

普通高中课程标准实验教科书



人工智能初步

(选修)

RENGONG ZHINENG CHUBU

RENGONG ZHINENG CHUBU



教育科学出版社

经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过
普通高中课程标准实验教科书

人工智能初步

RENGONG ZHINENG CHUBU

(选修)



教育科学出版社

· 北京 ·

总主编 李 艺 董玉琦

本册主编 张剑平

主要编者 张家华 李鸣华 倪惠莲 方利伟 林雪芬 杨银辉

版式设计 博雅森林广告设计有限公司

封面设计 黄雨鸿

责任编辑 张杰夫 贾立杰

责任校对 刘永玲

责任印制 曲凤玲

经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

人工智能初步

(选修)

教育科学出版社 出版发行

(北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号)

邮编: 100101

市场部电话: 010-64989009 编辑部电话: 010-64989637

传真: 010-64891796

网址: <http://www.esph.com.cn>

各地新华书店经销

石家庄市东方彩印厂印装

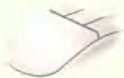
开本: 890 毫米×1240 毫米 1/16 印张: 8

2004 年 10 月第 1 版 2007 年 6 月第 5 次印刷

ISBN 978-7-5041-2975-8

定价: 14.05 元(教材 9.05 元, 光盘 5.00 元)

(如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换)



前言

同学们，当拿到这本新书的时候，你也许会问：什么是人工智能呀？学习人工智能有用吗？我们该怎样来学习这门课程呢？

其实，我们对人工智能并不陌生。在不少科幻电影中，我们就已经看到过各种神通广大的机器人、聪明的电脑娃娃、体贴的机器人助手等；在电视新闻中，我们也可能听说过导游机器人、聊天机器人、足球机器人以及能打败人类国际象棋世界冠军的计算机等；在日常学习和生活中，也有许多聪明的“电子助手”为我们提供帮助，陪伴我们学习和娱乐。

随着科技的发展，计算机在人们生活中的应用越来越广泛。人们不再满足于冷漠、呆板的机器，而需要的是聪明、温情、人性化的伙伴。人工智能技术正是因此而诞生的。21世纪是科技飞速发展的世纪，也将是人工智能技术飞速发展和广泛应用的世纪。因此，我们需要对人工智能有一定的了解。

下面我们了解一下本册教科书的结构和体例，这将有助于你更好地使用本书。

在学习时，你首先应该注意阅读每章的前言，它将描述本章涉及的主要内容及其结构关系，引导大家进入新内容的学习。其次，你可要注意每节课文前面用楷体字叙述的一些内容。这些内容大多是一些生动活泼、贴近我们的学习和生活的小材料。它们会激发我们的学习兴趣，并引入相关的知识点。当然，也鼓励大家自己寻找和组织更多、更丰富的内容来充实我们的课堂。

你会发现，课文的正文是用宋体字和楷体字两种不同的字体来叙述的。宋体字叙述的课文，是我们学习的主要内容，也是你应当掌握的内容。楷体字叙述的是课文的阅读材料或拓展性知识，可帮助我们理解宋体字的内容，你只需阅读，了解就可以了。页边的内容则属于背景资料、策略技巧或知识链接等，你可以根据兴趣有选择性地阅读，或者和其他同学一起进行探究性的学习。

课文中还特意安插了许多有趣的图片，这些都是为了你能更好地理解课文的内容而设置的。在课文中，你将遇到两种不同类型的实践。一类是贯穿于正文当中的实践，目的是帮助你加深对正文的理解和获得解决问题的能力；另一类是位于每章最后的综合实践，可帮助你对本章内容的学习进行巩固和检测，综合地掌握本章内容。在学习正文时，你要特别注意与实践相配合，在做中学，在学中做。有些实践的难度较大，你可以在教师的指导下选做。对于某些不能独立完成的实践，则需要你积极与其他同学合作，并在合作学习的过程中增强自己的合作精神和合作能力。

学习本课程的基本目标应当定位在了解和体验上，即了解信息技术发展的前沿，体验若干典型人工智能技术的应用，感受人工智能对学习和生活的影响，从而激发对信息技术未来的追求。

同学们，人工智能是一门非常有趣的技术，只要你用心学习这门课程，就会发现人工智能课不仅会告诉我们许多有趣和尖端的技术，而且还给我们提供了尝试和想象的机会。

了解和掌握人工智能的相关技术，将为我们未来的生活带来许多便利和欢乐。为什么呢？学完这门课，你自己就会找到答案。





目录

第一章 初识人工智能

1

- | | | | |
|------------------------|---|--------------------|----|
| 1.1 什么是人工智能 | 2 | 1.2.2 自然语言处理 | 9 |
| 1.1.1 智能和人工智能 | 2 | 1.2.3 模式识别 | 12 |
| 1.1.2 为何需要人工智能 | 4 | 1.2.4 机器学习 | 15 |
| 1.1.3 人工智能的目标 | 5 | 1.2.5 智能代理 | 16 |
| 1.2 人工智能可以为我们做什么 | 6 | 1.2.6 其他应用 | 17 |
| 1.2.1 符号运算 | 6 | | |

第二章 了解人工智能语言

19

- | | | | |
|--------------------------|----|---------------------------|----|
| 2.1 了解 Prolog | 20 | 2.2.1 用 Prolog 解决问题 | 26 |
| 2.1.1 Prolog 的语句 | 20 | 2.2.2 用递归方法解决问题 | 29 |
| 2.1.2 Prolog 的运行机理 | 23 | 2.3 人工智能语言 | 32 |
| 2.1.3 Prolog 程序 | 24 | 2.3.1 什么是人工智能语言 | 33 |
| 2.2 使用 Prolog | 25 | 2.3.2 人工智能语言的特点 | 34 |

第三章 用计算机表示知识

37

- | | | | |
|-----------------------|----|----------------------|----|
| 3.1 知识及其类型 | 38 | 3.3 知识表示的常用方法 | 43 |
| 3.1.1 什么是知识 | 38 | 3.3.1 一阶谓词逻辑 | 44 |
| 3.1.2 知识的分类 | 39 | 3.3.2 产生式规则表示 | 44 |
| 3.2 知识表示入门 | 40 | 3.3.3 状态空间图表示法 | 46 |
| 3.2.1 知识表示的一个例子 | 40 | 3.3.4 与或图表示 | 47 |
| 3.2.2 知识表示的作用 | 43 | 3.3.5 结构式表示 | 48 |

第四章 用计算机推理

54

4.1 什么是专家系统	55	4.2.2 什么是反向推理	67
4.1.1 认识专家系统	55	4.2.3 什么是不精确推理	69
4.1.2 专家系统的作用与类型	58	4.2.4 专家系统的解释功能	72
4.1.3 专家系统的构成	61	4.3 如何开发专家系统	75
4.2 专家系统如何工作	63	4.3.1 专家系统外壳	75
4.2.1 什么是正向推理	64	4.3.2 专家系统的开发步骤	76

第五章 用智能搜索解决问题

84

5.1 可以通过搜索求解的问题	85	5.2.2 深度优先搜索	92
5.1.1 什么是搜索	85	5.3 启发式搜索与博弈	94
5.1.2 用状态空间求解问题	86	5.3.1 启发式搜索	94
5.2 盲目搜索	89	5.3.2 如何进行启发式搜索	95
5.2.1 宽度优先搜索	90	5.3.3 博弈问题中的启发式搜索	98

第六章 人工智能的发展与未来

103

6.1 人工智能的发展	104	6.1.4 机器证明	116
6.1.1 智能机器人	104	6.2 人工智能的未来	117
6.1.2 智能计算机	114	6.2.1 人工智能对人类的影响	117
6.1.3 智能控制系统	115	6.2.2 对人工智能的展望	118

附录 中英文术语对照表

120

第一章

初识人工智能



什么是人工智能



人工智能可以为我们做什么

同学们，你听说过 IBM 公司的“深蓝”和国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫的比赛吗？你听说过哈尔滨冰雪节上的机器人导游吗？你和机器人艾丽丝聊过天吗？你熟悉 Office 软件中的助手大眼夹和孙悟空吗？你观看过机器人世界杯足球赛吗？你欣赏过电影《人工智能》吗……

所有这一切，都从不同的角度向我们展现了一项非常先进而且有趣的技术——人工智能。那么，人工智能到底是什么？它能够为我们做什么？同学们将在这一章找到答案。

好了，让我们立刻开始愉快的人工智能之旅吧。

1.1 什么是人工智能

同学们看过电影《人工智能》吗？它以未来世界为背景，讲述的是发生在自然资源有限、但科学技术高度发达的时代的事。在那里，人们可以通过信息技术对自己的住所进行全面监控，对饮食进行精心设计；而为人们服务的可能根本就不是人类本身，而是一个个智能化的机器人。它可以满足人类的每一个需求：园艺、家务、友谊……甚至爱。

影片的主人公大卫就是一个安装有人工智能软件的机器人小男孩。“他”是一个机器人公司的员工和他的妻子的试验品，他们夫妻俩收养了大卫，而他们自己的孩子却因病最终被冷冻起来，以期待有朝一日，有一种能治疗这种病的方法出现。尽管机器人大卫逐渐成了他们的孩子，拥有了所有的爱，成为了家庭的一员，但是，一系列意想不到的事件的发生，使得大卫的生活无法进行下去。大卫开始踏上旅程，去寻找真正属于自己的地方。“他”要找寻自我，探索人性，渴望成为一个真正意义上的人。

电影《人工智能》问世以后，进一步引起了人们对人工智能的广泛关注。机器人会具有人类的感情吗？机器人会不会变得比人类更聪明，最终反而把人类放到实验桌上？人们乐此不疲地讨论着诸如此类的问题，这也是人工智能科学家们正在研究的课题。

通过本节的学习，你将：

- 了解什么是人工智能
- 知道为什么需要人工智能
- 知道人工智能的目标

1.1.1 智能和人工智能

《列子·汤问》中记载，公元前900多年前的西周时期，周穆王曾在路上遇到一个叫偃师的匠人。他献给周穆王一个“机器人”。该“机器人”能走路、唱歌、跳舞，致使周穆王误以为是个真人。

亚历山大时代的古希腊人发明了一种自动机，它是以水、空气和蒸汽压力为动力的会动的雕像，可以自己开门，还可以借助蒸汽唱歌。

在历史发展的过程中，人类依靠自身的智慧，发明和创造了许多机器，使得人类从繁重的体力和脑力劳动中解放出来。利用机器，人们可以上天，可以入海，可以遨游茫茫宇宙，也可以窥探分子世界，甚至可以做许多本来完全不可能做到的事情。计算机就是一种有效的用于信息处理的机器，能以人类远远不能企及的速度和准确性完成大量复杂的任务。计算机可以模拟人脑的某些功能，所以人们又称计算机为“电脑”。但目前的计算机还不具备人脑的高度智能，缺乏自适应、自学习、自优化等能力，只能被动地



按照人们事先设计好的程序进行工作。因此它的功能和作用受到很大的限制，难以满足越来越复杂、越来越广泛的社会需求。那么能否让计算机同人类一样也具有智能呢？

要解决这个问题，人们必须首先弄清楚什么是智能，智能的机理是什么。

1. 智能

什么是智能 (Intelligence)？这是一个难以准确回答的问题。因为关于智能，至今还没有一个公认的定义。

狭义的智能仅指人类智能，又叫自然智能，是指人在认识和改造客观世界的活动中，由思维过程和脑力活动所体现出来的智慧和能力。它是人脑的属性或产物。人类智能主要包含三个方面：思维能力、感知能力、行为能力。人们能够通过大脑进行记忆、联想、推理、计算、分析、比较、判断、决策、规划、学习、探索等思维活动；能够通过视觉、听觉、触觉等感知客观世界，获得各种信息；也能够通过口、手、足等器官对外界的刺激作出反应，采取行动。

广义的智能则可以理解为收集、汇集、选择、理解和感觉的功能。如果一个人工制品具有以上功能，则可以称其具有智能，人工制品具备的智能属于人工智能。因此，广义的智能除了包括人类智能以外，还包括人工智能和集成智能。集成智能是指基于人类智能和人工智能相结合的人-机系统。

广义的智能具有以下一些共性：

- ① 智能的基本要素是“信息”；
- ② 智能是普遍存在的，动物(包括人类)、机器都可能智能；
- ③ 智能是多层的，可以分为高层智能(思维)、中层智能(感知)和基层智能(行为)；
- ④ 智能是进化的；
- ⑤ 智能是相对的；
- ⑥ 智能是智能系统的整体功能。

2. 人工智能

从智能的广义定义来看，不仅人类可以拥有智能，机器也可以拥有智能。利用机器(计算机)来模拟或实现的人类智能被称为人工智能。用英文表示为 Artificial Intelligence，简称 AI。

人类自古以来就有实现人工智能的渴望和梦想。20 世纪计算机问世以后，深入研究人工智能就显得更加迫切。1956 年，美国的一批来自数学、



心理学、神经生理学、信息论和计算机科学等方面的专家学者，在达特莫斯(Dartmouth)大学召开了一次研讨会，正式提出了“人工智能”这一术语。从此，人工智能作为一门学科诞生了。

人工智能作为一门学科，是计算机科学的一个分支。它不仅涉及到计算机科学，还涉及到脑科学、神经生理学、心理学、语言学、逻辑学、认知科学、行为科学、生命科学、数学、信息论、控制论、系统论等许多学科领域。它实际上是一门综合性的交叉学科和边缘学科。

人工智能的研究方法有三种：结构模拟、功能模拟和行为模拟。

①结构模拟以人脑的生理结构和工作机理为基础，对人脑的神经细胞及其构成的神经网络进行研究，采用神经计算的方法来实现学习、联想、识别和推理等。

②功能模拟以人脑的心理模型为基础，将问题或知识表示成某种逻辑网络，采用符号推演的方法，来实现搜索、推理和学习，模拟人脑的思维。

③行为模拟则是通过模拟人在控制过程中的智能活动和行为特性，如自寻优、自适应、自学习、自组织等，来研究和实现人工智能。

人工智能的研究和应用领域十分广泛，主要包括：模式识别、自然语言理解、自动定理证明、自动程序设计、博弈、计算机视觉、智能机器人、智能计算机、人工智能神经网络及神经网络计算机等。

随着计算机技术的高速发展，人工智能在人们生活中的应用日益广泛。人工智能技术已经成为当前信息技术应用发展的热点之一。



(1) 到网上查找电影《人工智能》的剧照和剧情介绍。如果条件许可，可在教师的指导下观看该影片，并思考人工智能的相关问题，然后相互交流各自的心得。

(2) 分两个小组进行辩论：人工智能能否胜过人类智能？各组派代表陈述理由，最后教师点评。

1.1.2 为何需要人工智能

从人工智能的诞生过程可以看出，人工智能是伴随着科技的发展和人类社会的需求而出现的。人们研究人工智能的初衷，是想让计算机同人类一样具有智能，为人类社会作出更大的贡献。

人类已经步入信息时代，信息化的社会离不开智能技术的支持。因此，研究人工智能成了当前信息化社会的迫切需求。

其次，智能化也是自动化发展的必然趋势。智能化是继机械化、自动化之后，人类生产和生活中的又一个技术特征。



另外,研究人工智能也有助于探索人类自身的奥秘。通过计算机对大脑进行模拟,从而揭示人脑的工作原理,探索和发现人类智能活动的机理和规律。

实践

分小组上网查找人工智能应用的相关资料,讨论人工智能技术应用于工作和生活的现实意义。

1.1.3 人工智能的目标

人工智能的目标可以分为近期目标和远期目标。

人工智能的近期目标是实现机器智能(Machine Intelligence),即部分地或者在一定程度上实现机器的智能,从而使现有的计算机更灵活、更好用和更有用,成为人类的智能化信息处理工具。

人工智能的远期目标是要制造智能机器(Intelligent Machine)。具体来讲,就是要使计算机具有看、听、说、写等感知交互功能,具有联想、推理、理解、学习等高级思维能力,能够分析问题,解决问题并进行发明创造。

人工智能的远期目标的全面实现还有漫长的道路要走,但是在某些方面,当前的机器智能已经表现出了相当高的水平。例如在博弈,定理证明、识别学习和控制等方面,计算机已经达到或接近了能同人类抗衡和媲美的水平。1997年,IBM公司研制的计算机“深蓝”以3胜1平2负的成绩



图 1-1 1997 年卡斯帕罗夫—“深蓝”大战

战胜了蝉联 12 年国际象棋世界冠军的卡斯帕罗夫,如图 1-1 所示。

实践

上网查找计算机“深蓝”和卡斯帕罗夫比赛的相关资料,了解“深蓝”取胜的原因。



1.2 人工智能可以为我们做什么

经过 50 余年的发展,人工智能的技术脉络已日益清晰,理论体系已逐渐形成,应用范围不断扩展,已分化出了许多研究和应用的领域。例如,在符号运算、自然语言处理、模式识别、机器学习、智能代理等方面,人工智能正在发挥着特殊而重要的作用。

通过本节的学习,你将:

- 了解人工智能应用的方方面面
- 初步体验人工智能应用的魅力



微型计算器

1.2.1 符号运算

大伟经过勤奋学习考上了师范大学,毕业实习时,他去了一所普通高中担任数学老师。在一次数学摸底考试中,大伟不经意中发现,接近 80% 的学生都有微型计算器,学生们解题的速度很快。回想起以前自己上学时,碰到某些计算量很大的题目,加减乘除,一不小心就会算错。现在好了,学生们计算的速度和准确性都得到了很大的提高,可以有更多的时间来分析问题,考虑问题的求解方法了。但是,大伟发现像方程求解,因式分解,多项式化简等问题,仍需要学生进行手工运算。要是有一种计算器连这些任务也可以很轻松地地完成,岂不更好?

计算机最主要的用途就是计算,计算可以分为数值计算和符号计算两大类。目前广泛使用的微型计算器就是专门用于数值计算的。符号计算又称为代数运算,它所处理的是符号。这里的符号可以是整数、有理数、实数和复数,也可以代表多项式、函数、集合等。在用笔和纸进行代数运算时,通常只能处理较为简单的问题。当问题复杂或算式的符号较多时,手工计算便非常困难,甚至不可能完成。此时利用计算机来进行运算就可以做到准确、快捷和有效。

Mathematica 是一种用于数学计算的软件。该软件除了能进行一般的数值计算以外,最激动人心的还在于它强大的符号计算功能。例如多项式运算、求代数方程(组)的根、求函数的极限、微分和不定积分,以及绘制给定函数的二维或三维图像等。事实上,Mathematica 是一个交互式软件,使用时就像计算器一样方便。在键盘上输入一个表达式,计算机就能将计算结果显示在屏幕上。在建立数学模型解决应用性问题时,学生可以使用该软件方便、迅速地实现和验证自己的想法,将精力集中在问题的分析上。因此,该软件自 1988 年首次推出以来就受到广大用户的青睐,目前已经被移植到各种类型的计算机和不同的操作系统平台上。

SEE WHAT'S NEW IN
MATHEMATICA

The Unparalleled Symbolic Ability
of Mathematica 6.0.0
Supercharges your power



以下是使用 Mathematica 进行数学计算的几个实例。

例 1: 分解因式 $(a^3 - b^3)$ 。

输入: `Factor [a^3 - b^3]`。

输出: $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$ 。

该软件的运行界面如图 1-2 所示。

例 2: 多项式展开 $(a - b)(a^2 + ab - b^2)$, 如图 1-3 所示。

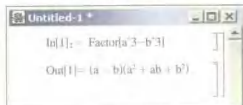


图 1-2 分解因式

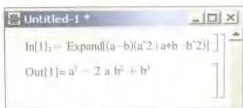


图 1-3 多项式展开

例 3: 多项式通分 $(1+x)^2/(1-x)(2-x) + (1-x^2)/(1-x)(2-x)$, 如图 1-4 所示。

例 4: 多项式化简 $(5a^2 - 3b) - 3(a^2 - 2b)$, 如图 1-5 所示。

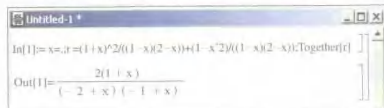


图 1-4 多项式通分

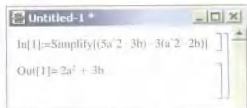


图 1-5 多项式化简

例 5: 计算 100 的阶乘 (共 158 位), 如图 1-6 所示。

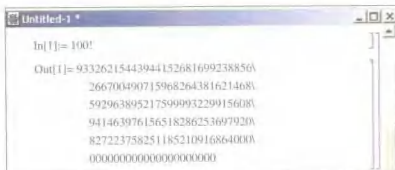


图 1-6 计算阶乘

例 6: 求方程 $x^4 - 8x^3 + 24x^2 - 32x + 15 = 0$ 的根, 如图 1-7 所示。

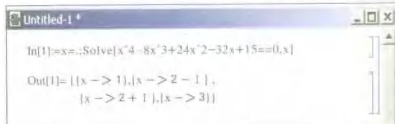


图 1-7 方程求根

"In[1] :="
后面是用户输入
的内容。

"Out[1] :="
后面是计算机
输出的结果。

例7: 绘制 $\sin(x)$ 在区间 $[0, 2\pi]$ 的图像, 如图 1-8 所示。

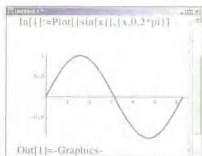


图 1-8 绘制 $\sin(x)$ 的图像

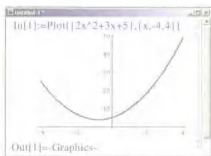


图 1-9 绘制二次函数图像

例8: 绘制 $y=2x^2+3x+5$ 在区间 $[-4, 4]$ 的图像, 如图 1-9 所示。



- (1) 访问网站 <http://www.wolfram.com>, 了解 Mathematica 软件的最新功能。
- (2) 访问网址 <http://library.wolfram.com/explorations>, 在线执行 webMathematica 实例, 进行多项式乘、除以及多项式展开, 求导数等运算, 如图 1-10 所示。

图 1-10 在线执行 webMathematica

1.2.2 自然语言处理

你认识聊天机器人艾丽丝 (ALICE) 吗? “她”是目前世界上最有趣的人工智能程序之一。ALICE 的发明者理查德·华莱士 (Richard S. Wallace) 就投将这个程序设计得跟人类的思维太相似了,以致于很多人把艾丽丝当成了真人。人们在网上与艾丽丝谈论他们的生活和梦想,倾诉自己的隐私,也谈对某位歌星的喜爱。

机器人真的能和人通过语言进行交流吗? 要让计算机听懂人们的话语,需要哪些技术呢? 下面是一名高中生与艾丽丝“聊天”的一个片段,如图 1-11 所示。

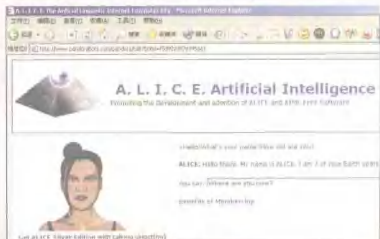


图 1-11 和 ALICE 聊天

学生: Hello! What's your name? How old are you? (你好! 你叫什么名字? 几岁了?)

ALICE: Hello there. My name is ALICE. I am 7 of your earth years. (你好, 我叫艾丽丝。按照你们的计算方法, 我有 7 岁了。)

学生: Where are you now? (你现在在哪里?)

ALICE: Right now? I am in Dr. Richard S. Wallace's computer in Oakland, California. Where are you? (现在? 我在加州奥克兰城的理查德·华莱士博士的计算机里面。你在哪儿呢?)

学生: I am in China. (我在中国。)

ALICE: Tell me a little about your life in China. (告诉我一些关于你在中国的生活。)

学生: My name is Xiaohua. (我的名字叫小华。)

ALICE: That's a very nice name, Xiaohua. (那是个很好的名字, 小华。)

学生: Do you know China? (你知道中国吗?)

ALICE: It is a large nation in Asia. (那是亚洲的一个大国。)

学生: Would you like to make friends with me? (你愿意和我做朋友吗?)

ALICE: No thanks, I don't think I'd like to do that. (不, 谢谢, 我不愿意那么做。)

学生: Why? (为什么?)

ALICE: The explanation is rather complicated. (解释起来相当复杂。)

学生: I think you are a clever girl so I want to be a friend of you. (我认为你是个聪明的女孩, 因此想和你做朋友。)

ALICE: So you think I am a clever girl so you want to be a friend of me. What makes you think so? I am really a robot, you know. (你认为我是个聪明的女孩, 因此想和我做朋友。是什么让你这么认为呢? 你要知道, 我实际上是个机器人。)

.....

1. 自然语言理解

自然语言理解 (Natural Language Understanding) 就是让计算机理解人类的自然语言, 如汉语、英语等。

要让计算机理解一个句子的意思, 首先需要将这个句子输入计算机, 这可以通过文本或语音的形式输入; 然后, 计算机要逐个识别输入的字词或者语音, 再分析其语意。这个过程看似简单, 实现起来却是一件十分困难的事情。

人的语言中很多词语具有一词多义的特性, 而且, 同一句话在不同的时间、地点、场合也可能具有不同的含义。另外, 究竟什么是理解, 人们的说法并不一致。因此, 对于同一句话, 从不同的角度有不同的理解。

例如: “把手放在桌子上” 这句话可以有两种理解:

把手 放在桌子上;

把手 放在桌子上。

又如: “乒乓球拍卖完了” 也可以有两种理解:

乒乓球 拍卖 完了;

乒乓球拍 卖完了。

这些话到底是哪种意思, 要根据说话时的语境来判断。

自然语言理解虽然面临种种困难, 但是由于许多专家、学者的不懈努力, 目前已经能够让计算机回答一些简单的询问, 也可以让计算机执行一些从话筒输入的简单指令。例如, 我们前面介绍的机器人艾丽丝, 就是利用自然语言理解技术通过文字与人进行“交谈”的。要使计算机学会像人一样进行判断和理解, 科学家们还需要解决许多理论和实践的难题。

2. 机器翻译

小雨英语学得不好, 平时最怕做阅读理解。一篇短文摆在面前, 里面的单词好多都不认识, 更别提回答短文后面的问题了。上网浏览时, 经常会碰到一些英文网站, 小雨也是稀里糊涂不知其所以然。后来经人指点她在网上请了一位“在线翻译”, 这是一种什么软件呢? 到哪里去找呢?

机器翻译 (Machine Translation) 就是利用计算机把一种自然语言转变成另一种自然语言的过程, 它是自然语言处理技术的一个应用。

一般看来, 翻译似乎只是查查字典的工作。然而, 许多词语具有一词多义的特性, 人脑会根据许多因素来确定这些词语的意思, 比如通过上下文、习惯用法等主动选择最合适的意义, 而计算机在遇到此类情况时, 就会显得笨拙而机械。

几十年来, 国内外许多专家、学者为机器翻译的研究付出了大量的