

# COMP9414: 人工智能讲座1a:基础

韦恩·沃布克

电子邮件：w. wobcke@unsw.edu.au

## 关于我

- 逻辑和自然语言处理(1985-1989)
- 逻辑和知识表示（1989-1995）。
- 智能代理理论(1996-2007)
- 个人助理应用
  - 智能桌面助理 (1998-2000)
  - 智能个人助理，如Siri（2002-2006）。
  - 临床交接助理（2003-2007）。

## 本讲座

- 什么是人工智能？
- 反对人工智能可能性的论点
- 事件提取的分析师助理

- 基于代理人的建模（2008-2013）
- 推荐系统(2008-2014)
- 数据科学/计算社会科学（2015-）。
  - 事件提取的文本流挖掘（2015-2019）。
  - 政治情绪分析的主题建模（2015-2019）。
  - 官方统计的机器学习（2020-）

什么是人工 智能？

<p>人性的思考</p> <p>"让计算机思考的令人振奋的新努力.... ..在完全和字面的意义上，机器是有思想的。"(Haugeland, 1985)</p> <p>"[自动化]我们与人类思维相关联的活动，如决策、问题解决--的活动。ing, 学习....."(Bellman, 1978)</p>	<p>理性思考</p> <p>"通过使用计算模型对心理能力的研究"。 (Charniak and McDermott, 1985)</p> <p>"对使人有可能感知、推理和行动的计 算的研究"。(Winston, 1992)</p>
<p>人性化的行动</p> <p>"创造机器的艺术，使其形成由人执行 时需要智力的功能"。(Kurzweil, 1990)</p> <p>"研究如何让计算机做一些目前人们正 在做的事情。 更好"。(Rich and Knight, 1991)</p>	<p>理性行事</p> <p>"计算智能是对智能代理设计的研究" (Poole et al., 1998)</p> <p>"人工智能.....关注的是人工制品中的 智能行为"。(Nilsson, 1998)</p>



## 什么是人工智能？

### ■ 科学

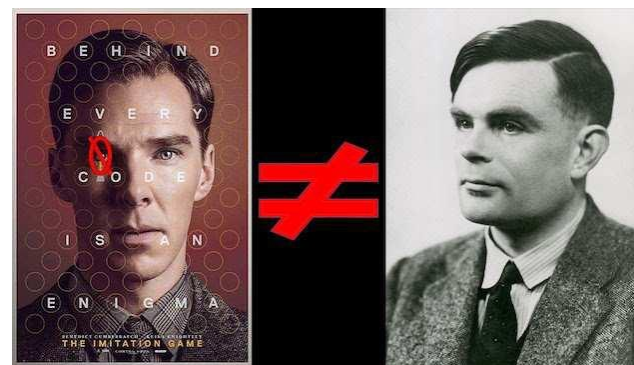
- ▲ 假说。智力就是计算
- ▲ 可能是错的!

### ■ 工程学

- ▲ 设计/建造 "智能" 系统的技术
- ▲ 强调什么 "有用" (为了什么目的)

鸟类飞行和空气动力学之间的类比

## 模仿游戏》(The Imitation Game)



## 什么是计算？

### ■ Church-

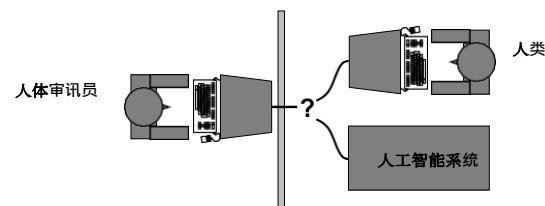
**Turing理论**。如果一个函数可以用标准的编程语言(如Python)来定义("计算"), 即包含赋值、条件、排序和其他功能, 那么它就是**可计算的**。

迭代[而且无论哪种语言都会产生相同的答案]

### ■ 什么是**不可计算**的(也可能产生 "智能") ?

- ▲ 大脑过程(面部/语音识别?, 思想?)
- ▲ 进化过程?
- ▲ 复杂的适应性系统(蚁群、成群的鸟类)?

## 图灵测试



- 目的是让计算机能够很好地**模仿**人类, 足以**骗过**人类审讯者。
- 图灵自己的结论(1950年)

▲ "机器能否思考 "的问题是没有意义的

---

▲ 在未来, 谈论机器的 "思维 "是不矛盾的

---

# 伊丽莎

男人都是一样的。(用户)

好的。(计算机)

在什么方面?(计算机)

他们总是为一些事情或其他事情烦扰我们。你能想出一个具体的例子吗?

嗯,我的男朋友让我来这里。你的朋友让你来这里?

他说我很多时候都很抑郁。我很遗憾听到你有抑郁症。

这是真的。我是不快乐的。

你认为来这里会帮助你感到不快乐吗?我需要一些帮助。

如果你得到一些帮助,这对你意味着什么?也许我可以学会与我母亲相处。告诉我更多关于你的家庭。

# 辽宁沈阳

拿起一个大红块。(用户)

好的。(计算机)

抓好金字塔。

我不明白你指的是哪个金字塔。

找一个比你手中的积木高的积木,把它放进盒子里。我想你指的是比我拿的那个更高的木块。好的。盒子里装的是什么?

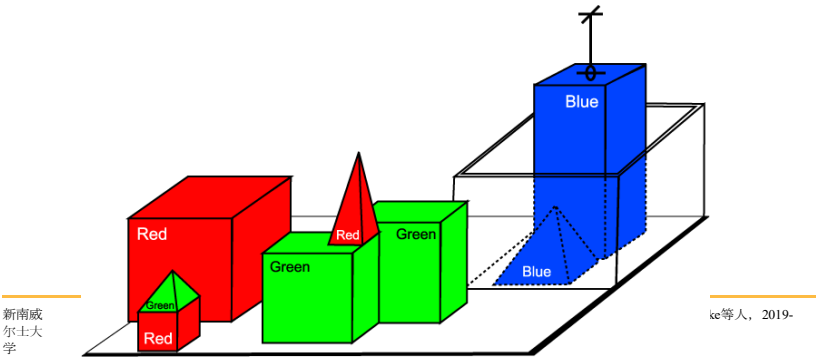
蓝色的金字塔和蓝色的区块。金字

塔是由什么支撑的?盒子。

盒子里没有多少块?四个。

其中至少有一个比我让你捡的那个更窄吗?是的,那个红色的立方体。

# 辽宁沈阳



# 物理符号系统假说

- 符号是有意义的物理模式,可以被操纵。
  - 符号系统结合并操作符号
- 主张:一个物理符号系统具有一般智能行动的必要和充分手段
- 语义学?一个表达式指定了一个对象,如果给定该表达式,系统可以影响该对象本身或以依赖该对象的方式行事" (Newell和Simo

n 1976) 。

## 知识水平和符号水平

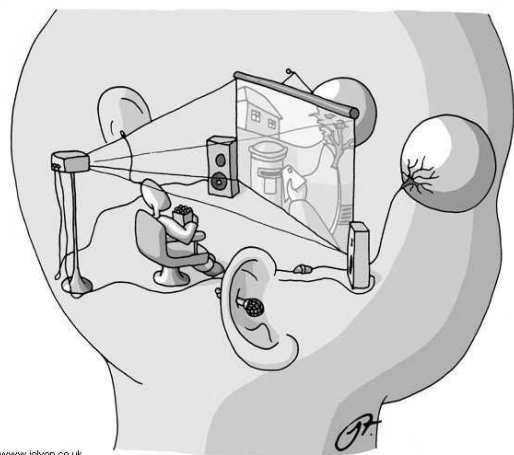
- **知识水平**是指代理人知道什么和它的目标是什么（代理人的**外部**理论）。
- **符号层**是对代理人正在做什么推理的描述（对代理人操作的**内部**描述）。

外部与内部，显性与隐性（见第1b讲的青蛙）。

## 一个科学的方法--关键思想

- 逻辑学（亚里士多德约公元前350年，布尔1848年，弗雷格1879年，塔斯基1935年）。
- 形式化算法（欧几里得，约公元前300年）。
- 概率论（帕斯卡尔 17 C，贝叶斯 18 C）。
- 实用性理论（Mill 1863）
- 动态系统 (Poincare 1892)
- 结构语言学（索绪尔1916，布卢姆菲尔德1933）。
- 形式系统（~~C~~ 1929, Turing 1936）。
- 神经网络 (McCulloch & Pitts 1943)
- 博弈论（von Neumann & Morgenstern 1947）。
- 网络学/控制理论（Wiener 1948年）。
- 决策理论（贝尔曼1957）
- 形式语言学（乔姆斯基，1957）。

## 问题：避免同体人（小人）。



# 相关学科

- 哲学
  - 心身问题
  - 知识的性质
  - 科学主张的性质
- 心理学(认知)

- 只有关于非常具体的模型的结果
- 可复制性危机
- 语言学

- 形式化的语法（在乔姆斯基之后）？
- 计算语言学=统计机器学习？
- 神经科学
  - 从医学成像看大脑功能与结构
  - 1000亿个神经元，有多达10,000个联系



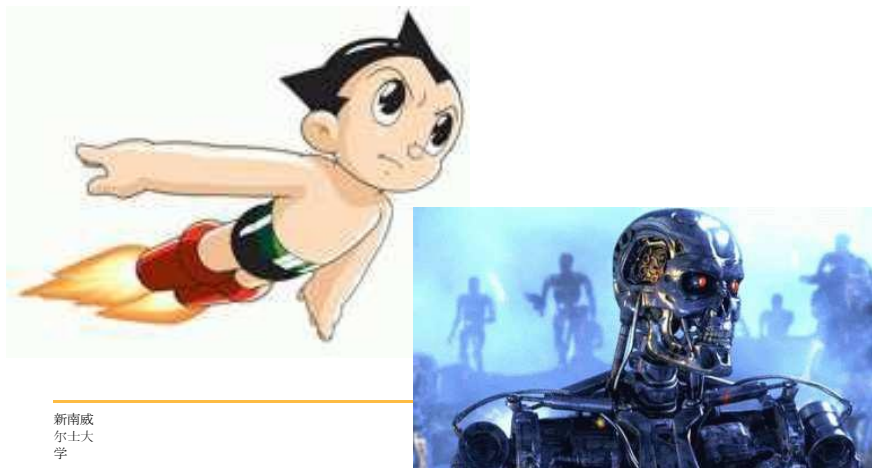
## 科幻小说（不是科学）

- 希腊神话（皮格马利翁，塔洛斯）。
- 1580年 拉比-罗夫（Golem，一个被赋予生命的泥人）。
- 1818年 玛丽-雪莱（《弗兰肯斯坦》）
- 1883年卡洛-科洛迪（《木偶奇遇记》）。
- 1920年卡雷尔-卡佩克（罗森的万能机器人）
- 1950年 艾萨克-阿西莫夫（《机器人三大定律》）。
- 1951年 手冢治虫（《铁臂阿童木》）。

## 反对人工智能的论点

- 错误地强调抽象推理而不是低层次的感知和行为
  - ▲ "没有理由的智慧" (Brooks 1991)
- 一般智力与特定模块
  - ▲ 《心智如何运作》（平克1997年）。
- 哲学上对人工智能的反对意见
  - 戈德尔定理，不可逆性（Lucas 1961, Penrose 1989）。
  - ▲ 《中国房间》（Searle 1980）。
  - ▲ "计算机（仍然）不能做什么"（Dreyfus 1972, 1993）。

## 机器人--善还是恶？



## 反对人工智能的论点--X因素

计算机不可能是智能的，因为它不可能.....。

- 有创意，产生新的见解
- 创作诗歌、交响乐、艺术作品等。
- 战胜世界冠军
- 犯错
- 有感情，有同情心
- 有意识，有自由意志，拥有重要的精神，有灵魂

- 有经验（qualia），例如冰淇淋的味道。
- 作出道德判断

## 反对人工智能的论点--弱人工智能与强人工智能

"思想、大脑和程序" (Searle 1980)

- **弱人工智能**：声称可以让计算机表现得像有智慧一样，提供一个研究心灵的工具，但只是**模拟**智慧。
- **强人工智能**：声称以智能方式行动的机器表现出**真正的**智能：有思想、有认知状态、懂语言

这是否假定了一个X因素--意向性、"重要性"？

## 反对人工智能的论点-----中文室

假设我们有一个房间，有一个人 "实现

"了一个程序，其数据存储在纸上，等等，可以可靠地通过用中文进行的图灵测试。

- 人类不懂中文
- 人类似于计算机程序
- 所以计算机程序不理解语言

但大脑中的理解力在**哪里**？

## 反对人工智能的论点--不完备性

**G**表明，任何形式化系统（强大到足以将句子编码为对象）都是**不完整的**，即存在一个无法证明的句子**G**，但它是真实的（如果系统是一致的）。

- 但人们可以 "轻易地看到 "G的真相 (Lucas 1961) 。
- **G**是一个类似 "**G**不能被证明 "的句子
- 像骗子悖论
  - ▲ "这个句子是假的"

## 反对人工智能的论点--脑部假体

.....这不可能是真的，也不可能是假的 那又怎样？

---

假设我们用一个功能相当的电子设备取代大脑中的每个神经元。

- 系统的行为是不变的
- 但意识逐渐消失了（塞尔1992）。
- 或者说，其结果是一个有意识的机器（Moravec 1988）。

智力需要意识吗？

意识与行为有因果关系吗？意识可以被科学地研究吗？

这对人工智能来说到底有没有关系？

现实的剂量--实践的状态

- 目前，以下哪项可以做到？
  - ▲ 打一场像样的乒乓球（Ping-pong）比赛
  - ▲ 在埃及开罗市中心开车
  - ▲ 沿着弯曲的山路行驶
  - ▲ 玩象棋、围棋、桥牌、扑克等游戏
- 发现并证明一个新的数学定理
- ▲ 写一个有意的搞笑故事
- ▲ 在专门的法律领域提供合格的法律建议
- ▲ 将英语口语实时翻译成瑞典语（或中文）。

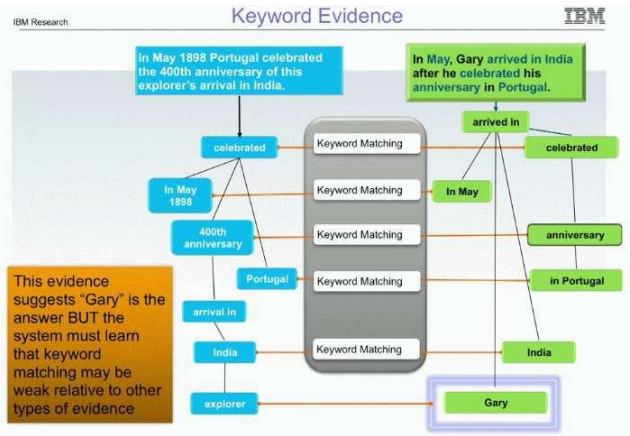
最近的进展

- 工业机器人
  - ▲ 装载/卸载船舶
  - ▲ 仓库订单的执行
  - ▲ 自动驾驶汽车
- 深度学习/混合模型
  - ▲ 图像分类
  - ▲ 语言处理
  - ▲ 玩游戏

国际象棋, 视觉 - 容易还是困难?



IBM Watson DeepQA



YouTube. "构建沃森--DeepQA项目的简要概述"



分析员助理

- 技术和技巧
  - ▲ 管道架构 (软件工程)
  - ▲ "大数据 "流平台和存储（数据库）
  - ▲ 句子分割 (NLP)
  - ▲ 语篇标记（不确定的推理法）
  - ▲ 句子解析 (NLP)
  - ▲ 定义和推理特定领域的本体（KBS）。
  - ▲ 规则归纳/概括（机器学习）
  - ▲ 事件排名（机器学习）

分析员助理--演示2

<< Foreign tourists attacked in western Afghanistan | World news (17259)

0 A group of western tourists on a sightseeing adventure tour of Afghanistan have been ambushed by Taliban gunmen, Afghan officials said on Thursday, with at least six people wounded.

1 The foreigners were travelling in the Chesht-e-Sharif district in the western province of Herat with a military escort when militants opened fire on the convoy.

2 The group were heading for Herat city, the country's ancient cultural centre, close to the Iranian border.

3 A spokesman for Herat's governor said the tourists included eight Britons, three US citizens and one German.

4 Two of the British citizens were believed to be from Scotland.

5 A military spokesman said the attack left at least five foreign tourists and their Afghan driver wounded.

6 Sources with knowledge of the local insurgency said the Taliban's shadow governor in Chesht-e-Sharif said he was behind it.

7 The attack reportedly ended at about 1.30pm local time.

8 About two hours later, the group arrived at a medical clinic in Obbeh district, west of the ambush site.

9 Reportedly, none of the injuries were serious.

10 According to sources in Kabul the party had gone to Afghanistan with Hinterland Travel, a small British travel company based in Brighouse, West Yorkshire, and run by veteran tour guide Geoff Hann.

11 The company specialises in adventure tours to war-torn countries such as Iraq and Afghanistan.

12 It has defended travelling to Afghanistan despite foreign office advice to avoid it.

13 Promotional material describes Afghanistan as at the "cutting edge of adventure tourism, which is in progress".

14 The firm's latest 21-day tour, advertised on its website, began on 26 July.

分析员助理--演示1

Foreign tourists attacked in western Afghanistan

Governor of Herat province says eight Britons, three Americans and one German among group ambushed by Taliban

A group of western tourists on a sightseeing adventure tour of Afghanistan have been ambushed by Taliban gunmen, Afghan officials said on Thursday, with at least six people wounded.

The foreigners were travelling in the Chesht-e-Sharif district in the western province of Herat with an Afghan army escort when militants opened fire on the convoy. The group were heading for Herat city, the country's ancient cultural centre, close to the Iranian border.

A spokesman for Herat's governor said the tourists included eight Britons, three US citizens and one German. Two of the British citizens were believed to be from Scotland.

分析员助理--演示3

A group of western tourists on a sightseeing adventure tour of Afghanistan have been ambushed by Taliban gunmen, Afghan officials said on Thursday, with at least six people wounded.

New event	Link to	Save	Delete
+Actor	Action	+Target	+Entity
A by Taliban gunmen			✗
V ambushed			✗
T A group of western tourists			✗
E by Taliban gunmen			✗

Summary: by Taliban gunmen ambushed A group of western tourists

Publication date: Thu Aug 04 22:18:35 AEST 2016

Actors:

- by Taliban gunmen (Entity.Organization.Taliban)

Action: ambushed

Targets:

- A group of western tourists

Entities:

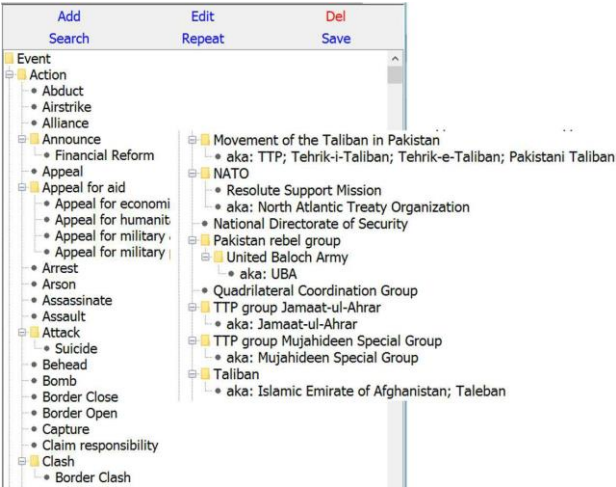
- by Taliban gunmen (Entity.Organization.Taliban)

Event linked to: 35

Parsed sentence: (TOP (S (S (NP (NP (NP (DT A) (NN group))) (PP (IN of) (NP (JJ western) (NNS tourists))) (PP (IN on) (NP (NP (NP (DT a) (NN sightseeing) (NN adventure) (NN tour))) (PP (IN of) (NP (NNP Afghanistan)))))) (VP (VBP have) (VP (VBN been) (VP (VBN ambushed) (PP (IN by) (NP (NNP Taliban) (NNS gunmen)))))) (, .) (NP (NNP Afghan) (NNS officials)) (VP (VBD said) (PP (IN on) (NP (NNP Thursday)))) (, .) (PP (IN with) (S (NP (NP (NP (IN at) (JJJ least) (CD six)) (NNS people)) (VP (VBN wounded)))))) (, .)))

Rule fired: (S (NP (NP <S1>)) (VP (VP (VP (VBN <V>) (PP <A1>))))

分析员助理--演示4



新南威尔士大学

©W.Wobcke等人，2019-2022年

不包括的内容

- 机器人技术
- 运动规划
- 计算机视觉
- 统计学习
- 深度学习
- 玩游戏
- 进化计算
- 多Agent系统
- 推荐系统

新南威尔士大学

©W.Wobcke等人，2019-2022年

课程安排

1	人工智能和代理
2	问题的解决和搜索
3	约束满足问题
4	逻辑和知识表示
5	用不确定性进行推理
6	机器学习
7	自然语言处理
8	基于知识的系统
9	神经网络和强化学习

新南威  
尔士大  
学

©W.Wobcke等人，2019-  
2022年

摘要：技术现状

- 工程学
  - ▲ 许多关于子问题的最新进展
  - ▲ 大部分是利用大型数据集得出的。
  - ▲ 模型使用人类的专长和学习
  - ▲ 复杂软件系统的趋势
  - ▲ 趋向于（专有）非常大的神经网络
- 科学
  - ▲ 现在还没有接近任何关于智力的一般理论
  - ▲ 在许多领域中还远未达到人类的推理水平

新南威  
尔士大  
学

©W.Wobcke等人，2019-  
2022年



▲ 离了解大脑还远着呢