

# 人工智能

## 第一章 绪论

# 引言

- 我们自称 *homo sapiens*——智人，可见对智能的重视
- 试图理解自身的智能
  - 智能是个体有目的的行为，合理的思维，以及有效地适应环境的综合能力。
  - 智能是个体认识客观事物和运用知识解决问题的能力。
  - 人类个体的智能是一种综合能力。

## 智能可以包含以下方面：

### ➤感知与认识客观事物、客观世界和自我的能力

感知是智能的基础——最基本的能力

### ➤通过学习取得经验与积累知识的能力

这是人类在世界中能够不断发展的最基本能力。

### ➤理解知识，运用知识和经验分析、解决问题的能力

这一能力可以算作是智能的高级形式。是人类对世界进行适当的改造，推动社会不断发展的基本能力。

### ➤联想、推理、判断、决策的能力

这是智能的高级形式的又一方面。

### ➤进行抽象、概括的能力

**智能：**上述5种能力，及在此基础上的综合表现形式。

# 引言

- 进一步地，试图制造智能实体——人工智能
- 人工智能“我最想参与的研究领域”

正面：有吸引力，激动人心

负面：“人工智能时尚界” VS “人工智能学术界”

- 什么是人工智能？

# 什么是人工智能？

Systems that *think*  
like humans.

类人思考：认知模型  
方法

Systems that *think*  
rationally.

理性地思考：“思维  
法则”方法

Systems that *act* like  
humans.

类人行为：图灵测试  
方法

Systems that *act*  
rationally.

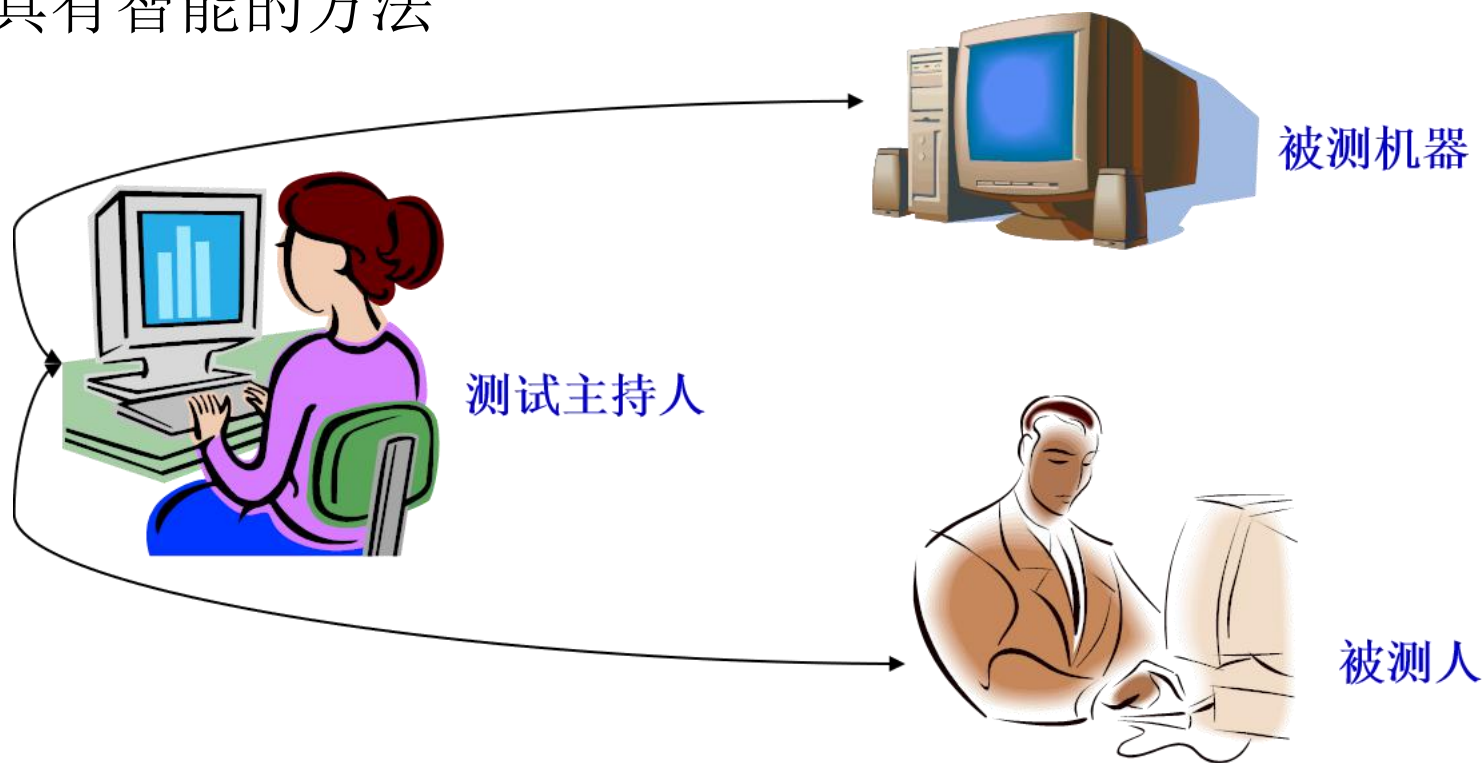
理性地行动：理性  
Agent方法

# 类人思考：认知建模方法

- 需确定人是如何思考的，只有具有人脑足够精确的理论，我们才能把这样的理论表示成计算机程序。
- 认知科学
- AI早期经常出现混淆：主张一个算法好，因为它是人类认知的一个好模型；或反过来，一个算法好所以它是人类认知的一个好模型。

# 类人行为：图灵测试方法

图灵测试方法是一种基于人类自身的智能去定义一个机器或系统是否具有智能的方法



AI研究者并未致力于通过图灵测试，他们认为研究智能的原理比复制样本更重要。只有在停止模仿鸟并开始使用风洞且开始了解空气动力学后，对人工飞行的追求才获成功。航空工程不会把其领域目标定义为“能像鸽子一样飞行，并可骗过其它鸽子”。

# 理性地思考：“思维法则”方法

- 用逻辑表示法描述并求解问题

“苏格拉底是人；所有人都必有一死；所以苏格拉底必有一死”。

- 逻辑主义流派希望依靠这样的程序来创建人工智能系统

- 障碍：

（1）用逻辑表示法要求的形式术语表示知识并不容易，特别是在知识不是100%肯定时；

（2）“原则上”可解与实际可解存在巨大差距。甚至求解只有几百条事实的问题就会耗尽任何计算机的计算资源。



# 理性地行动：理性Agent方法

- Agent就是能够行动的某种东西
- 理性Agent，为实现最佳期望结果而行动的Agent
- 它比“思维法则”更一般，因为逻辑推理只是实现理性行动的可能机制之一
- 它比“类人思考”&“类人行为”更经得起科学发展的检验
- 针对智能任务（如学习、理解、决策），只要结果好，用什么方法，类不类人，不在意

- AI研究范围从通用领域，如学习和感知，到专门领域，如下棋、写诗、自动驾驶、诊断疾病等
- 本课程将介绍理性Agent的通用原则以及用于构建理性Agent的部件。

<p><b>Systems that <i>think</i> like humans.</b></p> <p>类人思考：认知模型方法</p>	<p><b>Systems that <i>think</i> rationally.</b></p> <p>理性地思考：“思维法则”方法</p>
<p><b>Systems that <i>act</i> like humans.</b></p> <p>类人行为：图灵测试方法</p>	<p><b>Systems that <i>act</i> rationally.</b></p> <p>理性地行动：理性Agent方法</p>

# 人工智能的基础

## ■ 哲学

意识、思维的理性部分的形式化 .....

## ■ 数学

逻辑、计算、概率

## ■ 经济学

决策、博弈、运筹学

## ■ 神经科学

简单细胞的集合能够导致思维、意识和行动

## ■ 心理学

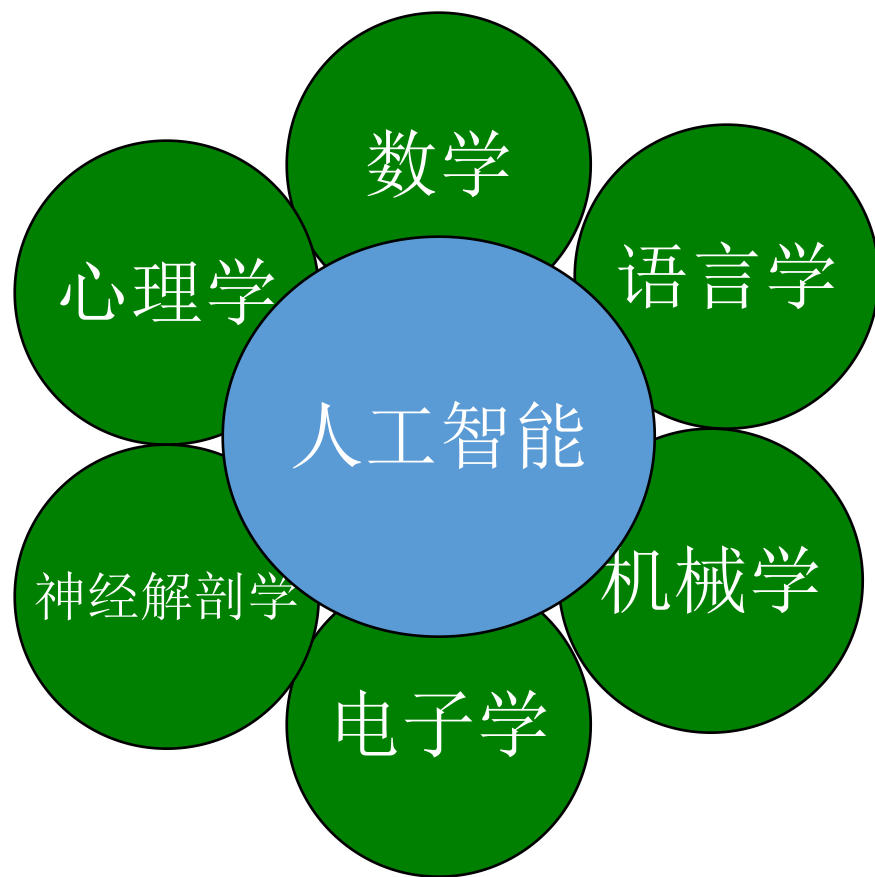
行为、认知

## ■ 计算机

## ■ 控制论

## ■ 语言学

自然语言处理、知识表示



# 人工智能的历史

## 1. 人工智能的萌芽（1956年之前）

AI可追溯到历史上的一些伟大的思想家、哲学家和科学家，他们为AI的诞生和发展做了长足和充分的准备。其中的主要代表人物有：

**（1）Aristotle (亚里士多德)**（公元前384—322）。

古希腊伟大的哲学家、思想家，Plato（柏拉图）的学生。其主要贡献是：为形式逻辑奠定了基础，而形式逻辑是一切推理活动的最基本的出发点。“三段论法”和“演绎法”

## **(2) Bacon（培根）（1561—1626）**

英国哲学家和自然科学家。提出著名的口号：

**“知识就是力量”**。20世纪70年代末，Stanford大学的Feigenbaum教授提出**专家系统**时，即以此为重要依据。

主要贡献：系统地提出了**“归纳法”**，成为和Aristotle演绎法相辅相成的思维法则。

### (3) Leibnitz (莱布尼茨) (1646—1716)

德国数学家和哲学家，和牛顿并列为微积分的创始人。

对AI的主要贡献：

关于“**数理逻辑**”的思想，把**形式逻辑**符号化，从而能对人的思维进行运算和推理，这是一个很伟大的思想。

### (4) Boole (布尔) (1815—1864)

英国数学家和逻辑学家。

对AI的主要贡献：提出“**布尔代数**”，这是一种崭新的**代数系统**，1854年出版《思维法则，作为逻辑与概率的数学理论的基础》。Hinton曾祖父的岳父。



## (5) Turing (图灵) (1912—1954)

英国数学家。

对AI的主要贡献：1936年提出一种理想计算机的数学模型，通称“**图灵机**”。表明所有可计算函数均能用图灵机计算。为电子计算机建立理论依据。在1950年提出著名的“**图灵测试**”。

## (6) von Neumann (冯.诺依曼)

美国计算机专家。

主要贡献：1946年研制成功世界上第一台电子计算机“**ENIAC**”。提出总线结构，现在的计算机均为冯.诺依曼计算机。为人工智能研究奠定了物质基础。

## (8) McCulloch

美国神经生理学家。

主要贡献：1943年和Pitts建立第一个“**神经元数学模型**”

## (9) Shannon (香农)

美国数学家。

主要贡献：1948年发表了《通讯的数学理论》，标志着**信息论的诞生**。信息论对AI研究具有重要影响。

顺便提一句，信息香农最初用的不是*information*。1939年香农信件中“时断时续地，我在研究传递信息(*intelligence*)的一般系统的某些基本属性”

## 2. 人工智能的诞生（1956年）

AI诞生于一次历史性的聚会

**时间：**1956年夏季，为期2个月

**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：

由麦卡锡提议了“Artificial Intelligence”这一术语

并未导致任何新突破

大家互相认识

其后20年人工智能领域由这些人及其同事、学生所主导

### 3. AI的发展历程

#### [1]、早期的热情，巨大的期望 (1952~1969)

(1) 自然语言的机器翻译。1953年，美国乔治大学，1954年IBM公司在701计算机上做俄译英的公开表演，此时，前苏联、中国也开展机器翻译的研究。

(2) 利用计算机证明数学定理。1956年，Newell和Simon，用程序Logic Theorist证明《数学原理》第二章中的38条定理，1963年证明全部52条定理。

(3) 1956年，**Samuel**研制了第一个跳棋程序，具有学习功能，打败一个州冠军。

(4) 1956年, **Selfridge**研制第一个字符识别程序。1959年, 提出功能更强的模式识别。

(5) 1957年, **Newell, Shaw**和**Simon**研究不依赖具体领域的通用解题程序**GPS(General Problem Solving)**。(注: GPS是在**Logic Theorist**的基础上发展起来的)

(6) 1965年, **Robinson**提出消解法(即归结原理), 掀起研究计算机定理证明的又一次高潮。

(7) 神经网络方面, 1962年**Frank Rosenblatt**提出了感知机

## **(8) 1958年, Newell, Simon所说的“大话”**

- a) 不出10年, 计算机将成为世界象棋冠军。
- b) 不出10年, 计算机将发现和证明重要的数学定理。
- c) 不出10年, 计算机将能谱写具有优秀作曲家水平的乐曲。
- d) 不出10年, 大多数心理学理论将在计算机上形成。

**(9) 有人甚至断言, 20世纪80年代将全面实现AI, 2000年机器智能超过人。**

## [2]、现实的困境 (1966 – 1973)

(1) 消解法（归结原理）能力有限，如证明两个连续函数之和仍是连续函数，推了10万步还没有推出来。

(2) Samuel的下棋程序，1965年，世界冠军 Helmann 获得四连胜。

(3) 机器翻译闹出不少笑话。例如：

i) **“The spirit is willing but the flesh is weak”**，意思是“心有余而力不足”。

当将其翻译成俄语，然后再翻译成英语时，却成了：

**“The vodka is good but the meat is spoiled”**，意思是“伏特加是好的，肉变质了”。



ii) “**Out of sight, out of mind**”，意思是“眼不见心不烦”。

当将其翻译成俄语，竟成了：“**又瞎又疯**”。

iii) 有人挖苦说，美国花了2000万美元为机器翻译立了一块墓碑。

(4) 从神经生理学角度研究AI，存在不可逾越的困难。人脑有 $10^{10}$ 以上个神经元，能否将 $10^{10}$ 个机器组成一个联合运行的网络？1969年Minsky发表了*Perceptron*

(5) 1973年，英国发表了***Lighthill report***，认为AI的研究即使不是骗局，至少也是庸人自扰。终止了英国的AI研究。

(6) IBM公司也取消了本公司范围内的AI研究活动。

### [3]、基于知识的系统：力量的钥匙？ (1969 – 1979)

(1) Newell, Simon等老一辈AI专家，关心的是“通用的、万能的符号逻辑运算体系”——物理符号系统假设。

(2) Nilsson更进一步提出，物理符号体系的核心方法是逻辑演绎方法。他提出一个口号——“命题主义”，主张一切AI研究应在一个类似逻辑的形式框架内进行。

(3) 1968年，Stanford年轻教授Feigenbaum主持的专家系统DENDRAL问世，开创了AI的一个重要应用领域，以知识为基础的专家咨询系统。

Feigenbaum认为，万能的逻辑体系从根本上说是不可可能的，其最大弱点就是缺乏知识，缺乏人类在几千年的文明史上积累起来的知识。

1977年，Feigenbaum提出知识工程、专家系统及其开发工具。知识工程、专家系统在许多方面取得了较大成功。

在*恢复和推进AI的社会形象*方面起了很大的作用。

但在一段时间以后，实际情况表明专家系统并不像人们所希望的那样高明，特别是在处理视觉、听觉、形象思维、联想记忆以及运动控制等方面复杂问题时面临着重重困难。

## [4]、神经网络的回归 (1986 – 现在)

(1) 1982年, Hopfield神经网络

(2) 1986年, Rumelhart & McClelland

论文集——*Parallel Distributed Processing*

(3) 形成“联接主义”方法, 与“符号主义”方法形成互补

## [5]、AI 采用科学方法 (1987 – 现在)

- (1) AI理论应建立在严密的数学基础上
- (2) 严格的定理、确凿的实验证据，不靠直觉
- (3) 在方法论上，AI已成为坚实的科学方法
- (4) 以 统计机器学习 为代表

## ■ 隐马尔可夫模型 (HMM)

语音识别、自然语言处理

## ■ 贝叶斯网络

对不确定知识的充分表示和严格推理

## ■ 统计学习理论与支持向量机SVM

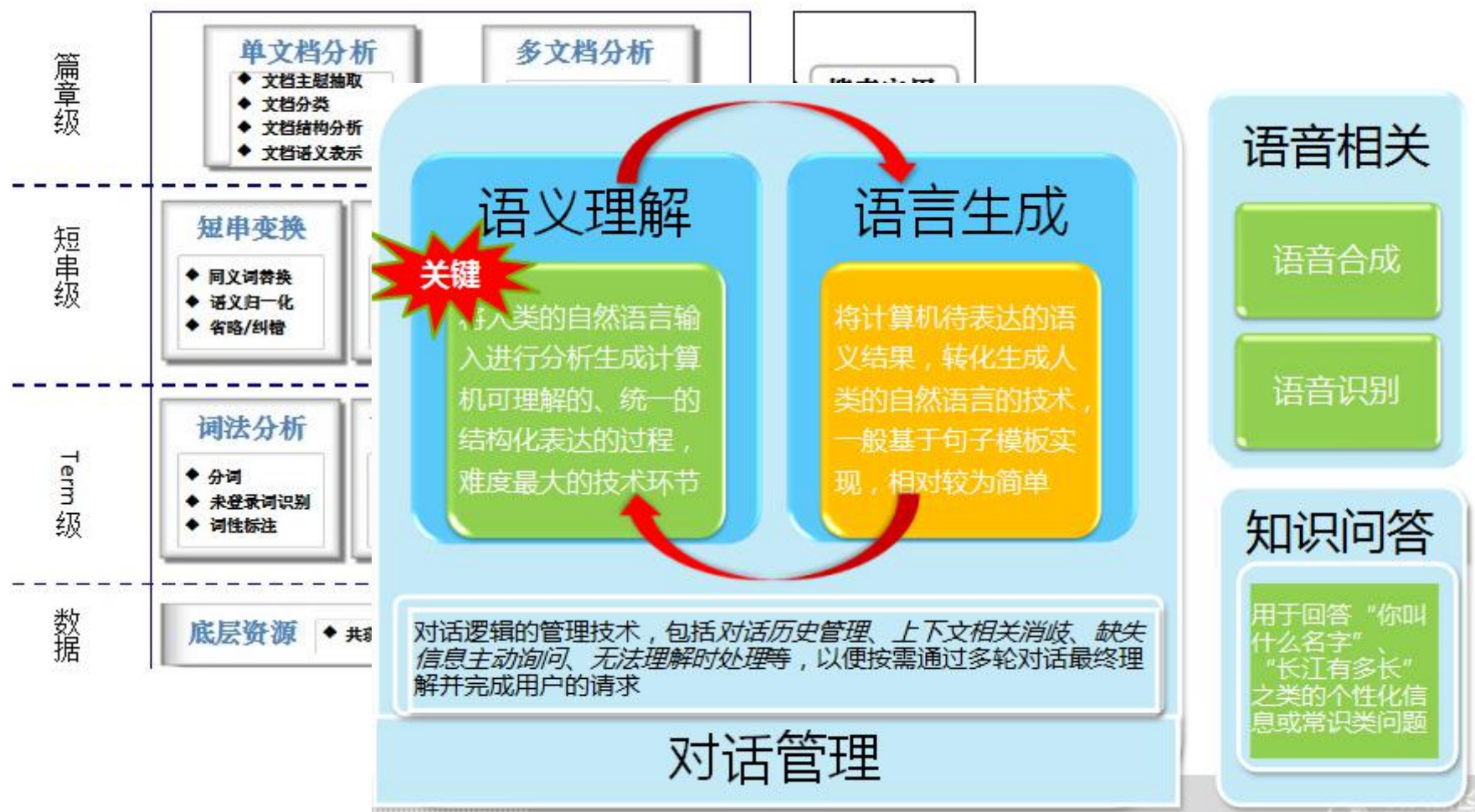
严密的数学基础，分类性能优越

## ■ 数据挖掘

综合应用概率统计、机器学习、模式识别、神经网络等技术

# 例子：自然语言处理

研究能实现人与计算机之间用自然语言进行有效沟通的理论和方法



# 自然语言处理的发展历程

## ● 第一阶段：从20世纪50年代到70年代

➤ 全世界学术界的普遍认识：要让机器完成翻译或者语音识别这样只有人类才能做的事情，就必须先让计算机理解自然语言，而做到这一点就必须让计算机模仿人类学习和理解语言的方式。

➤ 为什么会有这样的认识？直觉

对于人类来讲，一个能把英语翻译成汉语的人，一定是已经非常好地理解这两种语言的。



语音识别 机器翻译 自动问答 自动摘要

自然语言理解

句法分析

语义分析



# 困难

科学家们认为随着对自然语言语法概括得越来越全面，计算机计算能力越来越高，这种方法可以逐步解决自然语言理解的问题。但是这种想法很快遇到了麻烦。

## ➤ 句法分析困难

- 句法分析是一件很啰嗦的事，语法规则靠人工总结。
- 要想通过语法规则覆盖真实语句，语法规则的数量非常庞大，语言学家几乎已经来不及写了，而且这些语法规则写到后来甚至会出现矛盾

## ➤ 计算机解析困难

- 即使能够写出涵盖所有自然语言现象的语法规则集合，用计算机解析它也是相当困难的

- 用电脑模拟人脑，这20多年的成果近乎为零
- 在人工智能领域，包括自然语言处理领域，后来把这样的方法论称作“**鸟飞派**”[看鸟怎样飞，模仿鸟造出飞机]。
- 如今自然语言处理已普遍应用，但大部分这个领域之外的人还**误以为**计算机是靠类似我们人类的这种方式解决了问题

# 自然语言处理的发展历程

- 第二阶段：从20世纪70年代-

- 基于数学模型和统计的方法

- 贾里尼克(F. Jelinek)和他领导的IBM T. J. Watson实验室

从语音识别入手

识别率:70% --> 90%, 规模:几百单词 --> 几万单词

实验室 --> 实际应用

- 扩展到自然语言处理的其它方面

# 统计语言模型

**需处理的问题：**我们需要知道一个文字序列是否能构成一个大家能理解的句子

看几句话

1. 美联储主席本·伯南克昨天告诉媒体

合乎语法，词义清晰

2. 本·伯南克昨天美联储告诉主席媒体

不合乎语法，词义清晰

3. 媒南席本·伯联克天美诉储告主体昨

不合乎语法，词义不清晰

# 统计语言模型

Jelinek的出发点很简单：一个句子是否合理，就看它出现的可能性

S 表示一连串特定顺序排列的词  $S=(w_1, w_2, \dots, w_n)$

机器对语言的识别就是看S在文本中出现的可能性，用概率  $P(S)$  来表示。

$$P(S)=P(w_1, w_2, \dots, w_n)$$

$$= P(w_1) P(w_2|w_1) P(w_3|w_1, w_2) \dots P(w_n|w_1, w_2, \dots, w_{n-1})$$

其中  $P(w_1)$  表示第一个词 $w_1$  出现的概率；

$P(w_2|w_1)$  表示在已知第一个词的前提下，第二个词出现的概率

计算上难以实现，假定一个词 $w_i$  的出现概率只同它前面的词  $w_{i-1}$  有关(即马尔可夫假设)，S 出现的概率就变为：

$$P(S) = P(w_1)P(w_2|w_1)P(w_3|w_2)\dots P(w_i|w_{i-1})\dots$$

如何估计  $P(w_i|w_{i-1})$ ?

数一数这对词  $(w_{i-1}, w_i)$  在统计的文本中出现了多少次，以及  $w_{i-1}$  在同样的文本中出现了多少次，然后除  $P(w_i|w_{i-1}) = P(w_{i-1}, w_i) / P(w_{i-1})$ 。

# 统计语言模型

- 把一个复杂问题变得如此简单！！  
数学之美！！

- 假设合理吗？

All models are wrong, but some are useful.

—George Box

- 能行吗？

语言学家也怀疑

规则派 VS 统计派 争论了15年（问题逐步攻克，老科学家逐步退休）

# 自然语言处理的通信模型



根据接收到的信号  $o_1, o_2, o_3 \dots$  还原出发送的信号  $s_1, s_2, s_3 \dots$

语音识别：根据声学信号来推测说话者的话

显然，我们应该在所有可能的句子中找最有可能的一个。

用数学语言来描述：在已知  $o_1, o_2, o_3, \dots$  的情况下，求使

$P(s_1, s_2, s_3, \dots | o_1, o_2, o_3, \dots)$  达到最大值的那个句子  $s_1, s_2, s_3, \dots$



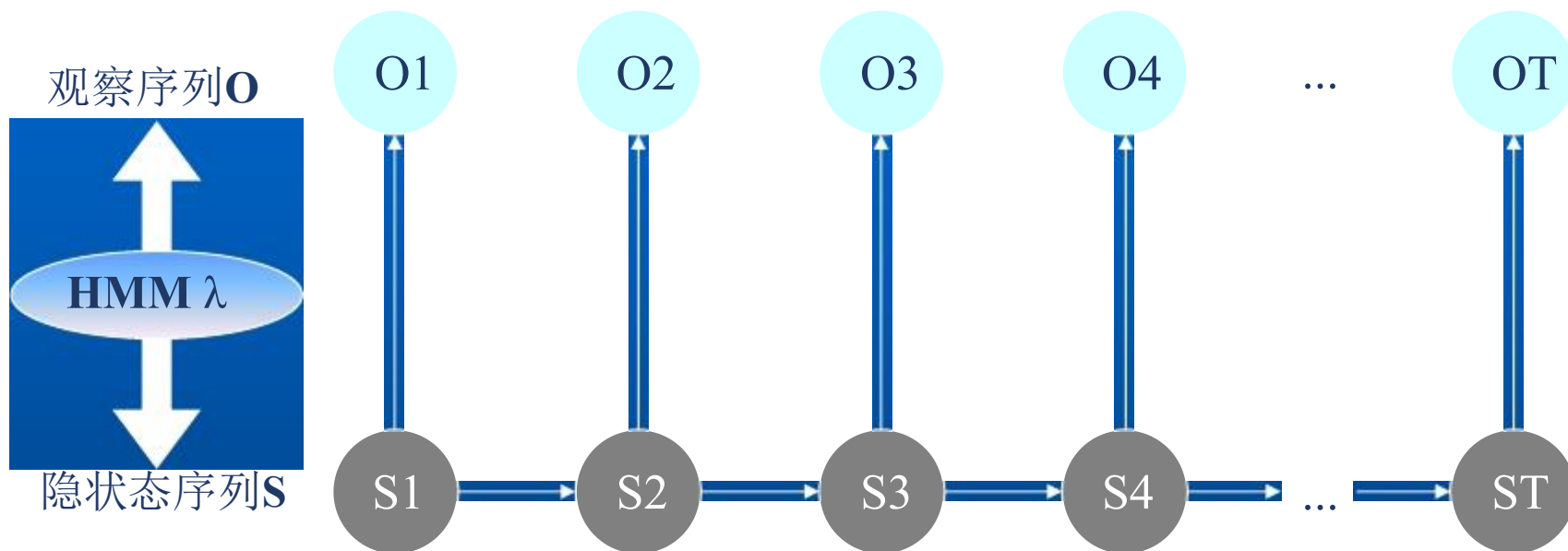
$$P(S_1, S_2, \dots, S_t | O_1, O_2, \dots, O_t) = \frac{P(O_1, O_2, \dots, O_t | S_1, S_2, \dots, S_t) P(S_1, S_2, \dots, S_t)}{P(O_1, O_2, \dots, O_t)}$$

$$P(S_1, S_2, \dots, S_t) = \prod_t P(S_t | S_{t-1})$$

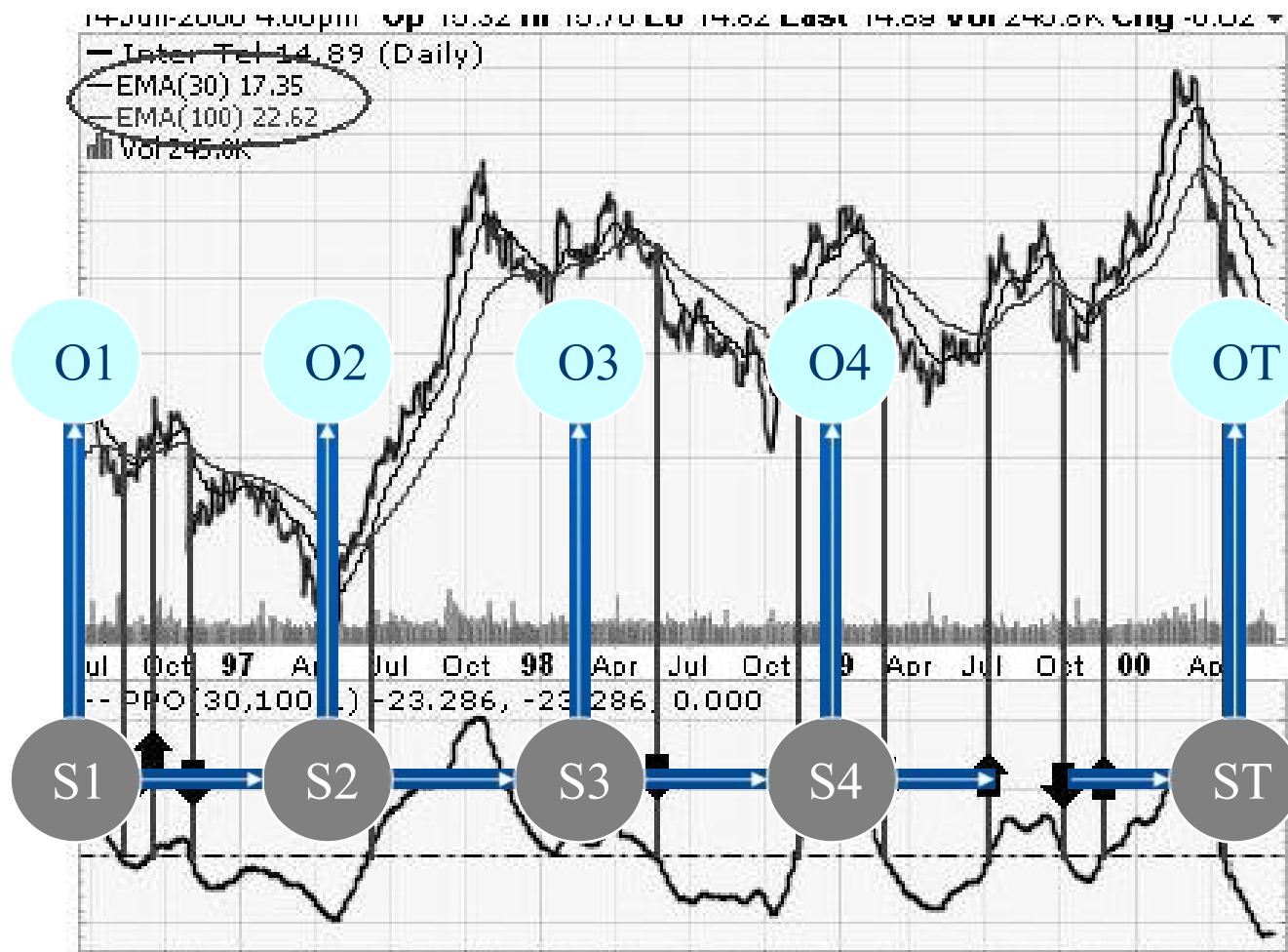
<-- 马尔科夫性假设

$$P(O_1, O_2, \dots, O_t | S_1, S_2, \dots, S_t) = \prod_t P(O_t | S_t)$$

<-- 输出独立假设



詹姆斯·西蒙斯（James Simons）的 文艺复兴科技公司  
雇用了很多语音识别专家



注：只是示意图

## 6、当下：变智能问题为数据问题（2001-）

### 大数据智能

- 海量数据
- 强计算能力
- 新方法（旧方法+新技巧）

深度学习

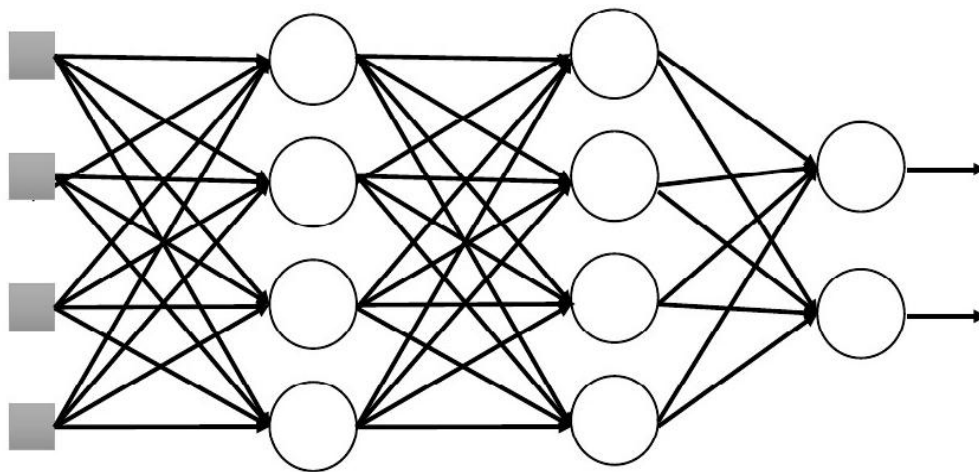
# 例子：机器翻译

- 2005年，全世界多种机器翻译系统的评比，用BLEU分数评定【不是分数得到100%才算翻译完全正确，人和人之间BLEU大约只有50%】
- 从阿拉伯语到英语的翻译，Google系统得分为51.31%，领先第二名5%，而提高5个百分点过去需要5-10年的研究
- 从中文到英语的翻译中，Google以51.37%的得分比第二名领先17%，超出一代人的差距

原因：

- Google重金请了顶尖机器翻译专家Franz Och加盟
- 大家都想打探他的秘诀，
- 说出来很平淡，方法还是原来的方法，用了上万倍的数据，训练出一个六元模型，其它团队数据量和计算能力只够训练三元模型

# 例子：深度学习



语音识别、自然语言处理性能进一步提高

AlphaGo: 数以百万计棋局的学习；虽然下棋时用几十台服务器，训练时上万台服务器。

# 例子：自动问答

## Google问答

- 1、问题的自然语言理解
- 2、搜索网络中的答案（70%-80%问题能搜到答案）
- 3、挑选出可能的答案片段
- 4、片段合成为段落

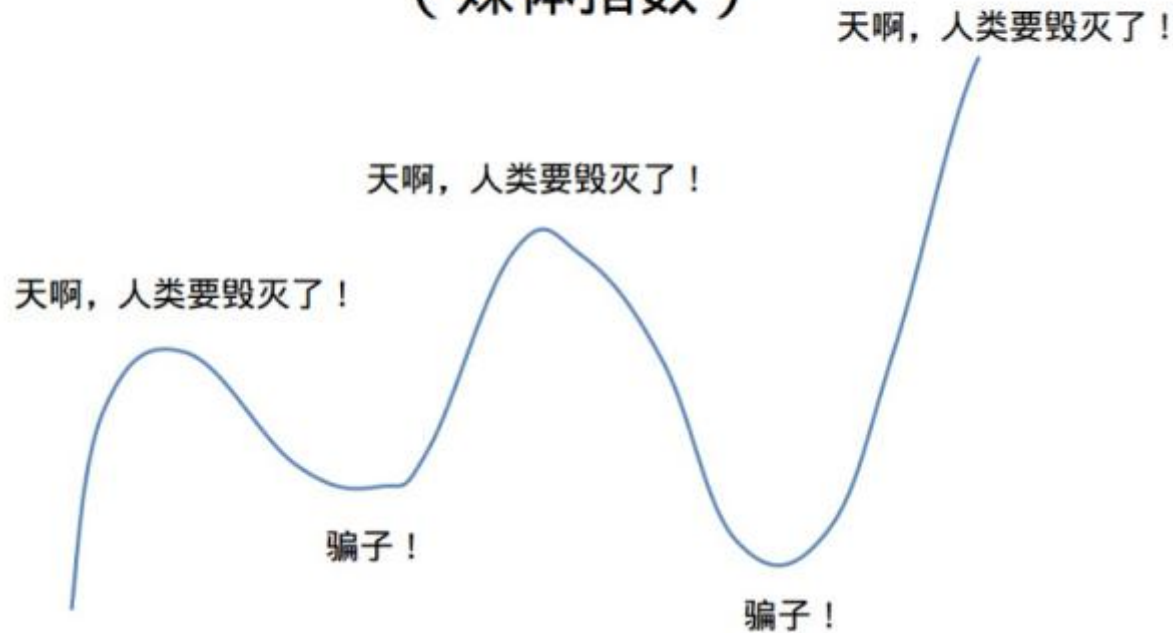
- 三个例子都是谷歌的。为什么是谷歌？
- 扩大一点，为什么是搜索公司？（包括百度）
- 再扩大一点，为什么是网络公司？

- ✓ 有需求人机交互
- ✓ 海量的数据
- ✓ 几乎无限的服务器
- ✓ 有钱请顶尖科学家

# 人工智能发展曲线

## 人工智能的产业成熟曲线

(媒体指数)



目前，不必担心人工智能奴役人类  
但需盯好具有人工智能技术和大数据的公司，别来作恶伤害用户



# 学派（不要求）

人工智能研究形成了符号主义、联结主义和行为主义三大学派。

## 符号主义学派

认为智能的基础是知识，其核心是知识表示和知识推理；知识可用符号表示，也可用符号进行推理，逻辑运算

## 联结主义学派

就是指神经网络学派。随着模糊逻辑和进化计算的逐步成熟，又一起形成了“计算智能”这个统一的学科范畴。

## 行为主义学派

是指进化主义学派，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

## 三大学派的综合集成

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。

# 1.3 人工智能的研究范围

## 1、知识表示（Knowledge Representation）

- 演绎系统（Deductive Systems）
- 产生式系统（Productive Systems）
- 框架结构（Framework Structure）
- 语义网络（Semantic Network）

## 2、搜索技术（Search Techniques）

- 盲目搜索技术（Blindfold Search Techniques）
- 启发式搜索技术（Heuristic Search Techniques）
- 博弈树搜索（Game Tree Search Techniques）

### 3、非经典逻辑和非经典推理 (No-classical Logic & No-classical Reasoning)

- 时序逻辑 (Temporal Logics)
- 模态逻辑 (Modal Logics)
- 信念逻辑 (Belief Logics)
- 归纳逻辑 (Inductive Logics)
- 模糊逻辑 (Fuzzy Logics)
- 粗糙逻辑 (Rough Logics)
- 定性推理 (Qualitative Reasoning)
- 非单调逻辑和非单调推理 (Non-monotonic Logics & Non-monotonic Reasoning)
- 基于范例的推理 (Case-based Reasoning, IBR)
- 类比推理 (Analogical Reasoning)

## 4、机器学习（Machine Learning）

- 归纳学习（Inductive Learning）
- 分析学习（Analytic Learning）
- 解释学习（Interpretative Learning）
- 统计学习（Statistical Learning）
- 神经网络（Neural Network）

## 5、自然语言处理(Natural Language Processing)

- 语法学（Syntax）
- 语义学（Semantics）
- 语用学（Pragmatics）
- 统计自然语言处理
- 神经语言处理

## 6、定理机器证明（Theorem Machine Proving）

- 归结法（Resolution Method）
- 演绎法（Dedutive Method）
- 归纳法（Inductive Method）

## 7、知识工程（Knowledge Engineering）

- 知识获取（Knowledge Acquisition）
- 知识表达语言（Knowledge Representation Language）
- 不确定性推理（Uncertainty Reasoning）
- 证据推理（Evidential Reasoning）
- 专家系统（Expert Systems）

## 8、计算机视觉（Computer Vision）

- 图象理解（Image Understanding）
- 机器人视觉（Robot Vision）

## 9、遗传算法及进化计算(Genetic Algorithm & Evolution Computation)

- 遗传算法（Genetic Algorithm）
- 进化策略（Evolutionary Strategy）
- 进化规划（Evolutionary Programming）

## 10、分布式人工智能（Distributed AI, **DAI**）

- 智能Agent（智能体）（Intelligent Agent）
- 多Agent系统（Multi-Agent Systems, **MAS**）
- Agent通信（Agent Communication）
- 面向Agent的程序设计（Agent Oriented Programming, **AOP**）

## 11、数据挖掘与知识发现（Data Mining & Knowledge Discovery in Database, **KDD**）

- 数据挖掘方法（Data Mining Methods）
- 知识发现方法（KDD Methods）
- 数据挖掘/知识发现工具（DM/KDD Tools）
- 数据仓库（Data warehous）

## 12、人工生命（Artificial Life）

- 人工生命模型（Artificial Life Models）
- 计算机生命（Computer Life）
- 元胞自动机（Cellular Automaton, **CA**）

## 13、机器人（Robot）

- 传感器数据融合（Sensor Data Fusion）
- 机器人规划（Robot Planning）

## 14、AI语言（Artificial Intelligence Language）

- Lisp语言
- Prolog语言

## 15、AI硬件（Artificial Intelligence Hardware）



# ◆ 参考书目

## General

- [1] 王万森,《人工智能原理及其应用(第4版)》,电子工业出版社出版的, 2018年
- [2] 蔡自兴 等 《人工智能及其应用 (第5版) 》, 清华大学出版社, 2016. 【可不参考】
- [3] Stuart Russell, Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (第3版) . Pearson Education, 2012.  
【AI最著名的教科书】  
【<http://aima.cs.berkeley.edu>有一些课件】
- [4] George F. Luger, 人工智能: 复杂问题求解的结构和策略 (原书第6版), 机械工业出版社, 2010.

## 特定方向

[5] Jiawei Han, et al. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers, 2001.

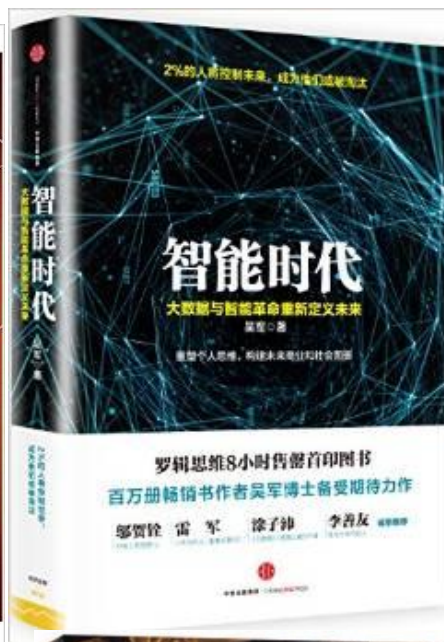
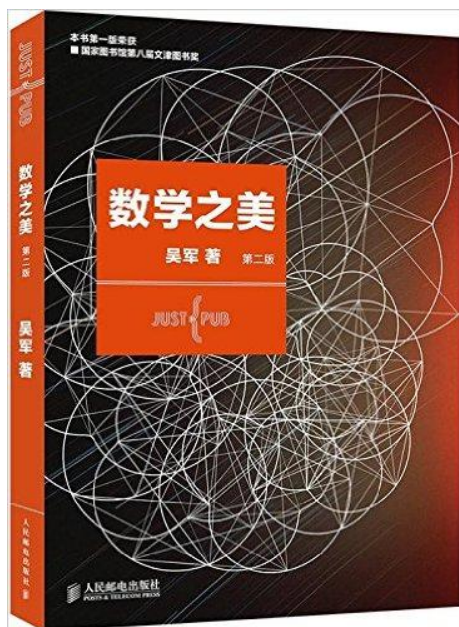
[6] Tom M. Mitchell. *Machine Learning*. China Machine Press, 2003.

[7] 张学工. 《模式识别（第3版）》，清华大学出版社，2010

[8] Vladimir N. Vapnik 著，张学工 译. 《统计学习理论的本质》，清华大学出版社，2000

.....

# 科普



# AI领域部分著名期刊

- ◆ **ACM Computing Survey**
- ◆ **Artificial Intelligence**
- ◆ **Journal of Machine Learning Research**
- ◆ **IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence**
- ◆ **Neural Computation**
- ◆ **IEEE Trans on Neural Networks and Learning Systems**
- ◆ **Machine Learning**
- ◆ **Neural Networks**
- ◆ **IEEE Trans on Knowledge & Data Engineering**
- ◆ **International Journal of Computer Vision**
- ◆ **Pattern Recognition**

# AI领域部分著名会议

- ◆ **AAAI**: American Association for AI
- ◆ **IJCAI** : International Joint Conference on AI
- ◆ **UAI**: Conference on Uncertainty in AI
- ◆ **ICML**: International Conference on Machine Learning
- ◆ **NIPS (NeurIPS)**: Neural Information Processing Systems
- ◆ **IJCNN**: Intl Joint Conference on Neural Networks
- ◆ **ICPR**: Intl Conf on Pattern Recognition
- ◆ **ICLR**: International Conference on Learning Representations

# 本课程的内容安排

第1章：人工智能概述

第4章：搜索技术

搜索概述；搜索的盲目策略；状态空间的启发式搜索；与/或树的启发式搜索；博弈树的启发式搜索；遗传算法（扩充：智能优化算法）

第5章：机器学习

机器学习概述；记忆学习；示例学习；决策树学习；集成学习；统计学习  
补充：异常检测

第6章：人工神经网络与联结学习

人工神经网络概述；LMS算法；BP算法；深度学习；Hopfield网络

第2章：确定性知识系统（缩减）

确定性知识 概述；确定性知识表示；确定性知识推理

第3章：不确定性推理

不确定推理概述；概率推理；可信度推理；主观Bayes推理；证据理论；模糊推理

第7章：分布智能（简介）

第8章：智能应用简介（部分融入前边）

自然语言理解简介；专家系统简介

# 说明

- 本课程将介绍理性Agent的通用原则以及用于构建理性Agent的部件
- 介绍一些处理复杂问题的方法，类不类人，不是关注重点，也许有些内容你认为不属于AI（每个人观点不同）
- AI涉及内容广泛，任课教师并不熟悉所有方面的知识和进展
- 上页所列内容可能有部分变更



# 考核方式

平时：50分

Projects: 30分，3人/组

(1) 课堂presentation (补充内容 or Project, 指定/自选)

(2) 华为AI Project (深度学习)

出勤 & 作业：20分

期末考试：50分

关于 Project (1) 的说明：

- 请每**组**同学根据所选题目准备**一项**内容，完整系统，**不能简单罗列**。[投诉某组员不做事儿，无法处理]
- 请务必在**题目安排下去两周后准备好**报告你的工作（**随堂进行**），15分钟，准备PPT和结果演示。
- 报告内容（评分点）包括：应用场景（看新颖性）、建模、算法描述、算法应用程序、结果呈现、讲解等。
- **先选有加分。**





学院还开设有《机器学习》  
《数据挖掘》等课程  
课程内容有重复

**慎选！**

相关经历：

1. 既做过脑科学（生物）又做过AI
2. AI相关研究23年，教学20年
3. AI理论与应用多个方向做过

注意事项：

1. 上课不许玩手机，不许用电脑，不许交头接耳，不许睡觉 等
2. 带练习纸
3. 不过多纠缠习题，多阅读，少谈理念多解决问题，不预测