



# 知识图谱：知识赋能智能与智能产生知识

AI Time 第三期

AI Time rallies researchers specializing in the field of artificial intelligence. The goal of AI Time is to explore the essence of AI foundations, theories, algorithms, and applications, with an emphasis to encourage debate on AI-related topics.



# 嘉宾



孙怡舟

加州大学洛杉矶分校 (UCLA) 副教授



唐建

加拿大蒙特利尔学习算法研究所 (MILA) 研究员



刘康

中科院自动化所  
副研究员

# 主持人



张静

人民大学讲师



吴国斌

滴滴科技合作总监



# 今日辩题

# AI Time

论道知识图谱

知识赋能智能与智能产生知识

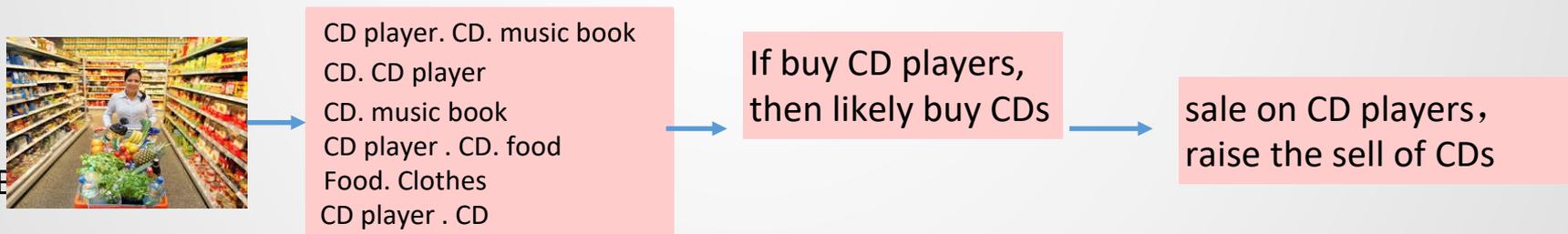
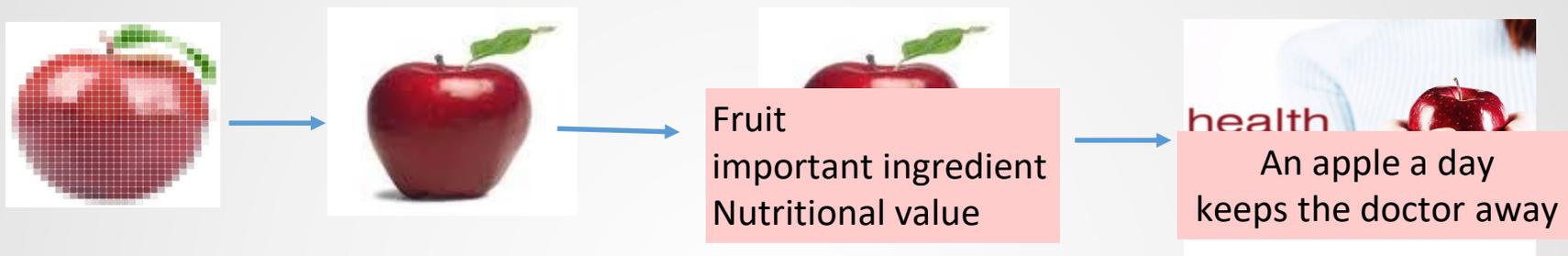
孙怡舟 唐建 刘康





加好友备注 “AItime3” 可进直播群

# 数据—信息—知识—智能



# 知识工程发展历程

## 1950-1970时代

- 符号逻辑
- 神经网络
- LISP
- 产生式规则、语义网络



## 1990-2000时代

- 万维网
- 人工大规模知识库
- 本体概念
- 智能主体、机器人



MYCIN  
PROSPECTOR  
PROLOG  
ExSys

## 1970-1990时代

- 专家系统
- 限定领域
- 知识库+推理=智能
- 脚本、框架等

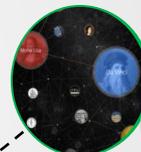
## 2000-2006时代

- 互联网发展高峰
- 语义Web
- 群体智能：维基



## 2006年时代

- 维基结构化
- 通用和领域知识
- 大规模知识获取
- 大规模工业应用



# 1950-1970年代 图灵测试

1990-2000

## 1950-1970年代

- 符号逻辑
- 神经网络
- LISP
- 产生式规则、语义网络



## 1950-1970年代 图灵测试

**符号主义**：物理符号系统是智能行为的充要条件

**连结主义**：大脑（大脑神经元以及连接机制）是一切智能活动的基础

**通用问题求解程序 (GPS)**：问题形式化表示+搜索

**知识表示**：数理逻辑、基于逻辑的知识表示、产生式规则、语义网络



Minsky (1969图灵奖)  
感知机，框架知识表示



Mccarthy (1971图灵奖)  
LISP语言



Newell & Simon (1975图灵奖)  
通用问题求解，形式化语言

1970-1990年代

- p 专家系统
- p 限定领域
- p 知识库+推理智能
- p 脚本、框架等

60年至今

应用和领域知

大规模知识获

大规模工业应

# 1970-1990年代 专家系统

1950-1970年

代

- p 符号逻辑
- p 神经网络
- p LISP
- p 产生式规则、语义网络



MYCIN  
PROSPECTOR  
PROLOG  
ExSys

1970-1990年代

- 专家系统
- 限定领域
- 知识库+推理=智能
- 脚本、框架等

1990-2000

## 1970-1990年代 专家系统

- 确立了知识工程在人工智能中的核心地位
- 专家系统=知识库+推理
  - MYCIN, PROSPECTOR, PROLOG等
  - 日本第五代机计划, CYC项目启动等
- 知识表示: 框架、脚本、概念依存、面向对象
- 连结主义: 神经网络复苏, BP算法



Feigenbaum (1994年图灵奖): 专家系统与知识工程

峰  
p 语义Web  
p 群体智能: 维基

南在 今

领域知

知识获

工业应

# 1990-2000年代 Web1.0 万维网

1950-1970年

代

- p 符号逻辑
- p 神经网络
- p LISP
- p 产生式规则、语义网络

1990-2000年

代

- 万维网
- 人工大规模知识库
- 本体概念
- 智能主体、机器人

1990-2000年代 Web1.0 万维网

- 人工大规模知识库: CYC, WordNet, HowNet等
- 知识表示: 本体 (Gruber@93)
- 万维网 Web 1.0
  - W3C: 互联网内容标记语言: HTML、XML等
- 行为主义: 人工智能是表现出一定智能行为的主体
  - Agent, 多agent系统

MYCIN  
PROSPECTOR  
PROLOG  
ExSys

1970-1990

年代

- p 专家系统
- p 限定领域
- p 知识库+推理=智能
- p 脚本、框架等

2000

- p 互联网
- p 峰
- p 语义V
- p 群体智
- p 基



Tim Berners-Lee (2016年图灵奖)  
万维网发明人

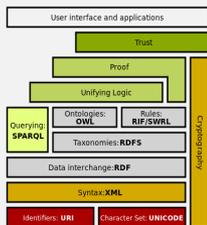
# 2000-2006年代 Web2.0 群体智能

1950-1970年

1990-2000

## 2000-2006年代 Web2.0 群体智能

- 互联网知识表示方法：封闭 → 开放，集中 → 分布
- **语义Web**：互联网内容的结构化表示，实现计算机理解和智能化服务
- **互联网知识表示语言**：RDF, OWL
- **群体智能知识工程**：Wikipedia (embrace the power of the web to harness collective intelligence)
- **工业界**：google, facebook, yahoo, microsoft



- p 限定领域
- p 知识库+推理=智能
- p 脚本、框架等

模知  
机



## 2000-2006 年代

- 互联网发展高峰
- 语义Web
- 群体智能：维基



- p 2006年至今
- p 通用和领域知识
- p 大规模知识获取
- p 大规模工业应用

# 2006年至今 Web 3.0 知识图谱

1950-1970年

代

- p 符号逻辑
- p 神经网络
- p LISP
- p 产生式规则、语义网络



MYCIN  
PROSPECT  
PROLOG  
ExSys

1970-1990

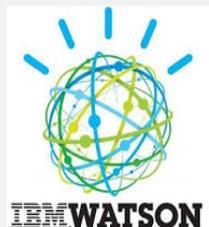
年代

- p 专家系统
- p 限定领域
- p 知识库+推理=智能
- p 脚本、框架等

1990-2000

## 2006年至今 Web 3.0 知识图谱

- 维基类知识的结构化及知识获取途径的丰富
  - linked data (2006) , Dbpedia (2007) , YAGO, Freebase, Knowitall, NELL, Probase,
- 知识图谱从通用领域扩展到限定领域
- 知识图谱在工业界大规模应用
  - 语义搜索 (Google knowledge graph 2012)
  - 问答系统与聊天机器人 (Watson深度问答系统)
  - 大数据语义分析
  - 智能知识服务



基



2006年至今

- 维基结构化
- 通用和领域知识
- 大规模知识获取
- 大规模工业应用

假如你是一个公司负责人，  
是集中资金和人力构建知识图谱？  
还是集中资金和人力去研发高效的智能方法？





## ■ 常识知识库Cyc

一些批评的声音：

- 系统的复杂度：该系统具有创建百科全书式知识库的野心，却手动添加所有的知识到系统中
- 知识表示广泛的具体化引发的可扩展性问题，特别是以常量的形式进行
- 对物质概念的解释难以令人满意，对内在属性和外在属性区分不清晰
- ...



# 应用：搜索引擎

奥巴马



百度一下

网页 新闻 贴吧 知道 音乐 图片 视频 地图 文库 更多»

百度为您找到相关结果约86,500,000个

搜索工具

## 奥巴马\_百度百科



姓名：贝拉克·侯赛因·奥巴马  
 生日：1961年8月4日 职业：政治家、律师、总统  
 简介：贝拉克·侯赛因·奥巴马（Barack Hussein Obama），1961年8月4日出生，美国民主党籍政治家，第44任美国总统，为美...  
[人物经历](#) [执政表现](#) [主要作品](#) [家庭生活](#) [人物评价](#) [更多>>](#)  
[查看“奥巴马”全部4个含义>>](#)  
[baike.baidu.com/](http://baike.baidu.com/)

## 奥巴马的最新相关信息

[奥巴马卸任后当NBA球队老板? 白宫发言人:在讨论](#)



ESPN消息,美国总统奥巴马即将卸任,而他未来要做的事情似乎已经确定好了,那就是当一支NBA球队的老板。 奥巴马卸任后当NBA球队老板? 白宫发言人:在讨...  
 网易体育 49分钟前

[奥巴马欲成NBA球队老板 总统助奇才抢杜兰特](#) 腾讯体育

1小时前

[奥巴马的算盘: 英国留欧利于美国外交](#) 搜狐财经

2小时前

[奥巴马称朝鲜仍是特别威胁 决定对朝制裁](#) 网易军事

18小时前

[作为最亲密的盟友 奥巴马对英国“脱欧”](#) 新浪财经

18小时前

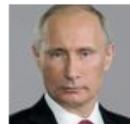
## 奥巴马\_百度图片



image.baidu.com 查看全部767,024张图片

## 历年时代周刊年度风云人物

展开



普京

俄罗斯铁腕总统



克林顿

曾任美国总统



小布什

美国第43任总统



比尔·盖茨

微软公司创始人前首富



肯尼迪

美国第35任总统



罗斯福

美国蝉联4届的总统



斯大林

苏联共产党中央总书记



里根

演员出身的美国总统

## 美国民主党党员

展开



希拉里

美国第67任国务卿



拜登

美国现任副总统



卡萝琳·肯尼迪

被美国人称全国的宝贝



克里

美国第68任国务卿



# 应用：问答系统

**WolframAlpha** computational knowledge engine

Enter what you want to calculate or know about:

how big is China

Assuming "how big" is international data | Use as referring to socioeconomic data or referring to species or referring to administrative divisions instead

Assuming total area | Use population instead

Input interpretation:

China total area

Result:  $9.597 \times 10^6 \text{ km}^2$  (square kilometers) (world rank: 4<sup>th</sup>)

Unit conversions:

- $9.597 \times 10^{12} \text{ m}^2$  (square meters)
- 3.705 million  $\text{mi}^2$  (square miles)
- $1.033 \times 10^{14} \text{ ft}^2$  (square feet)

Comparisons as area:

- $\approx 0.96 \times$  total area of Canada ( $9.98467 \times 10^6 \text{ km}^2$ )
- $\approx 0.996 \times$  total area of the United States ( $9.63142 \times 10^6 \text{ km}^2$ )
- $\approx$  largest extent of the Roman Empire ( $\approx 9 \text{ Mm}^2$ )

姚明个子有多少

网页 新闻 贴吧 知道 音乐 图片 视频 地图 文库 更多»

百度为您找到相关结果约3,030,000个

姚明身高: **226cm**

姚明, 1980年生于上海市徐汇区, 祖籍吴江震泽。中国篮球运动员。1998年4月, 他入选王非执教的国家队, 开始篮球生涯。2002年, 他以状元秀身份被NBA的休斯敦火箭队选中。20... [详情>>](#)

来自百度百科 | 报错



# ■ It Is Your Turn

# AI Time

论道知识图谱

知识赋能智能与智能产生知识

孙怡舟 唐建 刘康





谢谢大家

