

科 学 前 沿



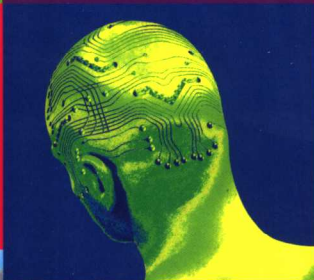
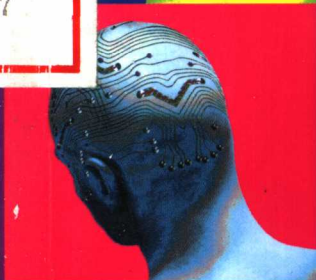
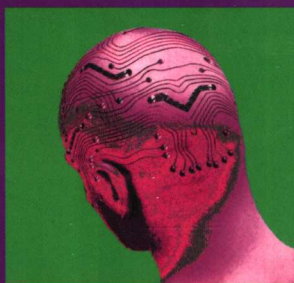
人工智能

Artificial Intelligence

杰克·查罗纳 著
肖斌斌 译



49
7



生活·读书·新知 三联书店

图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能 / 杰克·查罗纳著; 肖斌斌译. — 北京:
生活·读书·新知三联书店, 2003. 11

(科学前沿)

ISBN 7-108-01912-4

I. 人… II. ①查…②肖… III. 人工智能-普及
读物 IV. TP18-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 058558 号

责任编辑 陈 晓

封面设计 罗 洪

科学前沿

人工智能

主 编 约翰·格瑞宾

著 者 杰克·查罗纳

译 者 肖斌斌

出版发行 生活·读书·新知三联书店

(北京市东城区美术馆东街 22 号 邮编 100010)

经 销 新华书店

印 刷 北京华联印刷有限公司

787 × 1092 毫米 32 开本 2.25 印张

2003 年 11 月北京第 1 版

2003 年 11 月北京第 1 次印刷

印 数 0,001 - 5,500 册 图字 01 - 2003 - 0495

定 价 15.00 元

科 学 前 沿

人工智能

杰克·查罗纳 著 肖斌斌 译

生活·读书·新知 三联书店

A Dorling Kindersley Book

www.dk.com

Essential Science

artificial intelligence

by Jack Challoner

Copyright © 2002

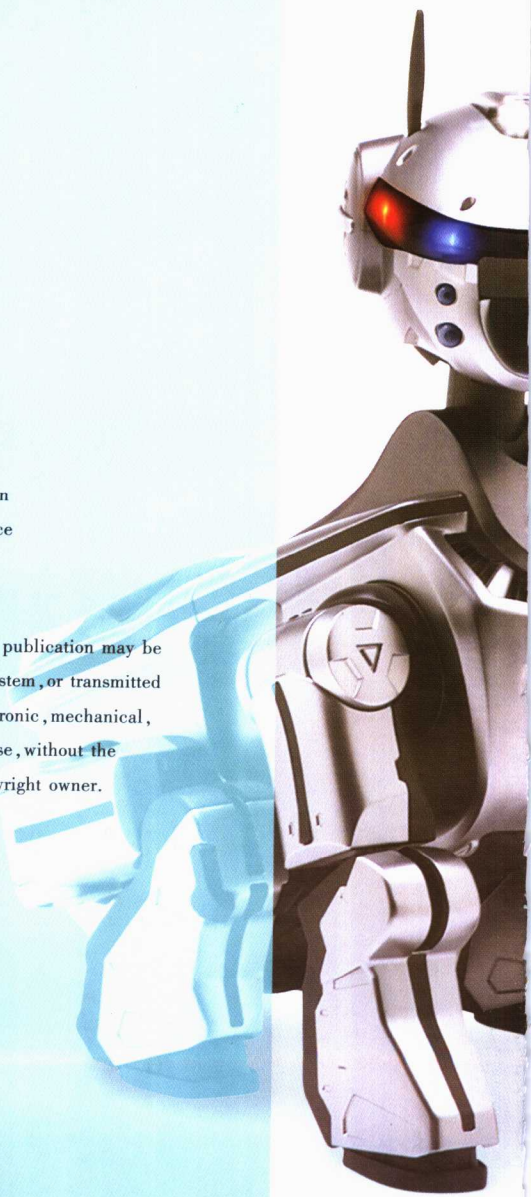
Dorling Kindersley Limited, London

Text copyright © 2002 Fred Pearce

Chinese translation © 2003

SDX Joint Publishing Company

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the copyright owner.

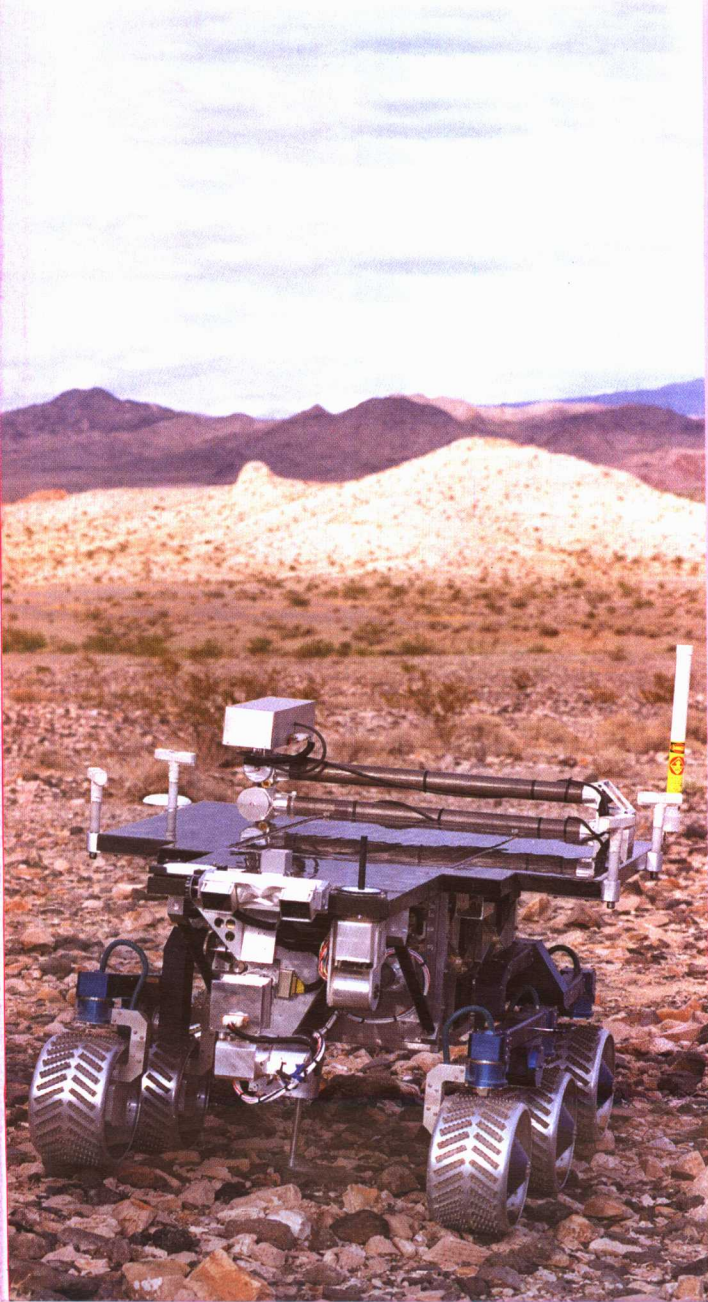


目 录

什么是人工智能	4
聪明的机器	6
关于思考本身的思考	15
内部世界	22
 对人工智能的探索	24
“从上到下”的人工智能	26
认知科学	29
专家系统	34
从下到上的途径	37
学习法则	44
智能机器人	50
 人工智能的未来	52
智能代理	54
接近现实	57
相遇在脑部	59
形成连接	61
真正的意识?	64
 术语汇编	66
延伸阅读 / 致谢	69

什么是人工智能

如今的计算机外观各异,种类繁多,能够完成各种工作。许多人都有能够执行命令或是自动检查文档中拼写错误的计算机:会下象棋的计算机可以打败世界级大师;由计算机控制的机器人能够以最快的速度接收地球上空间工程师发出的指令,在其他星球上进行探索。在计算机时代之前,所有的这些工作都只能由人类来完成——这样的情况说明机器是具有智能的吗?将来计算机能够意识到它们自己做的事情吗?有自己意愿、情感甚至是道德观的电脑会出现吗?这样的计算机有什么样的用处,它们又会对人类造成什么样的威胁呢?有一门科学考虑的就是诸如此类的问题,这门科学就是人工智能。



独立旅行

在运用人工智能的范例中，最令人印象深刻的就是那些由计算机控制的探险车，它们可以在其他星球上进行探索，并能根据目标和所处环境作出决定。

聪明的机器



仿人机器

听到人们和无生命的物体用人类的语言交谈可不是件普通的事。

如果你有一台计算机,你也许会发现自己是在和它交谈,就像是它知道你的想法——在它做了些令人满意的工作时赞不绝口,反之就一顿痛骂。计算机和其他的电子设备都是很特别的。它们有着友好的操作界面,对你的要求作出回应。实际上,创造人工智能的主要动机之一就是渴望获得更加便于操作的技术。另外还包括对完全自动化的需要——所以,智能机器人可以把人类从具有重复性或危险性的工作中解放出来;可以对浩如烟海的信息进行智能分析;还可以增加娱乐,例如:那些看起来都很真实的电脑游戏。

电脑

现在的计算机能够根据成套的指示(程序)对接收到的信息——比如说用键盘输入的文本——作出回应。通过执行程序,计算机表现得好像是真的具有智能。如果用功能强大的计算机——例如那些能够控制汽车或飞机的计算机以及在不同环境中执行复杂任务的各种机器人——来控制其他的设备或仪器,这种现象就更加地有说服力。

没有窗户

美国空军的“ALTUS”无人驾驶飞机在接到命令后,可以自动驶出飞机库执行搜索任务,传送视频和其他信息并安全返回——所有这些都是在无人操纵的情况下完成的。



第一代数字计算机——设计于20世纪40年代——的程序编得很繁琐，因为它的程序是通过改变电路的搭线方式来编程的。但是在10年后，计算机就能够贮存和运行程序，自动处理信息了。自动计算机的发明更使得许多人都认为机器的智能可以成为现实，人工智能这门科学也在1956年得名。

人类的大脑结构之复杂是人类所无法理解的。

——爱默生·布 (Emerson Pugh, 1977)

聪明的人们给现代的计算机编出智能化的程序，使之表现得智能化。但这就使计算机在某种程度上具有“智能”了吗？对“智能”并没有明确的定义，但却有许多行为或能力体现着智能。推理、预测、同情以及处理新问题的能力都是很重要的例子。我们人类的智能是大脑的产物。有人认为人类的大脑就是一种极其复杂的计算机：执行对大量信息的处理；运行我们称之为思想的“程序”；对感觉器官接受的信息做出反应。如果计算机功能更加强大，程序更加复杂，它们就可能成为具有真正智能的“电脑”。

智能演示

假如就在下个星期，一位计算机程序员宣布自己已经编

大思想家

1949年，食品加工公司J.里昂引入了一种贮存程序的计算机，它是第一代的商务计算机，英文名叫做“EDSAC”，意思是“电子定时储存自动计算器”。



“人工智能”一词是由美国计算机科学家约翰·麦卡锡 (John

McCarthy, 出生于1927年)

创造的。达特茅斯学院进行的一项研究开始检验“学习的每个方面或智能的其他特点在原则上都被描述得异常精确，用机器可以进行模拟”的观点。

现在作为加州斯坦福大学的一名资深研究人员，麦卡锡编写了许多旨在模拟智能的程序。

写出了可以给予计算机真正意义的智能的程序，那么我们将如何评价这样的宣言呢？1950年，英国数学家阿兰·图灵设计了这样的一个情景：一个人担任提问者，通



过键盘对另一个人和一台计算机提出问题。提问者从计算机显示器或打印机得到答案，然后判断谁是回答者。图灵的主张是，如果那台计算机作出了能够一直使提问者相信是人、而不是计算机作出的回答，那么这台计算机就是具有智能的。他甚至预言，到2000年将会有计算机通过这样的测试。可惜这一预言是

错误的。图灵设计的这一情景奠定了一项每年一届的比赛，这项比赛旨在激励研究人员将人工智能的研究工作向更深层次推进。

另一项每年都举行的比赛是机器人世界杯，在这项

赛事中，由机器人组成的足球队

在没有人类干预的情况下进行对

抗。机器人世界杯的最高理想是，

到2050年组成一支“机器人足球队，

它们具有人类的特点，可以打败人类

的足球世界冠军队”。无论是通过

图灵测试的计算机还是达到机器

人世界杯的最高理想的机器人，

毫无疑问，都是卓越的成就，但

并不是每个人都对这样的会思

考的机器抱有信心。



奖给爱动脑筋的人

罗布纳奖将会颁给能够编写出通过图灵测试的计算机程序的人。

机器狗

有些机器人世界杯的参赛者利用现有的机器人——一只叫“爱宝”的机器狗——参赛。

图灵测试

一般来讲，图灵测试包括提问者、几个接受测试的计算机程序和至少一个人类回答者。许多人编的程序都能够分析问题并作出严密的回答，但是直到今天也没有一个能够愚弄提问者。提问者提出的问题是激发双向的交谈，可以是关于任意主题的。这些问题可以包括艺术、时事，当然也有人工智能。1990年，美

国慈善家休·罗布纳设立了一个奖项，将颁给第一台通过图灵测试的计算机的设计人员10万美元和一块金牌。从1991年开始，每年都会举行比赛以确定大奖的归属，但即使是在不久的将来，这项大奖花落谁家还都很难说。

你能以大象为题给我写首小诗吗？

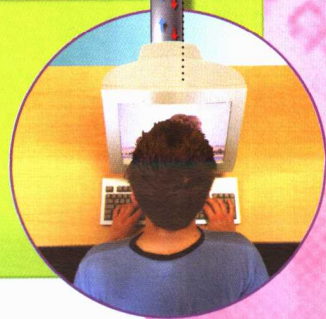
提问者任意提出问题，并对计算机和人作出的答案加以区别。

一台计算机在程序指导下对问题作出回答。

在另一计算机终端一个人对相同问题作出回答。

这是怎样的测试呢？

阿兰·图灵相信具有智能的计算机能够一直作出迷惑提问者的回答。他的想法对吗？





阿兰·图灵 (Alan

Turing, 1912–1954), 英国数学家, 被认为是20世纪最伟大、最有影响力的思想家。在20世纪30年代,

他研究了数学和物理的逻辑基础, 对电子计算机的发展起了重要作用。图灵以其在二战中密码破译工作的成就而闻名于世。

对词语的理解

美国哲学家约翰·西尔勒在他1980年所著的《心灵, 头脑, 程序》一文中提出了令人信服的观点: 计算机永远不会具有真正的智能, 因为它们永远不能理解任何事情。他的这一观点是建立在计算机程序实际操作基础上的, 所涉及到的程序开发于20世纪70年代, 是“自然语言处理”的一个范例, 它们能够阅读简单的短文, 并能回答根据短文提出的问题。这

样的程序可以分析句子, 使用语法规则, 并能根据“脚本”——根据特定场合事先编好的故事大纲——把一篇简单的短文分解成基本概念。比如说有这样一篇短文: “杰克到一家餐

馆点了薯片煎蛋。侍应生告诉他没有薯片。杰克决定吃沙拉煎蛋。他吃完后, 没有付钱就走了。”一个适当的计算机程序, 在输入这篇短文和一份餐馆脚本之后, 就能对类似“杰克吃薯片了吗?”、“为什么杰克不吃薯片而吃沙拉?”、“杰克对饭菜满意吗?”这样的问题作出正确回答。

尽管“自然语言处理”程序的能力非常有

短故事

一份餐馆“脚本”包括点菜、用餐、付账或是其他, 能够使计算机将一篇短文分解成基本概念。



限，它们仍然被认为是向人工智能迈出的第一步。有研究人员提出：这些程序作出的回答与人可能作出的并无区别，因此可以说计算机像人一样，能够理解事物。

这样的情况说明什么

西尔勒反对这些主张，他的观点集中于句法学（语法）和语义学（意义）的差异性上。计算机程序利用的是能够描述短文中句法的电子脉冲，但是这些脉冲缺少对语义的描述。然而人类的大脑却可以理解语义，这是因为大脑拥有对所接受事物的“感觉”。哲学家们把这叫做“感知”。感知就是涉及周围的事物，并把事物所代表的意义联系起来，包括信念、愿望、恐惧、疼痛。在缺乏感知的情况下，计算机不可能真正理解一篇短文，尽管它可以正确回答根据短文提出的问题。正如西尔勒所指出的那样，计算机程序所显现出来的任何感知实际上是编写程序的人的感知。

中文屋子

为了证明自己的观点，西尔勒设想自己是一台执行自然语言处理的电脑，在著名的“中文屋子”概念中，他想像自己是在一间封闭的屋子里，屋子之中全是写着汉字的卡片。



故事时间

即使是儿童也可以把故事中的情节和情节所体现的意义联系起来，这可以帮助他们听懂故事。而计算机实际上什么都听不懂。

通过房门上的一条很小的缝隙输入中文故事，之后输入根据故事提出的问题，当然是用中文来提问的。通过执行复杂的指令，他找出那些上面写着问题答案的汉字的卡片，然后他把



这些汉字卡片传递出屋子。在屋子外面的人看来，西尔勒是懂中文的。然而，西尔勒却连一个汉字都不认识。

不能理解

能够回答问题的计算机程序只是简单地执行指令，能够理解问题只是假象。

西尔勒的观点反驳了图灵测试的合理性，也动摇了许多研究人员先前抱有的坚定信仰——计算机能够拥有真正的智能。自西尔勒的文章出版以来，人工智能的支持者们想尽办

法来维护他们的信仰。例如，系统回答理论就坚持认为由西尔勒和他所执行的指令组成的系统是懂得中文的。另一种被称为集合回答理论的观点也提出了针对西尔勒的最初假设的修改意见。

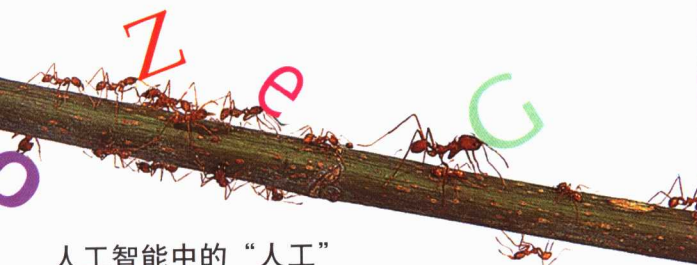
假设有许多人而不是一个人处在那间中文屋子里面，每个人只处理命令的一部分，在这种情况下，屋



数码计算机可以模拟任何事，模拟的思考和思考是完全相同的。

——马文·明斯基 (Marvin Minsky) 在接受一家杂志 (Generation 5) 采访时如是说

子里的每个人都不知道自己
在做什么，但是就他们组成
的这一整体而言，却可以说
是懂得中文的。直到现在，对
于这个问题的争论仍未休止。



人工智能中的“人工”

阿兰·图灵认为只要计算机表现出了智能，就可以说它是具有真正的智能。他的观点是不是正确呢？另一方面，西尔勒坚持真正的智能需要由思想和感觉构成的内心世界——思想，而计算机不可能学会思考。他的想法对不对呢？让我们来探讨一下“人工智能”这个词语的含义，这样或许会有些帮助。

来对比一下在“人工草皮”和“人工调料”两个词中的“人工”吧，人工草皮并不是真正的草皮，只是看起来像是草皮并且有真正草皮的一些特点。如果人工智能一词中的“人工”是这个含义，那么计算机只

群体智能

这一大群蚂蚁显示了集体的智慧，这种现象能够回应西尔勒的挑战吗？

真的？

人工智能中的“人工”是什么含义呢？是说像是人工调料一样人工制成的真实的东西，还是说就像人工草皮，只是看起来像是真的？



要点:

- 计算机可以表现得像是具有智能
- 哲学家关于真正的人工智能的争论十分激烈
- 在“弱人工智能”和“强人工智能”之间有区别

是有着人类智能的一些特点，实际上并不具有智能。

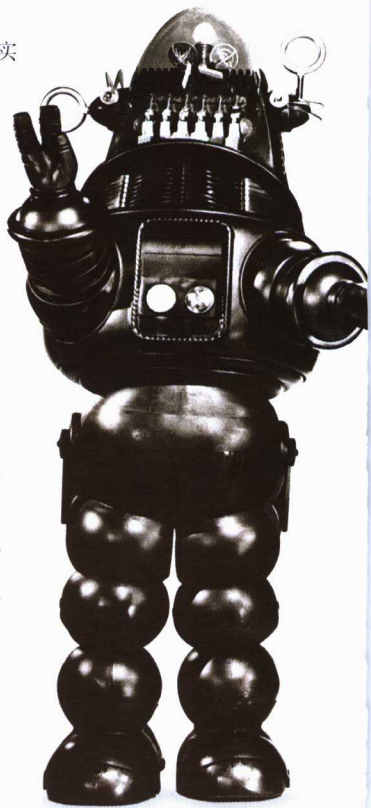
约翰·西尔勒把这个定义成“弱人工智能”，并且认为即使是通过了图灵测试的计算机也只是具有“弱人工智能”。

而食品加工中使用的人工调料都是真正的调味品，只不过它们不是取自天然，而是化学家们在实验室里制造的。如果人工智能中的“人工”是这样的含义，那么计算机就是具有区别于人类的真正的智能。这样的计算机机会自己思考，具有思想。

西尔勒把这称之为“强人工智能”，并且断言这样的智能不可能成为现实。

因此

“人工”一词的歧义把人工智能理论界分成两大阵营：一方想设计有用的计算机程序；另一方想要创造人工思想。除此之外，“智能”这个词也是有歧义的。



强人工智能

具有强人工智能的例子只出现在科幻小说里。就像电影《禁星》(1957)中的机器人罗比，聪明绝顶，品行端正。



弱人工智能

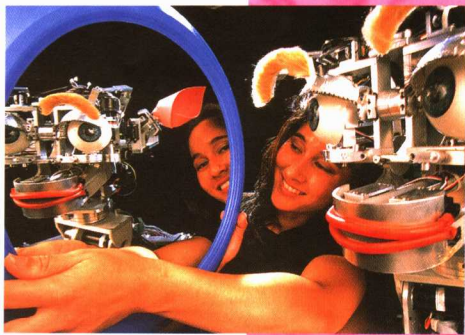
能够下象棋的计算机并不需要有思想，这就是弱人工智能的例子。

关于思考本身的思考

很长的一段时间内，哲学家和科学家们都对智能的本质感到迷惑。具有智能可能是灵巧、知识渊博、敏捷、机智或者富有同情心等的近义词。计算机可以胜任需要技巧才能完成的工作，它们可以储存信息；而且当它们对刺激做出反应时也可以说是敏捷的。但是到目前为止，只能是程序怎样编，它们就怎样做。除此之外就很难想像一台计算机具有同情心或者是能够随机应变。任何对智能的定义都必须包括下列人类具有的能力中的大多数或者全部：推理、学习、判断、记忆、情绪、愿望、理解、感觉和意识。通过编写相应程序，计算机可以学习和记忆，但是设计一台具有判断能力、情绪、愿望、理解力和感觉的计算机却是一个巨大的挑战。在所有人类能力中最神秘的要数对自己和周围世界的感觉——意识。

可以肯定的是，至少对人类来说，拥有上述的所有能力或者说是品质是因为我们拥有思想。计算机如果拥有真正的智能，它也许也应该拥有思想。对思想的哲学观点发源于古希腊。

大多数古希腊哲学家都相信人是用心脏来思考的。只有少数古希腊哲学家意识到了大脑的重要性，其中包括柏拉图。然而柏拉图认为思想是完全脱离物质世界的，而且也不是大脑产



有情感的机器人

基斯密特是麻省理工学院设计的情感机器人，设计目的是使机器人与人类进行互动。