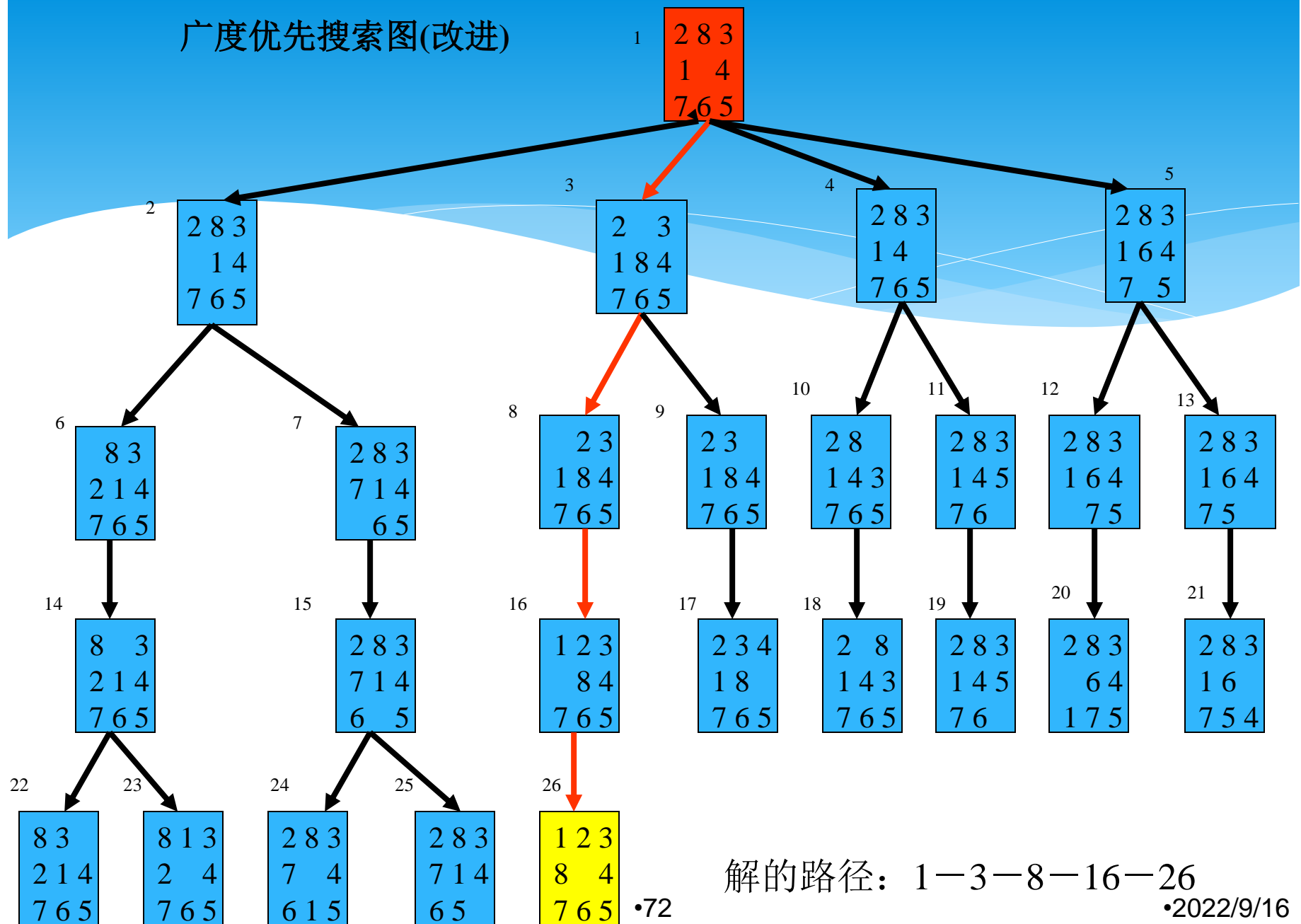
\* R4: 如果满足条件 则 空格下移

\* 注：条件指有位置并且不重复

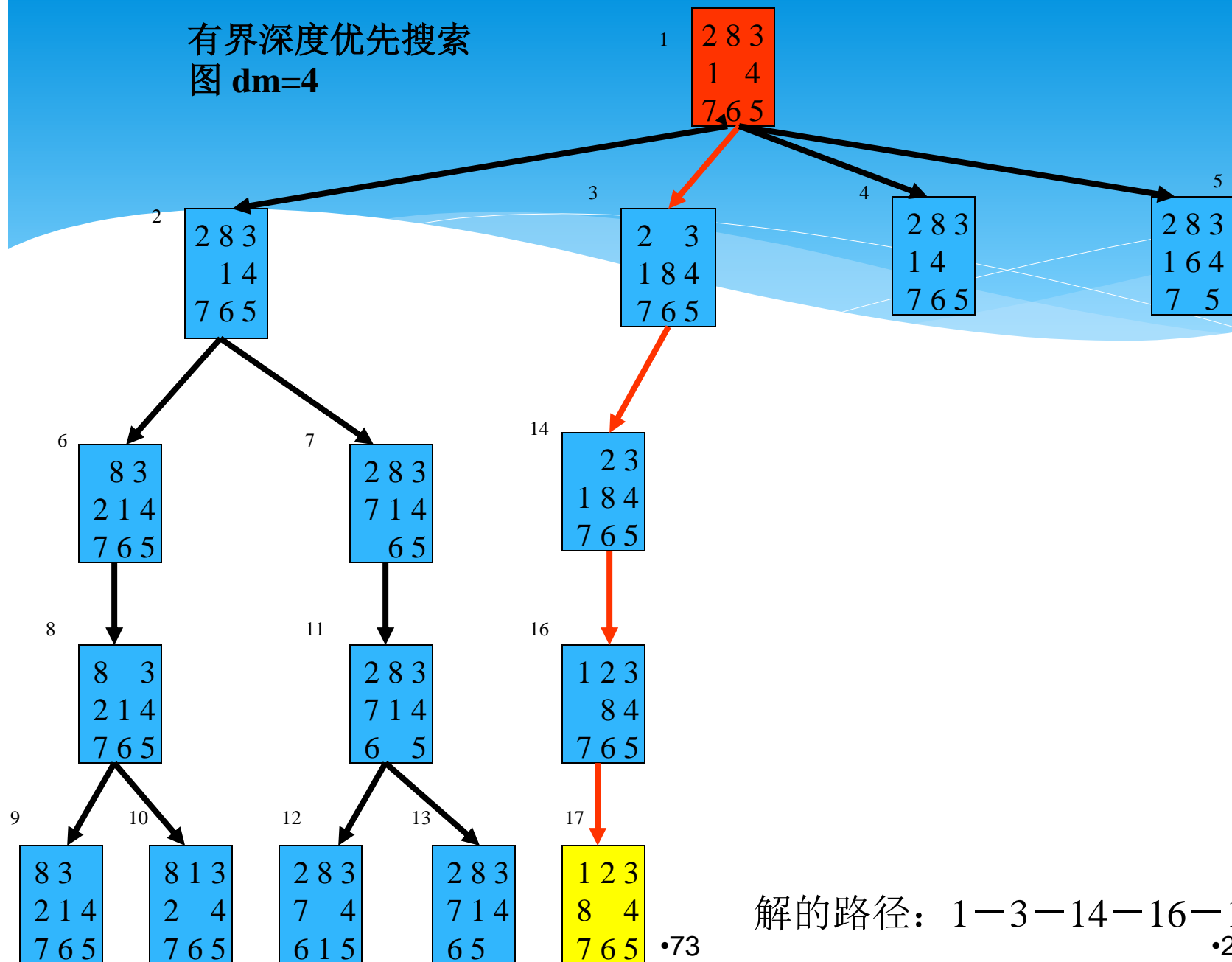
\* 冲突解决方法：算符序号

\* 搜索方法·（如何减少移动次数）

# 广度优先搜索图(改进)



# 有界深度优先搜索 图 dm=4

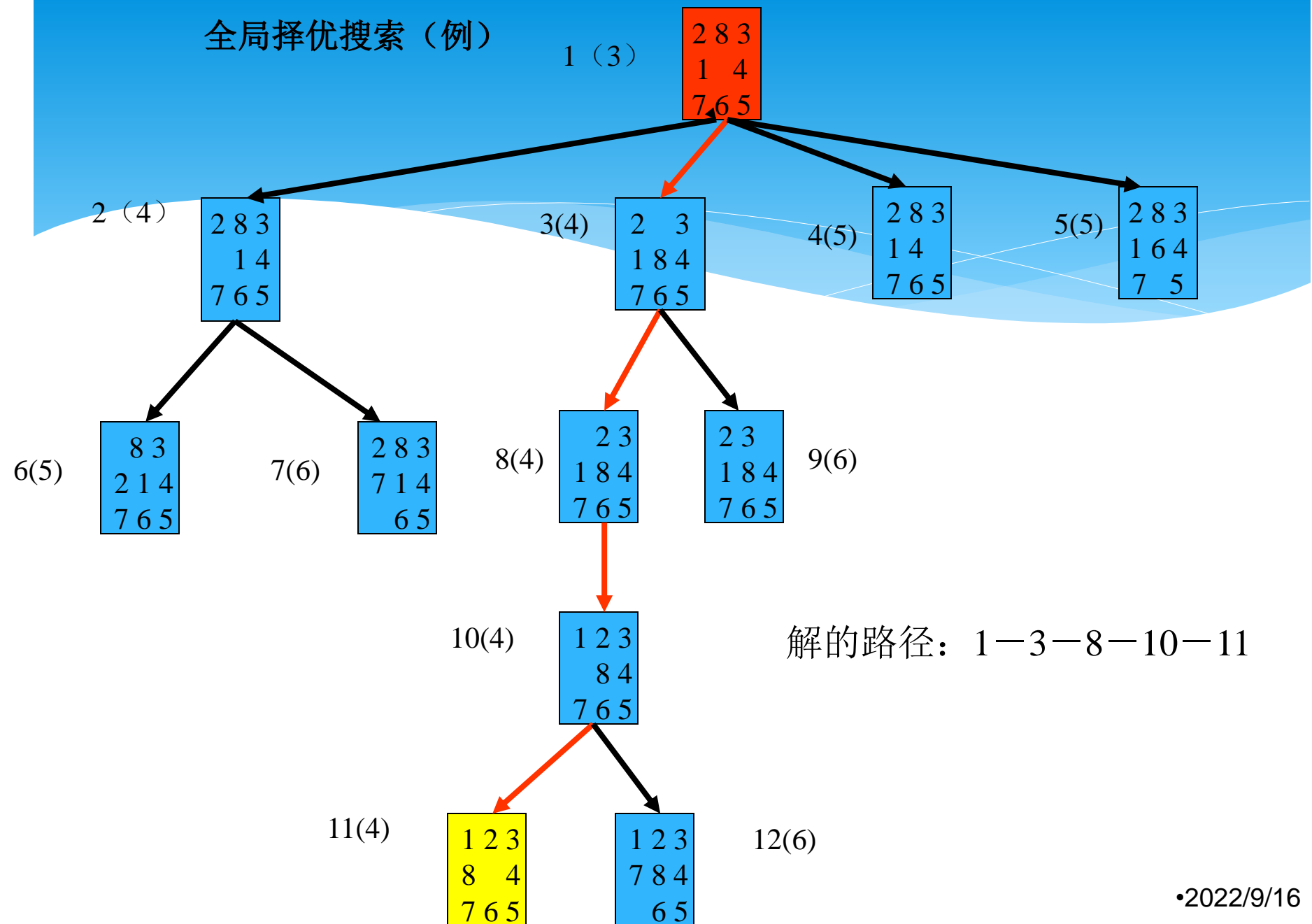


解的路径: 1-3-14-16-17

•73

•2022/9/16

# 全局择优搜索（例）

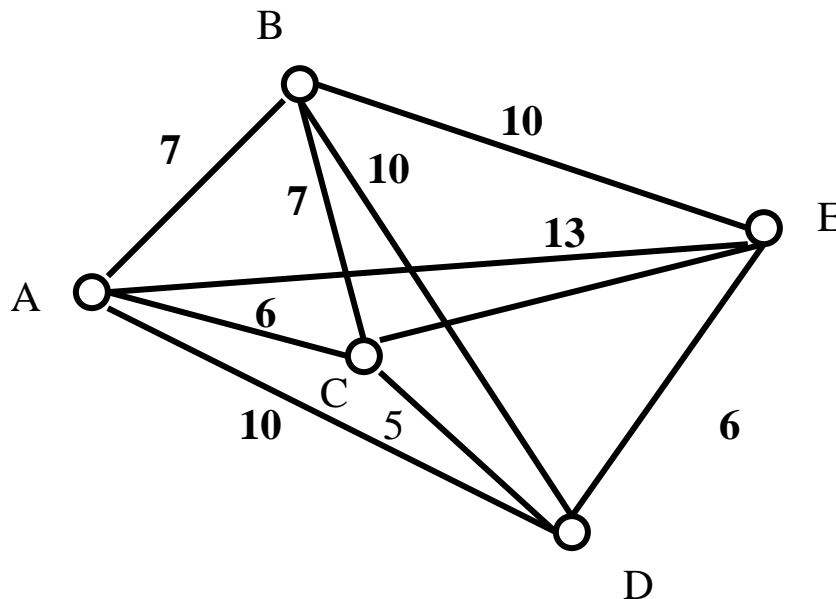




# 旅行问题 (travelling problem)

- \* 销售员到E城推销商品，城市之间的距离是已知的，他现在从A城市出发，要求归划好一条最短路线。动态规划

\* 例

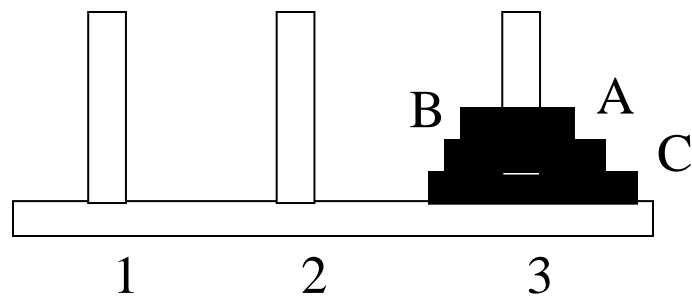
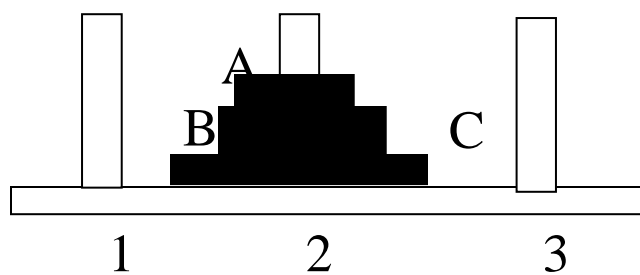
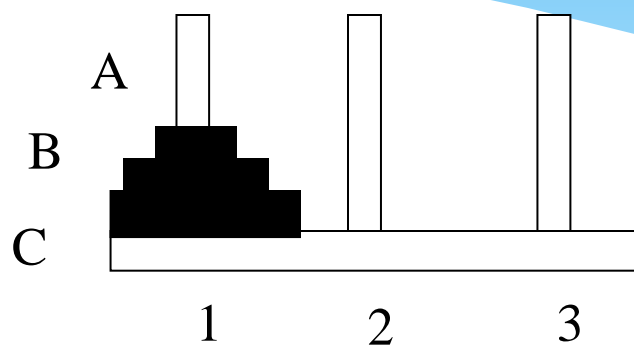


# “梵塔”问题(Tower of Hanoi Problem):

## 3阶“梵塔”问题(Tower of Hanoi Problem):

- \* 有三个柱子(1, 2和3)和三个不同尺寸的圆盘(A, B, C)。在每个圆盘的中心有个孔, 所以圆盘可以堆叠在柱子上, 最初, 全部三个圆盘都堆在柱子1上(最大的在底部, 最小的在顶部)。要求把所有圆盘都移到另一个柱子上, 搬动规则为:

- (1)一次只能搬一个圆盘
- (2)不能将大圆盘放在小圆盘上
- (3)可以利用空柱子。



### 3阶“梵塔”问题分解

$(1,1,1) \rightarrow (3,3,3)$

$(1,1,1) \rightarrow (1,2,2)$

$(1,2,2) \rightarrow (3,2,2)$

$(3,2,2) \rightarrow (3,3,3)$

$(1,1,1) \rightarrow (1,1,3)$

$(1,2,3) \rightarrow (1,2,2)$

$(1,1,3) \rightarrow (1,2,3)$

$(3,2,2) \rightarrow (3,2,1)$

$(3,3,1) \rightarrow (3,3,3)$

$(3,2,2) \rightarrow (3,3,3)$

# 博弈问题

- \* 一字棋 (五子棋) `main.exe`

- \* 要考虑的问题

- \* 博弈问题表示
  - \* 博弈过程模拟
  - \* 博弈策略



# 教材及参考资料

\* 人工智能原理及应用（第4版） 王万森  
《电子工业出版社》 [封面83](#)

\* Artificial Intelligence

人工智能（第2版） [美] 史蒂芬·卢奇（Stephen Lucci），  
《人民邮电出版社》

# 人工智能领域的著名期刊及会议

- \* 1. AI领域的著名期刊

- \* 顶级的AI期刊（部分）

- \* Journal of Machine Learning Research

- \* Artificial Intelligence

- \* .....

- \* 权威的AI期刊（部分）

- \* Artificial Intelligence Review

- \* AI Magazine

- \* Machine Learning

- \* Computational Intelligence

# 人工智能领域的著名期刊及会议

## \* 权威的AI期刊（续）

- \* Journal of AI Research
- \* Pattern Recognition
- \* Artificial Intelligence in Medicine
- \* IEEE Trans. on Pattern Analysis & Machine Intelligence
- \* IEEE Trans. on Knowledge & Data Engineering
- \* IEEE Trans. on Neural Networks
- \* Journal of Data Mining & Knowledge Discovery
- \* .....

# 人工智能领域的著名期刊及会议

- \* 2. AI领域的著名会议

- \* 顶级的AI会议

  - \* 综合类: AAAI, IJCAI

  - \* 专业类: UAI, ICML, NIPS, KDD, .....

- \* 知名的AI会议（部分）

  - \* **IAAI**: Innovative Applications in AI（与AAAI一起开）

  - \* **ECAI**: European Conf. on AI

  - \* **ECML**: European Conf. on Machine Learning

  - \* **PKDD** (每年与ECML一起开)

# 本章小结

- \* 什么是人工智能
- \* 人工智能的目的
- \* 研究内容和方法
- \* 研究的基本原则
- \* 研究的主要领域
- \* 参考章节：第1章





“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



北京高等教育精品教材  
BEIJING HIGHER EDUCATION JINGPIN JIAOCAI

# 人工智能 原理及其应用

(第4版)

Artificial Intelligence Principle and Application

王万森 / 编著

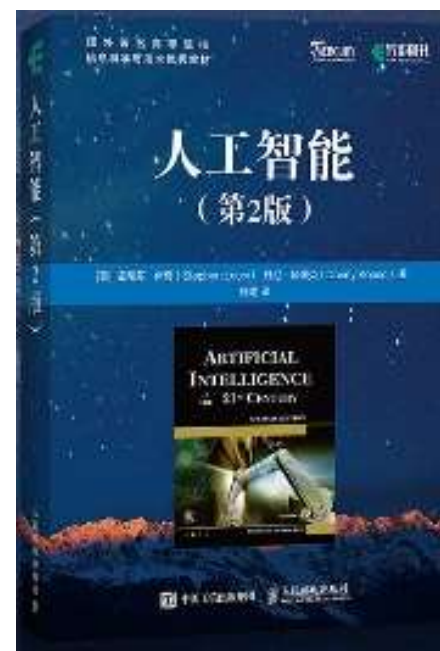


中国工信出版集团



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry

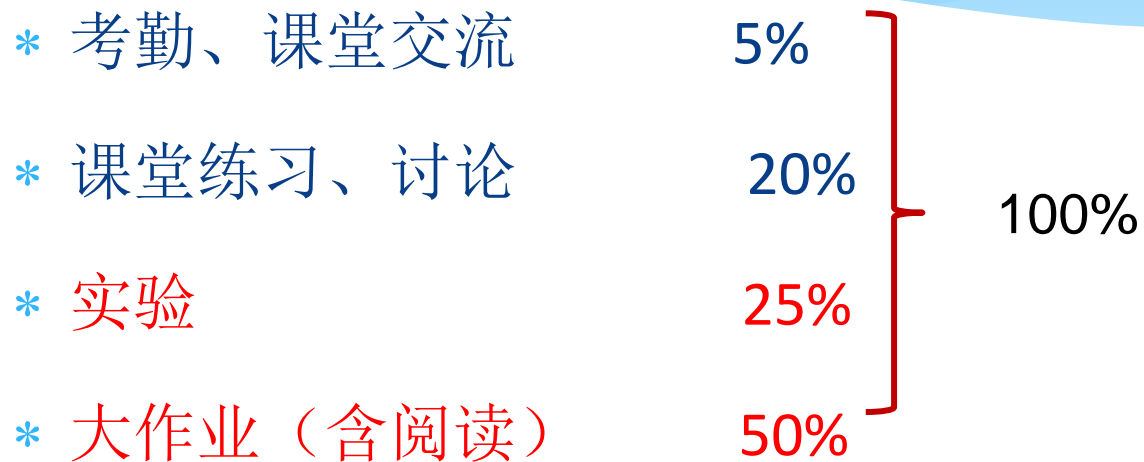
\* 回76



# 考核安排

- 大幅增加实践实验比例
- 课内练习+课内实验+大作业
- 增加经典文献阅读环节

# 考核评估方法



# 课内实验成绩的说明



1. 实验内容：《实验一 华为深度学习平台使用》（5分）、《实验二 黑白棋》（10分）、《实验三 MNIST 手写体数字识别》（10分），共25分
2. 要求独立完成，按照模板完成详细的实验报告（一个文档），**10月23日前**提交（实验报告全文、代码、说明文档、演示录像及其他支撑性材料等），发至学校网盘。
3. 文件命名格式：实验报告材料+学号+姓名

# 华为计算资源申请

北京科技大学《人工智能原理》课程华为云资源预申请  
2022秋



扫描左侧二维码  
进入问卷页面



9月11日前  
扫码报名



# 大作业和文献

## 重要时间节点：9月25日前，选题

## 第7周 课堂分享讨论

## 11月06日前 交作品

### 阅读的说明

\* 内容（二选一）：

1. 公交换乘系统设计与开发（最多2人）★★★
2. 联邦学习仿真框架的实现与改进（推荐3-4人）★★★★
3. 体现人工智能的自选项目（比照上述难度和工作量，需教师认可）

### 时间和要求：

1. 所有选题以及文献分享需**9月25日前**确定（共享文档）
2. 第7周（预计）开始，每组都要求在课堂分享讨论经典文献（每组15分钟左右，ppt，指定会议长文，每组不能重复）
3. 大作业按组提交材料（报告全文、代码、说明文档、演示录像及其他支撑性材料等）时间（**2022年11月06日前，发至学校网盘**）
4. 文件命名格式：大作业+分组号+选题
5. 鼓励参加高水平人工智能竞赛及科研活动，提供全方位帮助

# 文献阅读的说明

## \* 指定会议:

- ❖ AAAI 2021、2022 （Main Technical Track）

<https://aaai.org/Conferences/AAAI-21/>

<https://aaai.org/Conferences/AAAI-22/>

- ❖ IJCAI 2021、20212 （Main Track）

<https://ijcai-21.org/>

<https://ijcai-22.org/>

# 参与课程考核的必要条件

- 1，按时完成实验，并按照模板提交了实验报告；
- 2，参加大作业分组，并参与课堂分享讨论。

1. 图灵测试题目,用于区别人和计算机.
2. 机器是否能超过人的能力,为什么?(正方,反方)
3. 人工智能解决问题的特点是什么?

正常使用主观题需2.0以上版本雨课堂