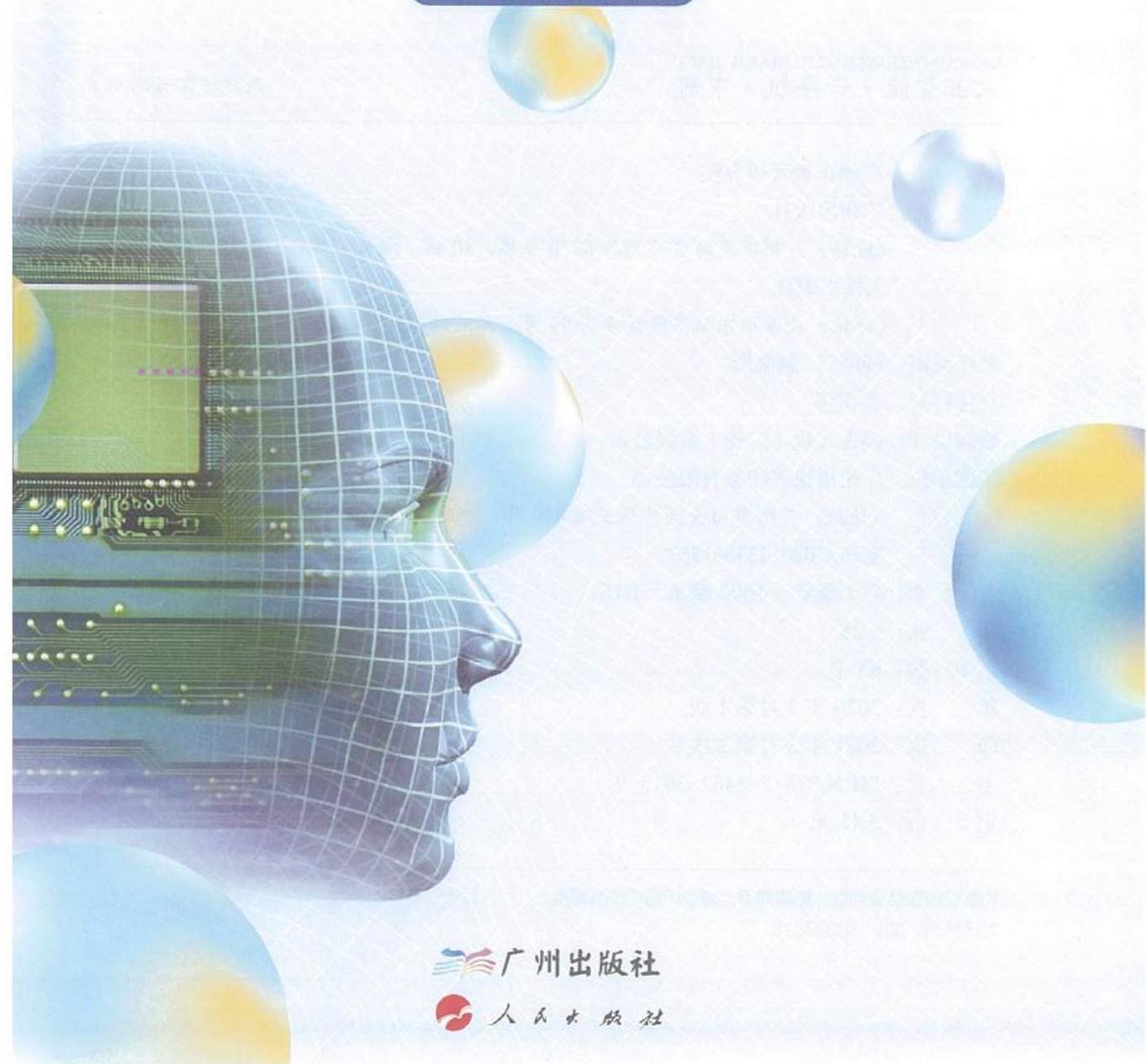


广州市教育研究院 编

人工智能

六年级 下册



广州出版社

人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能·六年级·下册/广州市教育研究院编. —广州：广州出版社；北京：人民出版社，2020.3 (2021.3重印)

ISBN 978-7-5462-3013-9

I . ①人… II . ①广… III . ①人工智能 - 小学 - 教材 IV . ① G624.581

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第019500号

RENGONG ZHINENG LIU NIANJI XIACE
人工智能·六年级·下册

版权所有 翻印必究

编 者：广州市教育研究院

出版发行：广州出版社

(地址：广州市天河区天润路 87 号 9 楼、10 楼 邮政编码：510635)

人民出版社

(地址：北京市东城区隆福寺街 99 号 邮政编码：100706)

责任编辑：杨朋云 赵晓彤

责任校对：龚莉莎

装帧设计：晨古文化（广州）有限公司

印刷单位：广州市快美印务有限公司

(地址：广州市白云区广从五路 410 号 邮政编码：510545)

电话：020-23336155)

开 本：787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张：5.25

字 数：83 千

版 次：2020 年 3 月第 1 版

印 次：2021 年 3 月第 2 次

书 号：ISBN 978-7-5462-3013-9

定 价：5.41 元

如发现印装质量问题，影响阅读，请与印刷厂联系调换。

发行热线：020-38903518

编 委 会

主 编	钟义信
编 委	曹志祥 方中雄 李碧武 方晓波 解慧明 叶文梓 郭传杰 钟义信 戴家干 毕 诚 李天驰 张 帆 刘俊波 王凌云 刘载兴 乐进军 王振强 柴旭津 张 敏 万琳琛 曹松林 雷 刚 何砚洲 刘仁华 邹立波 仇 雁 雷 玲 赵文安 潘希武 张惠敏 周大为 胡 露 吴震斌 麦智荣 黄泽武 黄爱华 王建晔
本册主编	刘载兴 乐进军
编写人员	邢飞军 顾 眇 胡欣华 钟咏梅 刘载兴 吴良辉 韩思杨 刘 琦 万琳琛 赵文安



致同学们

同学们，欢迎来到人工智能的世界！

随着科学技术的创新与发展，人工智能已经开始影响并改变我们的学习和生活的方式，为我们呈现一个新奇的世界。作为未来的主人，我们通过学习人工智能技术可以从容面对生活，合理运用人工智能技术造福人类。

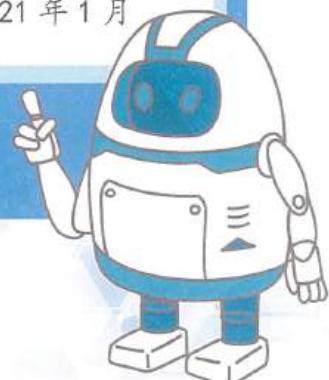
本套《人工智能》教材共有12册，供三至八年级学生使用。书中每课的内容分为学习目标、走进AI世界、AI知识学习、拓展阅读四个部分。让我们跟随红棉妹、醒目仔、反斗星、羊咩博士等几个可爱的卡通人物，在试一试、读一读、做一做、看一看、学一学、秀一秀、评一评当中掌握相关的知识，形成对人工智能的认识和理解。

在六年级下册，通过学习大数据与人工智能、智能穿戴、智能物流、计算机专家系统、设计我的专家系统、自助收银机这六课的内容，我们将从大数据与人工智能的关系、智能穿戴设备数据采集与人工智能的关系、物流数据与人工智能的关系几个角度，充分认识大数据对于生产、生活的意义，认识人工智能的发展离不开大数据的采集与应用：从认识植物到给人看病，认识专家系统的原理，了解专家系统为什么能“看病”；通过图形化编程设计一个简单的判断图形形状的专家系统；通过自助收银机器人的工作原理制作一台自助收银机器人。从感受、体验到动手做，我们慢慢揭开人工智能的神秘面纱。

同学们，现在就开始我们的人工智能学习之旅，体验人工智能的奇妙与精彩吧！相信大家一定会有意想不到的收获！

编者

2021年1月



目 录

人工智能通识

第1课 大数据与人工智能 1

人工智能应用

第2课 智能穿戴 15

第3课 智能物流 26

第4课 计算机专家系统 36

人工智能编程

第5课 设计我的专家系统 48

智能机器人开发

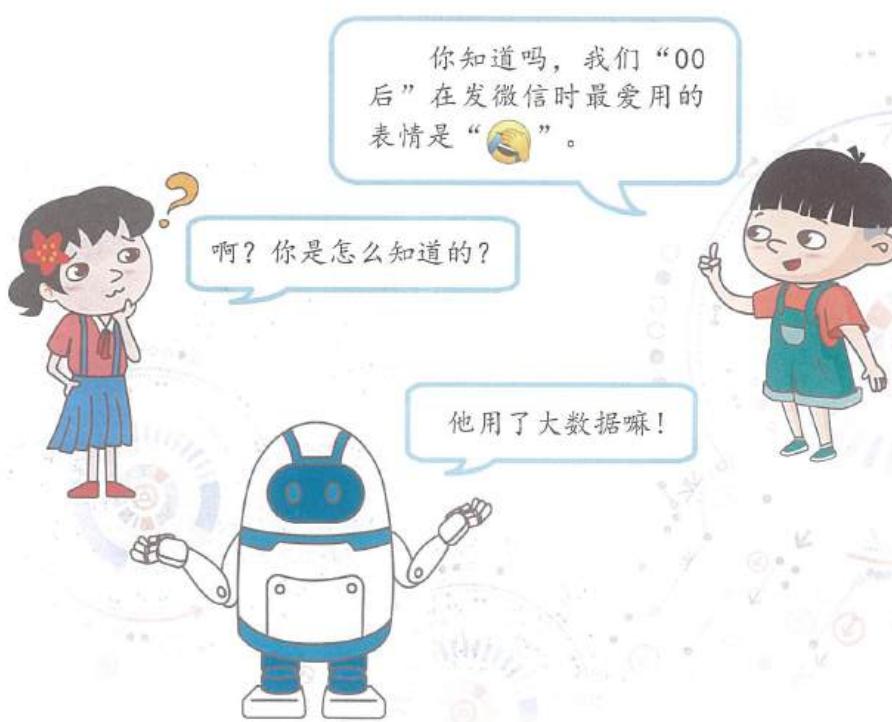
第6课 自助收银机 62

人工智能通识

第1课 大数据与人工智能



- ★认识大数据的概念及内涵，了解大数据的应用。
- ★了解大数据的价值，感受人工智能与大数据的关系。





走进AI世界



读一读

醒目仔在发送微信时，喜欢使用各种表情来表达情绪。他最近阅读了《2018微信数据报告》。报告里说，2018年微信月活跃用户达到10.82亿人次，每天发送信息数量达450亿条，每天的音频、视频呼叫高达4.1亿次。其中关于“各年龄段的人最爱使用哪种表情”的话题引起了他的兴趣。

年龄段	“00后”	“90后”	“80后”	“70后”	55岁及以上
最爱使用的表情	😘	😂	😁	🤔	👍

这个结果是怎样统计出来的？



看一看

经由人类日常生活和工作互动而产生的数据除了微信表情的使用数据外，还有大量的其他数据，这些数据大多都被记录了下来。例如，上网搜索的人次、公交刷卡人次、看病就医人数等。



▲ 图1-1 网上搜索资料



▲ 图1-2 刷手机进地铁站



▲ 图1-3 看病就医



▲ 图1-4 网上购物数据统计



说一说

“看一看”中图片所展示的场景，分别会产生哪些数据？这些数据有什么作用呢？



AI 知识学习



学一学

or 1 ● 大数据

随着互联网、物联网、云计算等技术的出现及迅猛发展，每天都会产生大量的数据。数据量飞速增长，传统的数据管理及分析手段已经无法进行快速处理，人们将这种规模的数据称为大数据（Big Data）。



大数据就是数量大的数据吗？



不是的，数量大只是大数据的一个特征。

or 2 ● 大数据的特点

1. 数据数量大

随着互联网的普及，大家能在网站上分享各种资料，这些资料储存在网络服务器上或由行为日记不断自动生成，服务器就成了大规模的数据中心。这些数据是数以亿计的用户不断上传而来的，这种大量且持续增大的数据集合就是

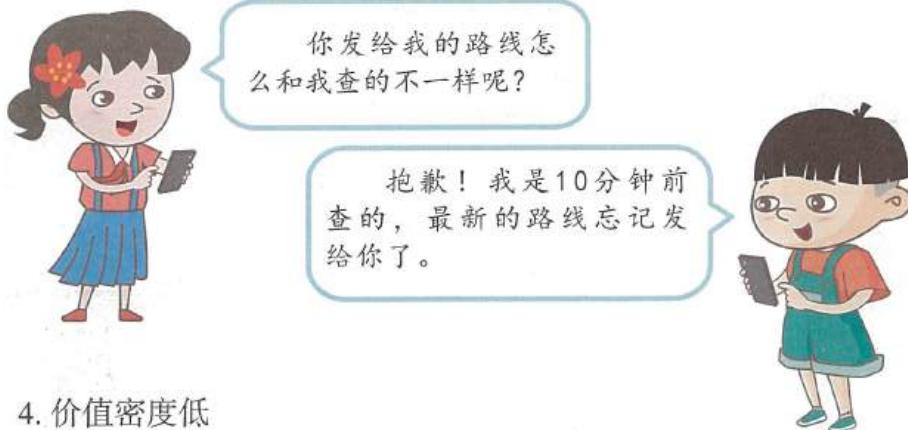
大数据。大数据的数据量非常大，目前起始计量单位是 PB (1 PB=1024 TB)，而1 PB容量就能够存储约6.3亿张照片或2亿首MP3格式的歌曲。

2. 数据类型多

大数据包含的数据类型非常多，包括文字、图片、视频、音频、地理位置、搜索记录等。繁多的数据类型要求网络平台有更强的数据处理能力。

3. 处理速度快

大数据要求各网络平台能够对海量数据进行及时、快速的处理。比如，交通情况、治安情况等许多数据需要短时间内完成处理并做出响应。所以，目前大数据处理遵循“一秒定律”，即在一秒内要完成对数据的处理，以保证能够实时向用户反馈情况，使用户能及时做好规划。如用户能使用大数据及时知道当时路况，规划出最好的出行路线。



4. 价值密度低

海量的数据中包含了很多无用信息，导致数据数量虽多，等量的数据中包含的价值却较低。这就需要各网络平台对庞大的数据进行及时处理，分析数据之间的联系，发掘其中的价值。

3 数据从哪里来

大数据的基础是拥有海量数据，这些数据是从哪里来的呢？原来，人

们日常生活中的很多行为都会产生数据，这些数据会被相关设备或软件采集并保存下来。

交通网络中的摄像头会采集路面上车流的实时数据，人们浏览网页时会产生浏览数据，输入文字时会产生文字录入数据等。

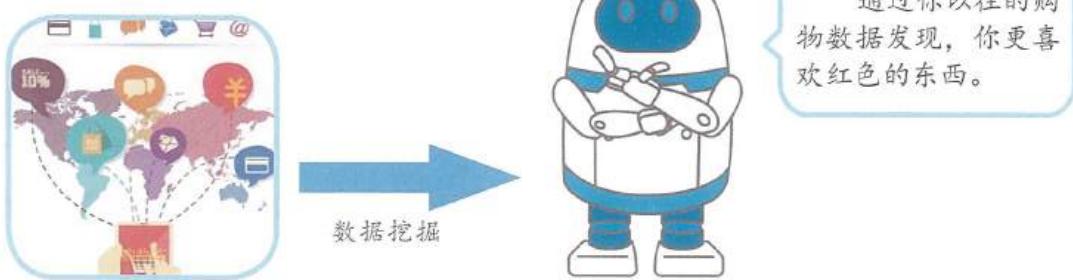
物联网的出现与发展，让数据的采集方式变得更加多样化。比如，智能音箱可以采集用户通过它进行交互的数据，空调可以通过温度传感器采集温度数据等。



▲ 图1-5 用来采集数据的交通摄像头

4 数据如何处理

面对如此庞大的数据，想要从中得到有价值的信息，是一件非常困难的事情。科学家运用了数据挖掘技术，通过清除无效数据、数据分类、关联、特征提取，以及其他一系列过程，从海量数据中找到有价值的信息，为人们提供预测与决策支持。数据挖掘技术是从海量数据中提取有价值的信息的工具。



5 数据如何使用

经过数据挖掘技术整理、分析之后的数据就可以被广泛应用到生活中。

上网购物时，网站会对你以往的浏览信息、购物信息、评价信息等数据进行分析，然后向你推荐你可能感兴趣的的商品。



▲ 图1-6 大数据购物示意图

使用应用软件查找美食时，应用软件会根据你以往的口味、饮食习惯、地理位置、他人评价等数据，向你推荐一个适合的餐厅。

治疗病患时，通过大数据可以查找相同病情的医疗数据，为医生提供参考方案。



读一读

大数据在交通出行方面发挥着巨大作用。

1. 规划路线。

交通拥堵是困扰现代城市管理者的一个人大问题。智能导航系统可以通过交



通摄像头、地面传感器或者用户手机等终端设备获取大量的车流量数据，分析出某路段的拥堵情况，为你规划一条可以尽量避开拥堵路段的路线，提高出行效率。智能导航系统还可以根据历史数据，预测未来一段时间内道路的拥堵情况。

2. 实时查询。

乘公交车时，你可能遇到过这样的情况：到了公交站，想坐的车刚好离开，你只能望着它的背影暗自叹息，想着如果能提前知道车到站的时间就好了！

大数据就能帮我们实现这个愿望：公交实时查询系统通过定位获取车辆位置信息，根据交通拥堵情况，结合以往同时间段车辆行驶数据，就能预测出你要乘坐的公交车还有多久能够到达。



▲ 图1-8 追赶公交

3. 合理调度。

地铁或公交公司能够根据每天乘客的刷卡数据，分析出每个时间段的乘车人数，从而合理安排车次，提高运行效率。



▲ 图1-7 路况信息及推荐路线界面



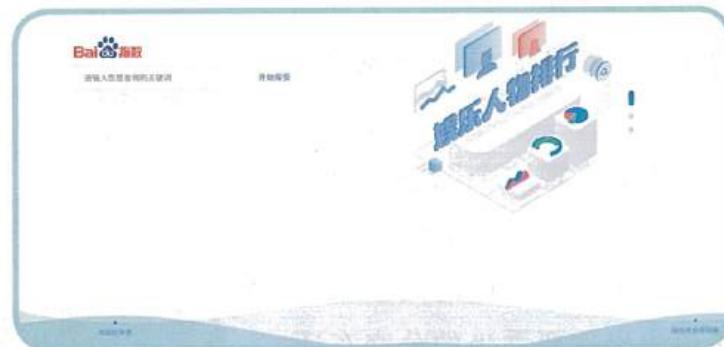
▲ 图1-9 公交实时查询界面


试一试

搜索引擎是大数据的一个重要应用。当你使用搜索引擎查询信息时，搜索引擎会记录下你在什么时间、什么地方搜索了什么信息，然后对这些数据进行分析。

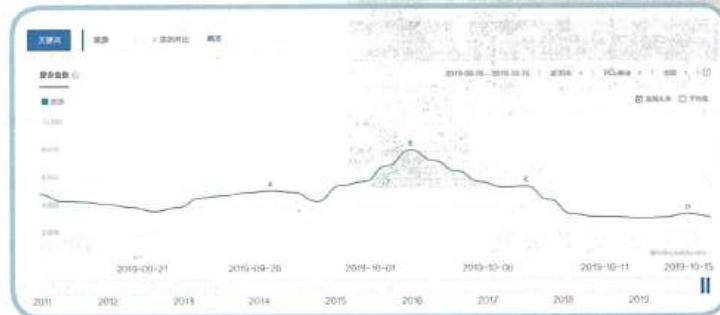
百度指数、谷歌趋势、阿里指数等都是基于搜索记录大数据的应用。下面我们来体验一下通过这些数据能够发现些什么吧！

首先，打开“百度指数”页面。



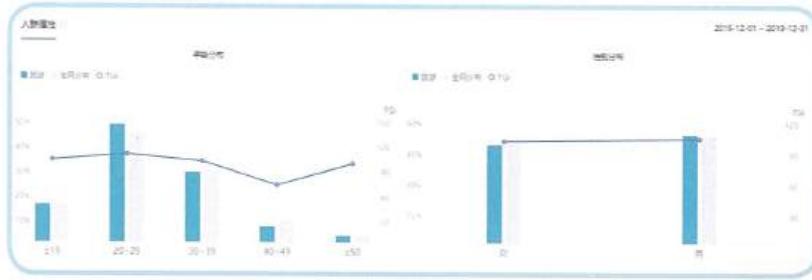
▲ 图1-10 “百度指数”页面

然后在搜索框中输入想要查询的内容。例如，你想要了解“旅游”的网络搜索情况，输入关键词“旅游”，点击“开始搜索”按钮。



▲ 图1-11 “旅游”搜索数据

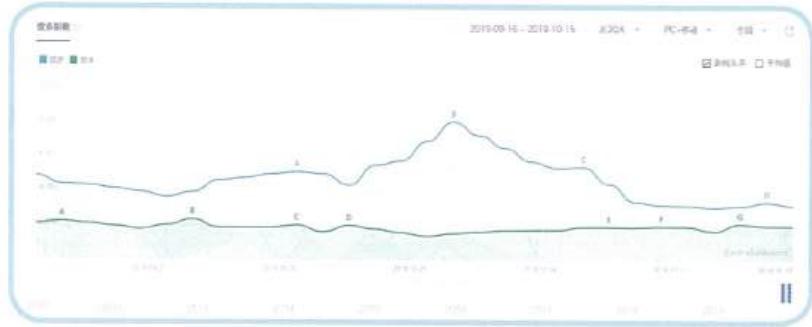
从搜索结果中可以发现，每年暑假和国庆节前后，人们对“旅游”的搜索量会上升，由此可知，节假日是国内旅游的高峰期。



▲ 图1-12 旅游人口构成特点

还可以通过人群属性，了解搜索“旅游”人群的年龄、性别等的分布情况。

还可以加入其他关键词，形成对比分析，找到一些事物之间的联系。比如，将“游泳”与“旅游”进行对比，就会发现“游泳”在夏季的搜索量会明显升高，最高搜索量与“旅游”相当，说明夏季关注游泳的人比较多。



▲ 图1-13 关键词对比分析

下面请你练习用搜索引擎进行信息查询与分析。

活动一：

请选择一个你感兴趣的关键词，通过“百度指数”平台进行相关搜索并分析，看看能得出哪些结论。把你的分析结果记录下来。

关键词	分析结果

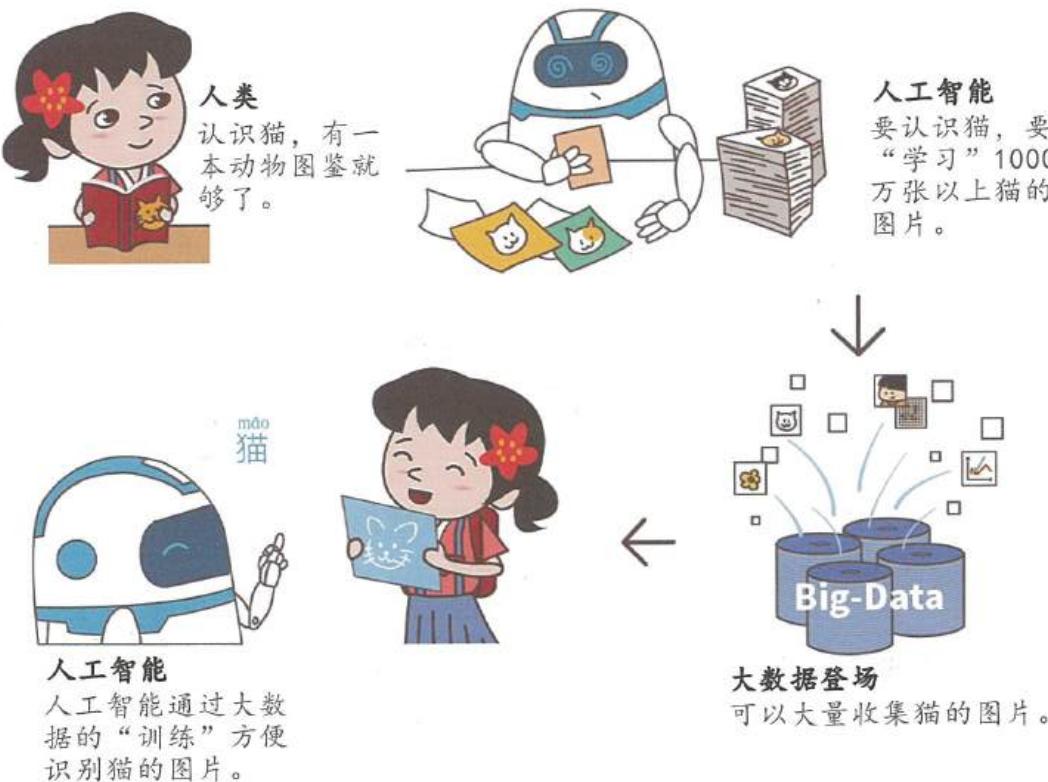
活动二：

明天早上8点，全班同学要从学校乘车前往科技馆参观。请你查询相关软件，找到最快的那条行车路线。



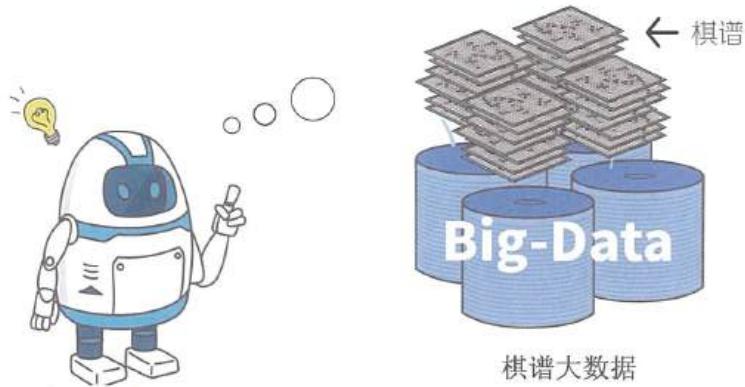
大数据在人工智能应用中起着非常重要的作用。例如，人工智能向用户推荐出行路线时需要依靠交通大数据，推荐商品时需要依靠用户购物行为大数据。为了让机器能够“看懂”图片内容，需要先让它“学习”超过上万个类别的上千万张带有标注的图片。

就是这样，机器人以大数据为基础进行学习，就能成为解决许多问题的突破口。

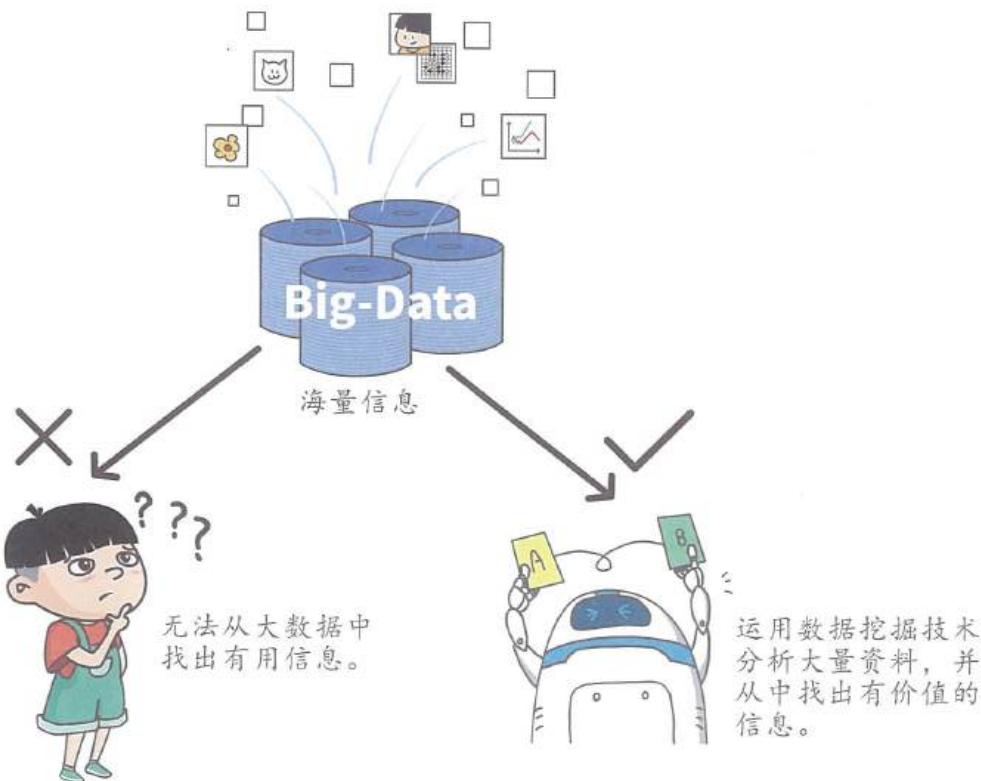


▲ 图1-14 使用海量图片及标准数据对机器进行“训练”后，机器能识别图像

著名的“AlphaGo”能力超群，是因为它利用大数据“学习”了近500万盘人类围棋专家的棋谱，并能强化学习及进行自我训练。在人工智能使机器变聪明的过程中，大数据发挥了重要的作用。没有大数据的支持，人工智能无法如此快速发展。



▲ 图1-15 AlphaGo下棋能力升级



▲ 图1-16 人工智能从大数据中挖掘内在规律

因此，大数据为人工智能发展作出了巨大的贡献，反过来，人工智能也在大数据处理中扮演着重要角色。

人工智能的数据挖掘技术能帮助人们从大量数据中发现某些事物之间的内在关联。例如，2009年，谷歌公司通过分析5000万条美国人最频繁检索的词汇，将之和美国疾病中心2003到2008年间季节性流感传播时期的数据进行比较，建立了一个特定的数学模型。最终，谷歌公司成功预测了2009年冬季流感的传播。

为了提高大数据的价值密度和品质，我们可以在大数据搜集终端中加入人工智能装置，对数据进行筛选后再上传，这样就能大大提升数据价值密度，从而提升大数据的品质。

因此，大数据为人工智能的发展和应用提供了重要支持，是当代人工智能的基础。人工智能让大数据发挥出更大的价值。人工智能与大数据技术的不断发展与融合，将为人类创造更多的价值，使人类的生活变得更加美好。



评一评

你每天的行为会促使哪类数据产生，这类数据能用来做什么？请写在下面的表格中。

生活场景	产生的数据	数据作用
上学路上	出行数据	可以规划交通路线



拓展阅读

航海线路与数据分析

很久以前，数据就已经开始被应用于解决问题。

马修·方丹·莫里是美国海军的一位军官。1839年，由于交通意外，莫里腿部落下残疾，无法继续留在海上工作，随即被任命为图表和仪器厂的负责人。在整理库房中的仪器时，他发现了许多航海书籍、地图、图表及大量的航海日志。

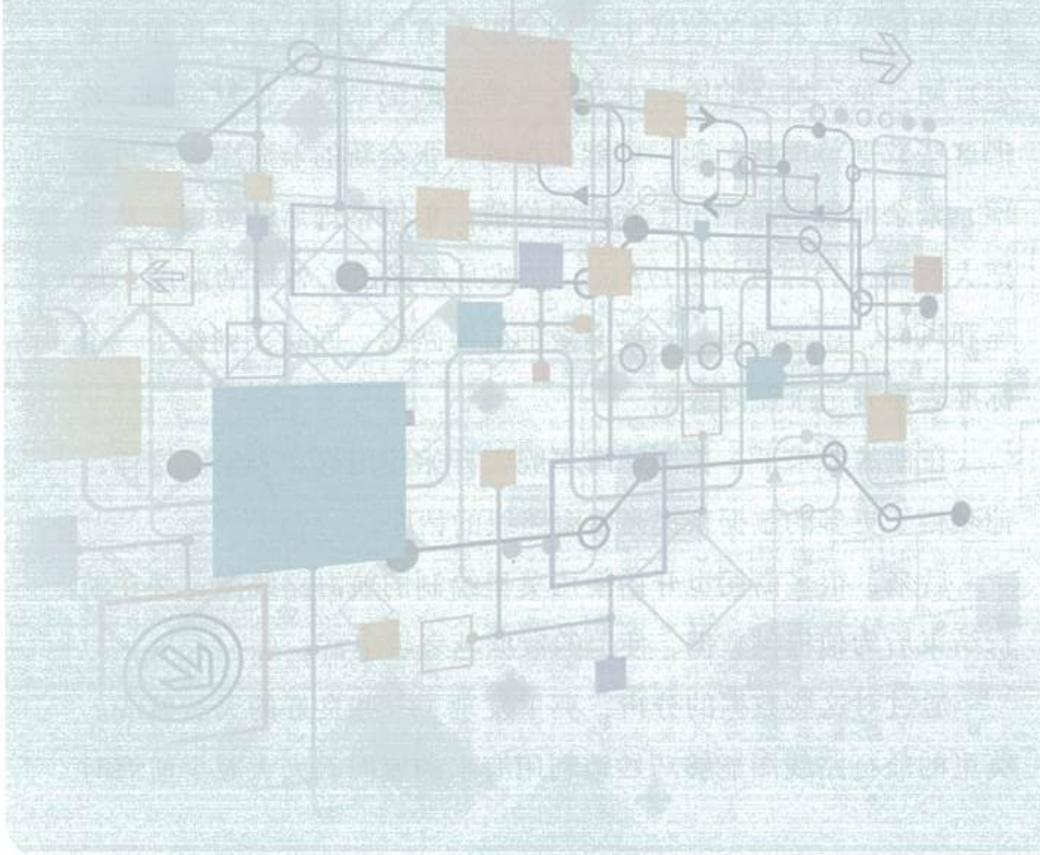
这些日志杂乱地堆放着，上面还有很多人随手乱写的内容，但莫里还是从大量的数据中找到了很多有价值的信息，比如对特定日期、特定地点的风、水和天气情况的记录等。他意识到，若把这些数据整理到一起，可能会得到一张全新的航海图。经过整理，繁杂的数据显现出了它们的价值。根据整理后的数据，莫里把大西洋按经纬度划分成5块，并按月份标出了各块的温度、风速和风向，还绘制出一条更有效的航海路线，同时，创建了一个标准表格来记录航海数据。

在他的要求下，美国的海军舰艇开始使用这个表格。这样，他获得了更多的数据来提高航海路线的精度。

后来，很多商船也开始使用莫里绘制的航海路线图，并在航行结束后为他提供数据，使他的数据越来越丰富。

通过对这些数据的分析，莫里发现了一些良好的天然航线。莫里的航行路线图能够巧妙地利用海水的流向，大大减少航海时

间。比如，按照他的路线，从纽约绕合恩角到旧金山（圣弗朗西斯科）的航行时间，就从180天减为133天。到1850年，他的航海路线图已被全球95%的商船所采用。此外，莫里还绘制了海洋深度分布图，为铺设第一根跨过大西洋的电报电缆奠定了基础。



人工智能应用

第2课 智能穿戴



学习目标

- ★了解智能穿戴设备的特点、分类和价值，认识其发展前景。
- ★感受人工智能技术在现代社会中的作用，认识其可能带来的问题。



看我的智能手环，
用处可多啦！

我的鞋子才高级呢，
鞋底有芯片，能记录我的
运动数据。





走进AI世界

写一写

和同学们讨论智能穿戴设备，并填写下表。

智能穿戴设备	主要功能
智能手环	
智能手表	
智能眼镜	
智能头盔	
智能耳机	
智能头环	

以上提到的智能穿戴设备中，智能头环的开发潜力最大。它与大脑接触的一侧有一些电极，专用于采集脑部信号。头环内部的电路板具备采集和处理功能，可通过蓝牙方式与电脑或手机相连，实时分析脑信号特征并将其转换为输出命令，人们无须通过肢体接触就能精确控制外部设备。



▲ 图2-1 智能头环



▲ 图2-2 操控电脑



▲ 图2-3 操控窗帘



AI 知识学习



学一学

● 1 ● 智能穿戴设备在医疗中的应用

人口老龄化是目前很多国家面临的重要社会问题，大量肢体残障人士及失能老人生活无法自理，需要24小时看护，康复效率低，看护负担重。华南理工大学团队通过脑信号提取、解码与转化，开发出脑机AI智慧护理床、脑机AI智慧护理房间和脑机AI电脑手机操控系统、脑机AI轮椅等，让肢体不便的人可以在一定程度上实现自主护理、网上娱乐和就业，甚至可以辅助进行植物人意识检测并准确评估其康复水平，极大地降低了误判率。



▲ 2-4 脑机意识检测系统



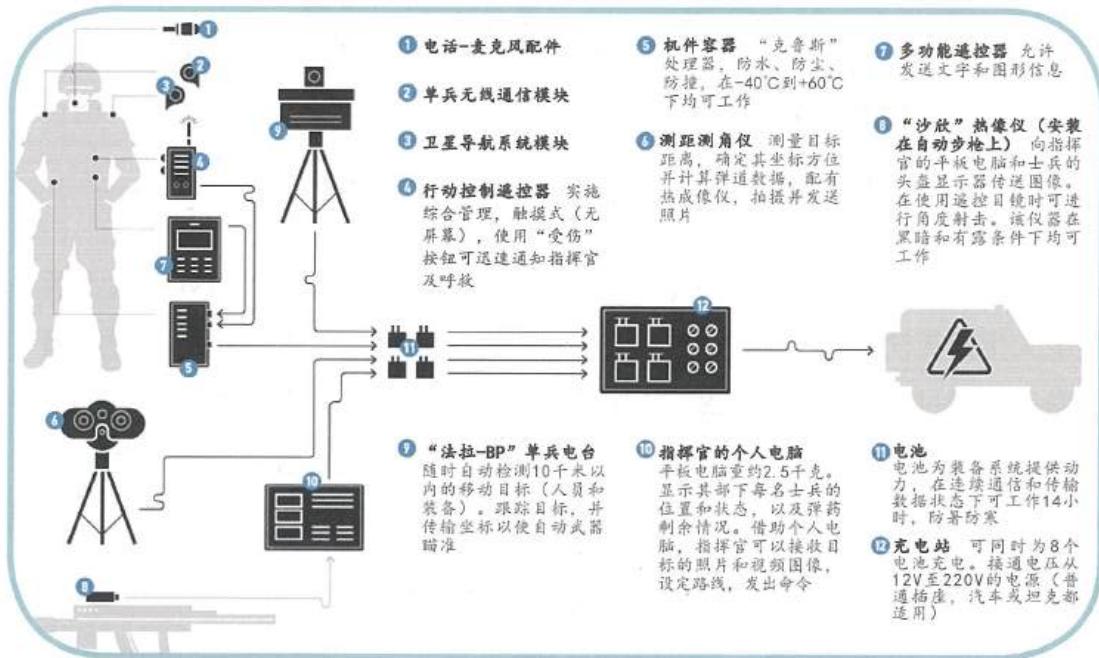
▲ 2-5 无臂天使使用脑机AI智能护理床



▲ 2-6 脑信号操控轮椅

● 2 ● 智能穿戴设备在军事上的应用

“单兵综合作战系统”是一种能将突击步枪和榴弹发射器合一的发射机构，还能控制使用带有编程设计的灵巧弹药打击工事内的目标。它是智能穿戴设备在军事上的一种应用。目前，各国都在努力研发各种单兵综合作战系统。



▲ 图2-7 俄罗斯单兵系统的智能可穿戴设备

QTS-11式单兵综合作战系统由中国某研究所研发，由计算机火控系统、光电观瞄系统、智能榴弹发射器和步枪四部分组成，采用了可编程榴弹和先进综合光电系统。从下图可以看到，使用者可以不看瞄准器，而是通过使用头盔上的摄像头进行瞄准，极大地提高了士兵的人身安全。



▲ 图2-8 国产QTS-11式单兵综合作战系统的装备



▲ 图2-9 使用国产QTS-11式单兵综合作战系统的士兵在瞄准



3 智能穿戴的妙用

智能穿戴设备是人类智能化的延伸。通过这些设备，人们可以更好地感知外部与自身的信息，能够在计算机、网络，以及其他设备的辅助下更高效率地处理信息，实现更无缝的交流。此类设备在应用上可以分为自我量化与体外进化两大类。

在自我量化方面，智能穿戴设备可以对人体自身的数据（如心率、血压等）进行量化分析和计算，并将处理结果反馈给使用者，以便于他们做进一步的处理。例如，以轻量化的手表、手环、配饰、鞋为主要形式，实现运动或户外数据（如心率、步频、气压、潜水深度、海拔高度等指标）的监测、分析与服务；以医疗背心、腰带、植入式芯片等形式，在医疗健康领域为人们提供血压、心率等医疗体征的检测与处理。

在体外进化方面，智能穿戴设备可以看作人类“进化”的外部延伸，能够协助人类实现信息感知与处理能力的提升，直接扩展了人的能力。例如，我们使用主动降噪耳机，能听到一般情况下听不到的声音；使用外骨骼系统，能跑出超乎想象的速度，举起超乎想象的重量。据悉，西北机电工程研究所研制出的一款智能仿生、单人操作的军民两用多功能携行助力系统——穿戴式外骨骼助力机器人，可以提升人的行动能力。目前，该系统已经成功研发出第二代。



▲ 图2-10 用于医疗和运动检测的可穿戴设备



▲ 图2-11 身着“穿戴式外骨骼助力机器人”的士兵



读一读

越来越多智能穿戴设备的出现，意味着更多设备连接到网络，这使得可穿戴设备的用户开始担心黑客窃取自己的各种数据。智能穿戴设备可能涉及以下安全问题：

1. 数据安全。可穿戴设备采用各种类型的生理传感器，甚至配备摄像头，通过与人的无缝连接，对隐私数据的感知能力更强，对信息的处理和分析能力也大大提升。目前，简单的穿戴设备都可以记录用户的运动轨迹、GPS（全球定位系统）定位等。用户穿戴的时间越长，设备获取的信息量就越大，用户的健康状况和生活喜好均被数据化呈现。这些隐私数据通常会被上传至云服务器进行处理和存储，或者反馈给智能手机进行数据共享。在这个大数据的时代，用户的个人隐私数据将会变得更加透明化。如果云服务器被攻击的话，用户的个人隐私将毫无安全可言，更重要的是，

这也会对用户的人身安全构成极大的威胁。

2. 设备安全。可穿戴设备进一步发展，会与物联网的联系更为紧密，有可能成为智能家居、汽车驾驶的关键“钥匙”。一旦可穿戴设备被非法控制，危及的不仅仅是用户个人隐私数据的安全，更是用户的生命财产安全。另外，可穿戴设备长时间接触人体皮肤，其本身的化学安全、电池安全、对人体的辐射等更为人们所担心。

3. 软件安全。具有独立操作系统平台的可穿戴设备需要中间软件拓展更多的功能和服务，这些软件一旦被恶意病毒感染，可穿戴设备的数据安全和设备安全就无从谈起了。



想一想

你应该怎样防止智能穿戴设备带来安全风险？



做一做

智能穿戴设备还可以帮助弱势群体满足他们的特殊需求。比如，盲人无法看到周围环境，行动很不方便。我们可以利用物体识别技术，设计、制作一款“导盲项链”，项链在识别出环境中的物体后，会通过语音将结果告知盲人，从而帮助他们避开通行障碍。

我们来简单模拟一下“导盲项链”的效果吧！下面是“导盲项链”的结构参考图（搭建方式详见组装手册）。你可以在此基础上进一步装饰项链，让项链更加美观实用，方便佩戴。



▲ 图 2-12 “导盲项链”结构参考图

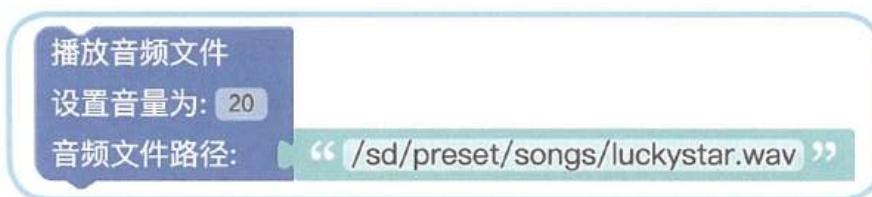
上述AI模块组合中包含AI模块和LCD屏幕模块。摄像头拍摄获取周围环境的图像，AI模块对图像中的物体进行自动识别，屏幕上会实时显示拍摄到的图像以及识别出的物体的检测框和名称。另外，LCD屏幕模块上的音频接口可以连接耳机，进行语音播报。

1.请在资源平台上打开控制程序“导盲项链”，下载到AI模块并运行。戴上耳机，闭上眼睛，尝试使用“导盲项链”，看它能不能达到预期效果。



▲ 图 2-13 程序打开指引图

2.在程序中找到下面蓝色框中的积木块，这个积木块可以设置音频文件播放的音量和路径。你请尝试修改播放音频文件的“音量”数值（为避免音量过大，建议数值小于20）。重新下载并运行程序，测试“导盲项链”，看看会有什么变化。



▲ 图2-14 “导盲项链”结构参考图

评一评

根据以上内容的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
了解智能穿戴设备的特点	☆☆☆☆☆
了解智能穿戴设备的工作原理	☆☆☆☆☆
辩证看待智能穿戴设备带来的安全风险	☆☆☆☆☆



拓展阅读

不断发展的智能穿戴设备

智能穿戴设备促使一种全新的人机交互方式成为现实，给消费者提供了专属的、个性化的人工智能服务。随着移动互联网技术的发展和低功耗芯片、柔性电路板等核心硬件技术的成熟，部分智能穿戴设备已经从概念化的设想逐渐走向商用化，且新式的智能穿戴设备也在不断推出。

不久的将来，人们面对这些情况可能会习以为常。

1. 时尚眼镜不仅看起来很酷，同时将变得更为智能。很多厂商已经推出或正在开发类似智能眼镜的智能穿戴设备。

2. 越来越多的科技公司将开发智能珠宝。

3. 人们的服装将内置更多的感应器。

很多著名的时尚品牌已经在高调展示自己的智能服装。现在，已经出现了内置LED（发光二极管）、能够随着用户情绪变色的裙子、光纤制成的服装、能够在下雨前检测空气湿度的衣服等。

4. 你将更加了解自己的身体。

现在，大多数高端运动腕带都在向精益求精的方向发展，这主要得益于算法的改良、感应器的完善，以及心率监控设备的发展。低端腕带的价格将更便宜，即便是普通人也能随时随地通过此类设备掌握自己的身体状况。

随着AI、VR、AR等技术的逐渐成熟和普及，未来，智能穿戴设备将成为人工智能的重要内容。

现阶段智能穿戴设备的安全系数并不高，针对其安全问题的应对措施的研究也势在必行。目前常用的方法有：（1）制定统一规范的安全技术标准。（2）硬件厂商对芯片层加密。（3）接入控制与双向认证机制。（4）对数据进行加密。（5）日志审计和入侵检测。



▲图2-15 智能手环

第3课 智能物流



学习目标

- ★认识智能物流，了解人工智能技术发展对物流业的重要影响。
- ★了解智能物流与生活的联系，感受智能物流在现代社会中的重要作用。



走进AI世界



看一看

醒目仔打算和爸爸妈妈出国旅游。但是在出发的前一天早上，他们发现忘记买电源转换插座了。没有电源转换插座，到了国外就无法给手机充电。

醒目仔赶忙从网上商店购买了一个。下单后，醒目仔一点儿也不着急，因为他知道，自己选择的购物平台送货速度很快，上午下单，下午就能收到货物。他还可以通过物流信息查询，随时在地图上查看自己购买的转换插座“走”到哪里了。晚饭时，醒目仔顺利地拿到了转换插座。

订单号：80012096559 订单已经完成，感谢您在XX商城购物，欢迎您对本次交易及所购商品进行评价。

完成

查看发票详情	提交订单 2019-09-28 10:33:27	付款成功	商品出库 2019-09-28 11:05:51	等待收货 2019-09-28 13:29:40	完成 2019-09-28 17:07:52
------------------------	--------------------------------	------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------

[打印订单](#)

▲ 图3-1 网购商品的运转轨迹

说一说

2018年“双十一”期间，全国邮政、快递企业共处理邮件和快件18.82亿件。这是一个多么庞大的数字！邮件与快件的配送是物流的一个环节，那什么是物流？如果没有物流，人们的生活会是什么样子？



AI 知识学习



什么是物流？

物流就是物品从供应地向接收地流动的过程，包括仓储、运输、保管、包装、装卸、配送，以及与这些过程有关的信息管理等，其目的是把物品及时送到批发商、零售商和用户手中。



▲ 图3-2 物流的流程示意图

物流是劳动密集型行业，仓储、包装、运输等各个环节都需要大量工人去完成。当前，物流企业也在尝试结合人工智能技术以及物联网技术，建设拥有一定智慧能力的现代物流体系。

从技术架构上说，智慧物流应有三大组成体系，即智慧思维系统、信息传输系统和智慧执行系统。

智慧思维系统是物流的“大脑”，是智慧物流的核心系统。它主要是利用算法和模型对海量数据进行处理和分析，实现物流环节的自主决策。



信息传输系统是物流的传输网络，是物流体系中最重要的系统。它结合物联网、互联网技术，将现实中的物流信息传输到互联网的虚拟空间，从而实时管控整个物流过程及其信息。

智慧执行系统是智慧物流的具体运作与实现过程，具体表现为自动化、无人化的自主作业，以及智能设备的使用和操控，例如配送机器人、无人机系统、智能卡车等。



▲ 图3-3 无人机正在进行配送



读一读

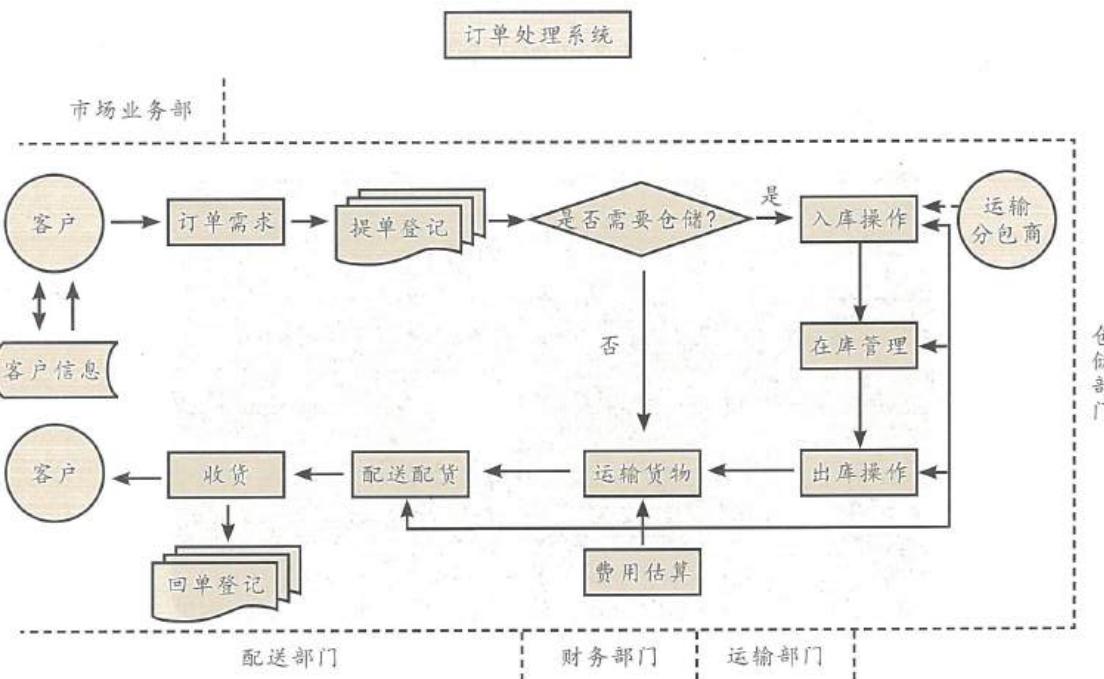
在物流的不同环节中，智慧物流综合应用了不同的人工智能技术。

在仓储环节，利用大数据分析大量的历史库存数据，建立起相关的预测模型，实现库存商品智能化的动态调整。

在配送环节，同样可用大数据分析来支撑商品配送的智能规划，实现供给与需求合理匹配、物流资源的优化配置等。

在货物搬运环节，加载了计算机视觉、动态路径规划等技术的智能搬运机器人（包括搬运机器人、货架穿梭车、分拣机器人等）得到广泛应用，大大减少了订单出库时间，使仓库的存储密度、物品的搬运速度与拣选精度均有大幅度提升。

所以说，物流的智能化使物流业飞速发展，也使生活更加便利。在大型网上商城购买的物品，总能从离目的地最近的仓库发货，使我们能享受到上午下单、下午收货的高效服务。



▲ 图3-4 智能物流的流程示意图

想一想

驾着电动快递车飞驰于城乡各地，将大小包裹送入千家万户的快递人员属于物流的哪个环节？他们的工作跟“智能物流”有关系吗？

做一做

如果让你掌控一个快递公司的人工智能决策中心，你该怎样完成下面的订单呢？填写表格，并回答后面的问题。



某一物品订单	有此物品的仓库	选择仓库和调整库存的规则
发往广州市天河区的货物10件	广州市越秀区仓库 2件	选择仓库的规则：
发往天津的货物10件	广州市天河区仓库 6件	
发往上海的货物5件	天津仓库 10件 上海仓库 20件 湖南仓库 200件	调整仓库的规则： 依照不同地区的发货量， 按比例调整各仓库的库存量

根据条件，你会从哪个仓库调配货物发往广州？

货物发送完毕后，你认为上表的“调整库存的规则”合理吗？你会怎样设计？

实际上，当我们分析图表、思考用什么规则调整库存的时候，就已经用到了自身的数据挖掘和数据分析能力。



读一读

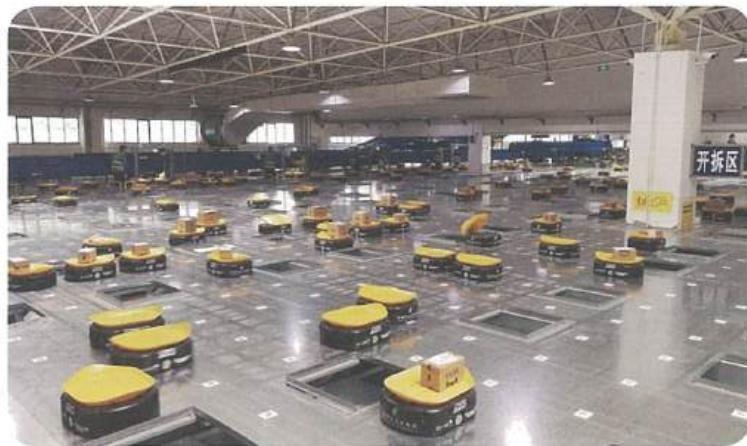
在实际工作中，一开始人工智能物流系统会提供不同的备选方案，而非最优的解决方案。它会在工作中不停地积累数据并进行分析，优化、改进选择和配送方案，使它的工作效率越来越高，变得越来越“聪明”。这就是物流系统进行机器学习的一种方式，是人工智能的一种重要技术，也是人工智能特点的体现。



学一学

物流的智能化，还体现在包装、存储、运输、装卸过程的智能化上。借助条形码、二维码、射频识别技术等各种先进的物联网技术，可以实现无人工

参与货物的派送、分发，在人工智能系统的支持下，准确地依次进行包装、分类存储，最后，准确地送往开向正确目的地的车辆上。货物派送使用的这种技术，我们称之为自动识别技术。

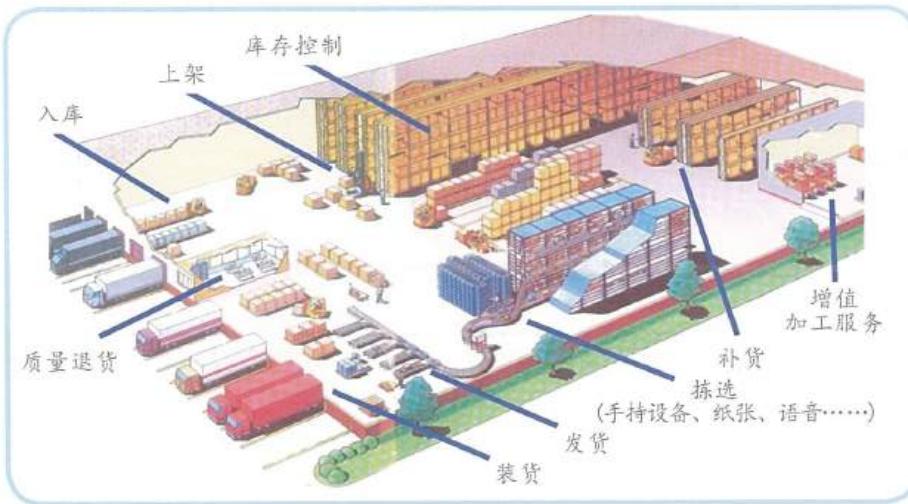


▲ 图3-5 智能分拣机器人



请看“智能仓库示意图”，我们该在仓库里增加什么样的物联网设备以替换人工，使仓库智能化地运转起来呢？以下是可能用到的设备，请你发挥想象，建立自己的智能仓库，并在图上做标识。

1. 条形码标签、二维码标签、射频识别标签：用来记录信息，可以贴在物品上。
2. 条形码扫描仪、二维码扫描仪、射频识别标签读取器：用来读取相应标签的信息。
3. 铲车、机器人，可以根据标签上的地址进行运作。
4. 拣选系统，可以根据指令将货物发到指定的地方。
5. 计算机系统，可以打印各种标签，并进行管理。



▲ 图3-6 智能仓库示意图



展示自己绘制的图，和同学们说一说，你的智能仓库系统是怎样运作的？



了解智能生活对我们的影响。请完成以下实践活动。

活动一：通过网络搜索或向家人询问，了解一下20年前购买本地没有的商品的过程。

活动二：通过网络搜索，了解中国物流发展的战略，并描述其前景。



评一评

根据以上内容的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
了解人工智能物流系统	☆☆☆☆☆
了解智能物流的配送流程	☆☆☆☆☆
了解智能物流在现代社会中的重要作用	☆☆☆☆☆

拓展阅读

物流与智能物流

物流的概念最早出现于20世纪30年代，原意为“实物分配”或“货物配送”。

现代“物流”的含义为：物品从供应地向接收地的实体流动过程中，根据实际需要，将运输、储存、装卸搬运、包装、流通加工、配送、信息处理等功能有机结合起来实现用户要求的过程。而物流系统指的是使物品的流通效率得到提高的系统，包括作业系统（运输、保管、配送、包装等）和信息系统。



（将采购、生产、销售等信息有机联系起来）两部分。

智能物流使用自动识别技术替代人工，使用数据挖掘技术进行数据分析，使用人工智能技术进行学习，使用物流管理系统进行管理。如果把物流体系看作一个人，智能物流就是对人的全面仿真。

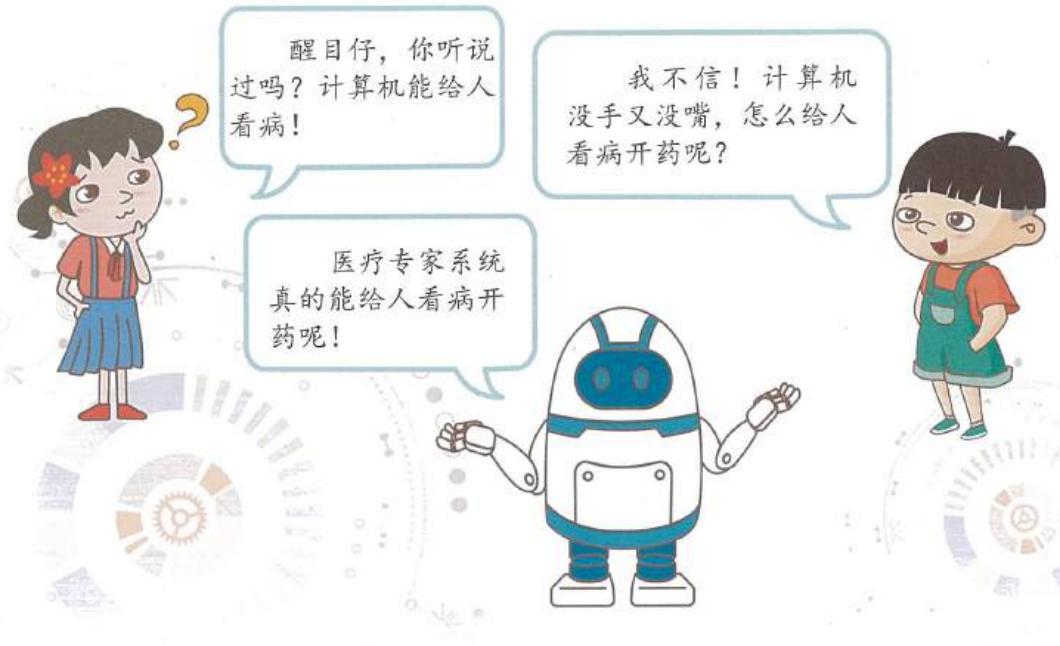
人工智能技术在物流中的一个比较明确的应用，就是利用和分析供应链中的数据，深入了解供应链的每一个环节。它带来的最具革命性的价值在于预测分析，包括预测需求、优化路线甚至处理网络订单，从而极大地降低成本，提高速度。

第4课 计算机专家系统



★了解专家系统的概念、原理和应用，熟悉知识专家系统的表达方式。

★提升利用专家系统解决生活、学习问题的意识和能力。





走进AI世界



看一看

醒目仔最喜欢和爸爸一起到田野、大山里游玩，亲近大自然。山路旁、小溪边，那些五彩斑斓的小花总能吸引醒目仔的注意力，他通过向爸爸请教，知道了好几种野花的名字。但是花草的种类太多了，爸爸也渐渐应对不了他了。

最近，爸爸在手机上安装了一款可以识别植物的软件，点击软件的拍照按钮对着植物花朵或叶子拍张照片，它就会呈现该植物的名称、生长特点、价值、科属、趣闻等信息。下面是醒目仔用这款软件学到的植物知识。



▲ 图4-1 拍照识花



▲ 图4-2 软件显示的植物知识信息



做一做

下载并使用一款植物识别软件，识别自己见到的不知名的植物，列出植物的相关信息，并完成下表。

植物名称	植物所属科、属	植物的相关知识

使用多款植物识别软件对上面的识别结果进行验证，看看有没有出现识别结果不一致的情况。如果有，你认为可能是什么造成的？



植物识别软件就像一位植物研究领域的专家，拥有该领域的大量专业知识。有些植物识别软件能对上万种植物进行辨识。

让我们来了解一下植物识别软件的工作原理吧。

当我们用手机对植物的花或叶子拍照时，识别软件通过图像识别等人工智

能技术，获得所拍植物的特征信息，包括花瓣的数量、颜色、形状，叶子的形状，叶子边缘锯齿的形状等，然后将这些信息传递给远程的植物信息数据库，和信息库里已经存储的植物信息进行匹配，再将结果反馈到手机端呈现出来。

植物识别软件是计算机专家系统在植物研究领域的典型应用。



▲ 图4-3 植物识别软件工作原理图

计算机专家系统就是用计算机模拟人类的专家。它储备了某一专业领域的大量专业知识，能像人类专家一样解决特定领域的各种难题。

计算机专家系统的记忆容量特别大，一个植物识别软件的植物特征信息库能轻松记住上万种植物的各种信息。它的记忆力超级好，你传授给它的知识，它从来不会忘记。同时，它的反应速度特别快，可以在几秒内完成百万乃至千万条信息的检索，比人类翻书找资料的速度快多了。

正因为上面这些特点，计算机专家系统在某些方面的能力已经远远超过人类专家，在各行各业中发挥着越来越重要的作用。



我们在日常生活中能接触到哪些专家？他们掌握了哪些专业知识？能帮助人们解决什么问题？



小明发热了，可是他最怕去医院。爸爸便在手机应用市场请来了一位“手机医生”为他诊断。下面是小明与“手机医生”的对话记录：



▲ 图4-4 小明与“手机医生”的部分对话记录

“手机医生”耐心询问小明的病情。小明依次回答“手机医生”的提问。“手机医生”给出了初步的诊断结论。



▲ 图4-5 手机给出的诊断结论及常规用药方案

说一说

“手机医生”在诊病的过程中，获取了病人的哪些特征信息？

学一学

前面提到的“手机医生”就是医学领域的一个专家系统。研究人员把人类的医学诊病知识、大量临床病例、学术研究成果等专业的全科医学知识录入专家系统中，让它通过“学习”，成为能够帮助人类诊断疾病的机器专家。

知识是人们在实践活动中积累起来的对事物的认识和解决问题的经验的结晶。知识首先被存储在人类的大脑里，我们需要时，可以通过语言把知识告诉别人，这样知识就得到口口相传。更进一步，人们把自己掌握的知识写成文字、编成书籍，这样知识就得到更广泛的传播。

要建造一个计算机专家系统，首先要做的就是把人类专家掌握的知识传授给计算机。但是计算机目前还无法真正懂得人类的语言，更无法通过阅读人类

的书籍而掌握知识。所以，要把我们的知识“传授”给计算机，就需要把知识转换成计算机能“懂”的格式，即人类知识在计算机系统中的表达方式。

计算机领域的专家们研究出很多种表达知识的方式，都可以把知识传输进计算机系统，让计算机进行存储。其中一种比较简单的表达方式是“规则表示法”，也称“产生式规则”。

产生式规则用来表示事物间的因果关系，基本形式为：

IF <条件 AND 条件> THEN <结论>

IF 后面的条件可以有一个，也可以有多个，有多个条件时中间用AND连接。THEN后面的结论在比较简单明确的场合通常只有一个。

以一个诊断感冒的过程为例，对应的产生式规则为：

IF <发热 AND 怕冷 AND 打喷嚏> THEN <患感冒>

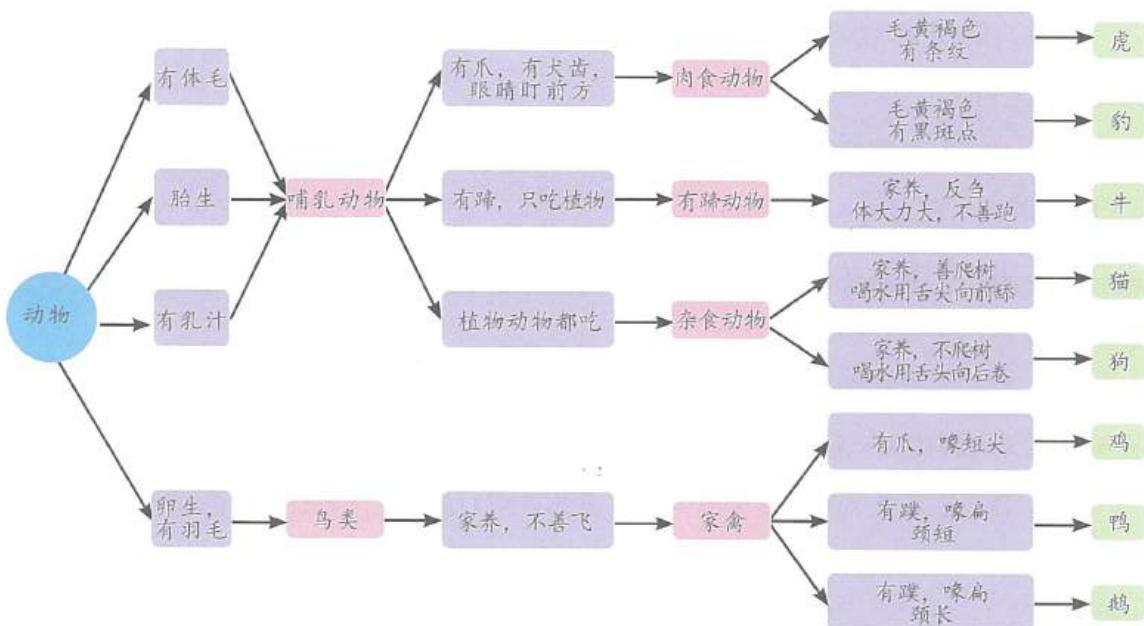
如果把人类专家对于某一领域的知识转变成这种产生式规则，就形成了一个特定领域的知识的规则集，我们也称之为专家系统的知识库。

想一想

你有哪些知识可以用产生式规则表达出来？

做一做

这是一个简单的动物识别专家系统，它的知识库是根据人类动物专家的动物识别知识构造出的产生式规则集。该系统可以识别虎、豹、牛、猫、狗、鸡、鸭、鹅这八种动物。人类专家的动物识别决策过程如下图所示。想一想：在这个决策过程中，哪些代表条件，哪些代表结论？



▲ 图4-6 人类专家的动物识别决策过程

将人类专家的动物识别决策过程用产生式规则表达出来，即得到下面的产生式规则集，也就是动物识别专家系统的知识库。我们用R来表示规则：

- R1 IF <有体毛> THEN <是哺乳动物>
- R2 IF <胎生> THEN <是哺乳动物>
- R3 IF <有乳汁> THEN <是哺乳动物>
- R4 IF <卵生 AND 有羽毛> THEN <是鸟类>
- R5 IF <是哺乳动物 AND 有爪 AND 有犬齿 AND 眼睛盯前方> THEN <是肉食动物>
- R6 IF <是哺乳动物 AND 有蹄 AND 只吃植物> THEN <是有蹄动物>
- R7 IF <是哺乳动物 AND 植物动物都吃> THEN <是杂食动物>
- R8 IF <是鸟类 AND 家养 AND 不善飞> THEN <是家禽>
- R9 IF <是哺乳动物 AND 是肉食动物 AND 毛黄褐色 AND 有条纹> THEN <是虎>

R10 IF<是哺乳动物 AND 是肉食动物AND 毛黃褐色 AND 有黑斑点>
THEN <是豹>

R11 IF<是哺乳动物 AND 是有蹄动物AND 家养 AND 反刍 AND 体大力大
AND 不善跑> THEN <是牛>

R12 IF<是哺乳动物 AND 是杂食动物AND 家养 AND 善爬树 AND 喝水用
舌尖向前舔>THEN <是猫>

R13 IF<是哺乳动物 AND 是杂食动物AND 家养 AND 不爬树 AND 喝水用
舌头向后卷>THEN <是狗>

R14 IF<是鸟类 AND 是家禽 AND 有爪AND 喙短尖> THEN <是鸡>

R15 IF<是鸟类 AND 是家禽 AND 有蹼AND 喙扁 AND 颈短> THEN
<是鸭>

R16 IF<是鸟类 AND 是家禽 AND 有蹼AND 喙扁 AND 颈长> THEN
<是鹅>

活动一：请利用上面的动物识别专家系统，分析下面的各组动物特
点，识别它们各是什么动物。

1. 有毛，有乳汁，有蹄，反刍，体大力大，不善跑

这是 _____

2. 没乳汁，有羽毛，会下蛋，不善飞，有蹼，喙扁，颈短

这是 _____

3. 胎生，有乳汁，动物植物都吃，有爪，善爬树，家养，喝水时用舌
尖向前舔

这是 _____

活动二：两人一组，一人描述一种动物的特征，另一人利用上面的动物
识别专家系统回答是什么动物。

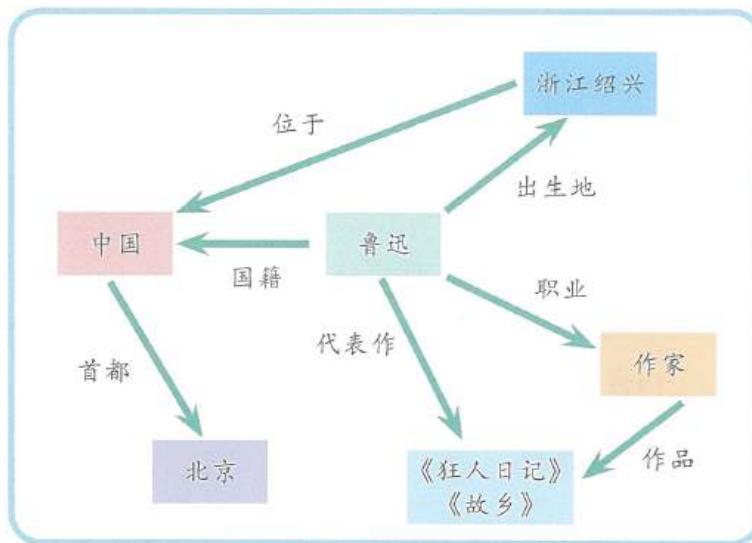


读一读

产生式规则是比较简单的知识表达方法，是早期专家系统采用的主要技术。现在，专家系统更多采用的知识表达方式是语义表达，比如知识图谱。

知识图谱本质就是一张网状图，由很多节点和节点之间的关系构成。用这种方式可以把知识记录在图上。知识图谱能够让知识结构化。

如下图所示，每个方框可以看作一个节点，方框里的内容称作实体；每个箭头和其两端的节点构成一个三元组；包含了大量三元组的知识库就构成了一个知识图谱。



▲ 图4-7 知识图谱示例



秀一秀

分小组设计自己的专家系统。选出小组成员对相关知识掌握较多的某一领域，试用小组成员掌握的该领域的知识建造一个专家系统，画出知识图谱，并用产生式规则构造出专家系统的知识库。

用一个特定的问题和一组相关的特征数据来检验此专家系统的有效性。

你可以把知识图谱画在这里：

评一评

根据以上内容的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
了解了专家系统的概念和原理	☆☆☆☆☆
了解了知识在计算机里的表达方式	☆☆☆☆☆
初步学会应用专家系统解决问题	☆☆☆☆☆



拓展阅读

专家系统的应用

自20世纪50年代开始，世界各地的人工智能专家联合各个领域的行业专家，开始研究并陆续开发各种专家系统。这些专家系统在实践中的成功应用，为人类解决了很多难题。

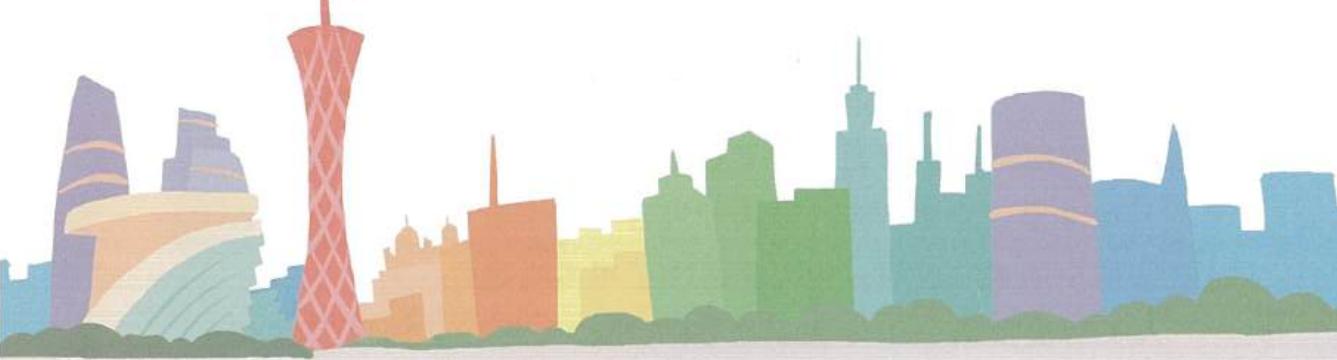
人类历史上第一个专家系统DENDRAL诞生于20世纪60年代，它最初用来帮助地球上的专家分析火星土壤的化学成分。

医学领域一直都是专家系统大显身手的好场所。最早的医学专家系统名为MYCIN，用于诊断和治疗由细菌感染引起的疾病。1982年，美国匹兹堡大学研制了Internist-I内科计算机辅助诊断系统，其知识库包含了572种疾病，4500多种症状。1991年，美国哈佛医学院开发的DXPLAIN系统的知识库包含了2200种疾病和5000多种症状。

2017年8月，深圳腾讯公司发布“腾讯觅影”医疗辅助诊断系统。它被用来分析医疗诊断过程中产生的影像信息，包括超声波、CT（计算机层析成像）、内窥镜、X射线等各种医疗设备产生的诊断图像，辅助医生针对各种肿瘤疾病进行早期诊断。为了训练“腾讯觅影”成为医疗图像诊断专家，研发人员向它输入了数百万张医学图像，并让它“学习”人类医学专家根据这些影像给出相应诊断。

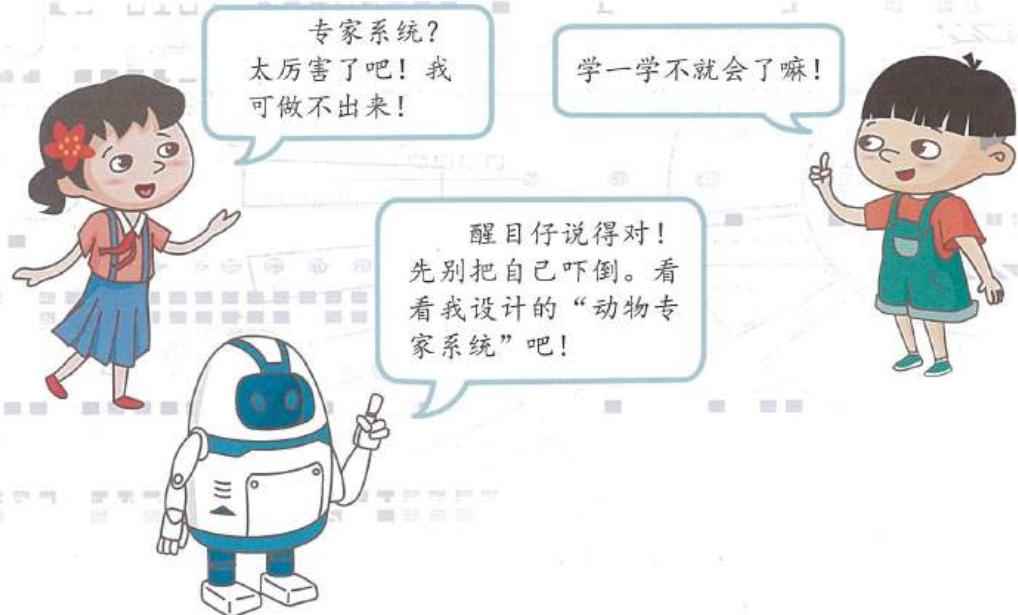
人工智能编程

第5课 设计我的专家系统



★加深对专家系统的基本原理和设计思路的理解，学会通过编程设计简单的专家系统。

★提高数据采集与分析的能力，了解专家系统的应用价值。





走进AI世界



做一做

反斗星设计了一个“动物专家系统”，据说这个系统像动物专家一样博学，能通过一些局部特征判断出该动物的种类。真的有这么厉害吗？请你来考一考它吧！

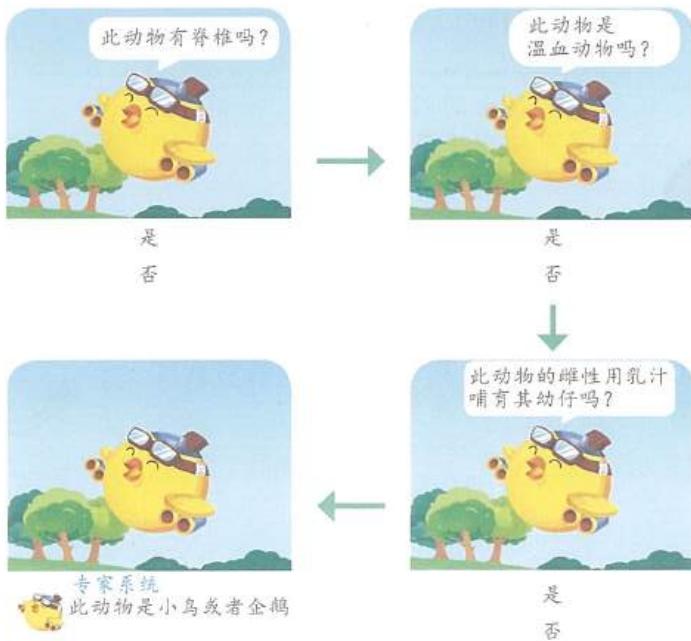
打开“动物专家系统”，请你在心中想一种动物（例如企鹅），然后回答专家系统的提问，看它能不能猜出你所想的动物。

第一个问题：“此动物有脊椎吗？”企鹅是有脊椎的，点击“是”。

第二个问题：“此动物是温血动物吗？”企鹅是温血动物，点击“是”。

第三个问题：“此动物的雌性用乳汁哺育其幼仔吗？”企鹅是卵生的，不会用乳汁哺育幼仔，点击“否”。

最后，“动物专家系统”会根据你的回答给出结论：“此动物是小鸟或企鹅。”



▲ 图5-1 “动物专家系统”的推断过程

你能不能想出一种动物来难倒“动物专家系统”呢？试一试！

动物	“动物专家系统”的推理结果	
老虎	正确 ()	错误 ()
鱼	正确 ()	错误 ()
	正确 ()	错误 ()
	正确 ()	错误 ()



AI 知识学习



说一说

“动物专家系统”有哪些特点？

它提出的问题
总是可以用“是”
或“否”来回答。



它应该认识很多动
物，并且知道它们的特
征，所以才能猜到我所
想的动物。





读一读

人们在成为某个领域的专家之前，需要学习大量该领域的知识，并掌握知识之间的内在联系。

同样，“动物专家系统”需要存储大量的知识，并掌握知识之间的内在联系，才能根据动物的特征推断出你心中所想的动物。如果专家系统储存的知识或者知识之间的联系不够多，那么它推导的结论就可能会出错。

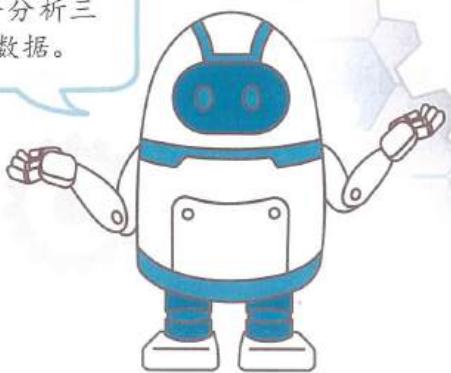


学一学

设计一个专家系统其实并不难，运用你学过的数学知识，就可以设计出一个分辨三角形与四边形的“图形识别专家系统”。设计这个专家系统可以分3步来完成：

1. 数据采集与分析；
2. 创建知识库；
3. 编写主程序。

第一步，采集并分析三角形与四边形特征的数据。

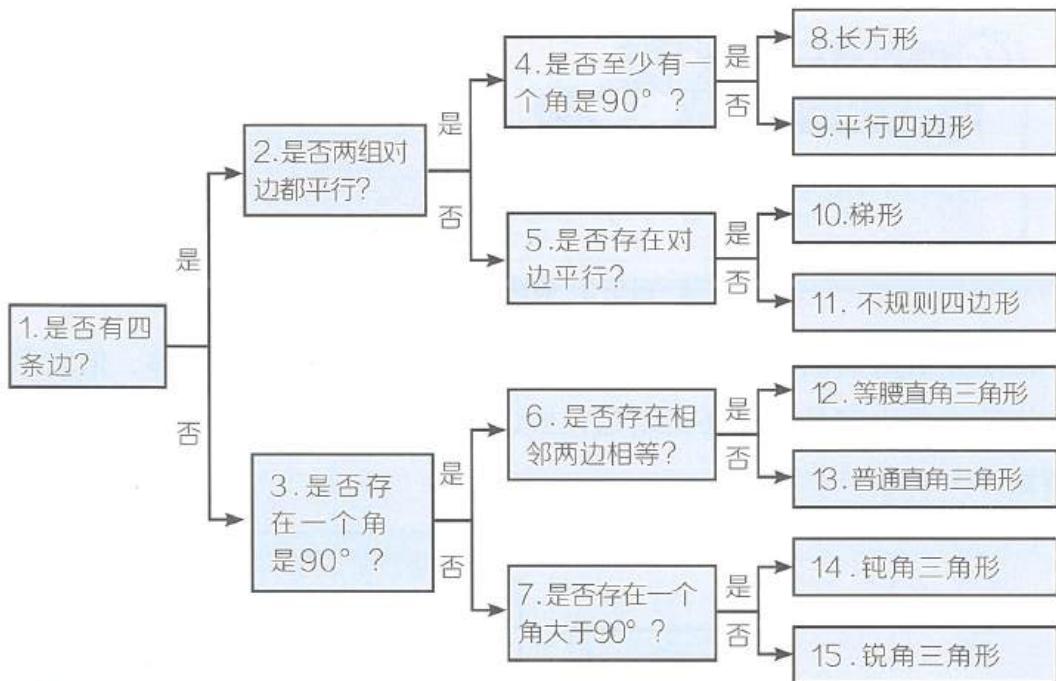


你学过哪些不同种类的三角形、四边形？你还记得它们的特征是什么吗？填写下面的表格，和你的同学比一比，看谁写得更多。

图形名称	特征

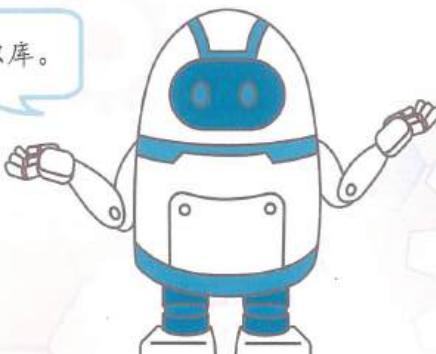
三角形和四边形因为边数的不同而分属不同的类别。锐角三角形与钝角三角形因为是否存在大于 90° 的角而分属不同的类别。按照这种方式，你能将上表中的图形分门别类吗？说一说你是怎么分类的。

树状图常用于表示分类结果。根据三角形与四边形的特征，将下面树状图空白处的问题补充完整。不难发现，第1~7项都是问题，而第8~15项都是结论。



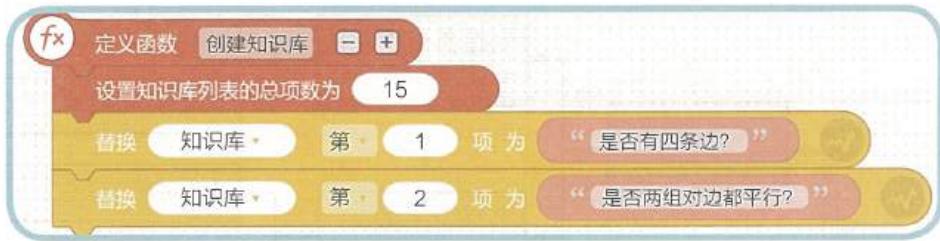
▲ 图5-2 分类示意图

第二步，创建知识库。



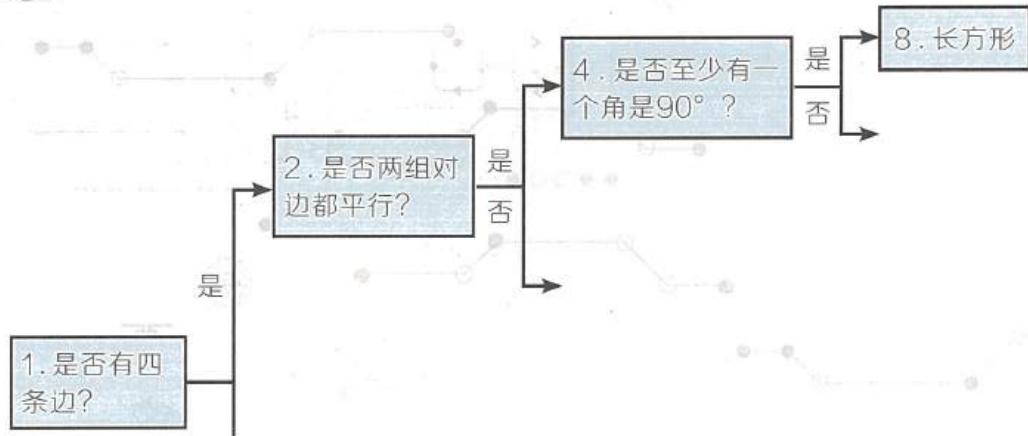
打开“图形识别专家系统”，选择“图形专家”角色，通过编写如下程序，为“专家系统”创建知识库。

按照上面“分类示意图”所示的编号顺序，将问题与结论存储到“知识库”里。下图给出第1项和第2项的存储内容，请你在此基础上把剩余的13项补充完整。



▲ 图5-3 创建知识库

程序会根据知识的内在联系不断地获取“知识库”中的内容，但它并不知道获取的内容是问题还是结论，所以需要明确地告诉程序，第8~15项是结论。



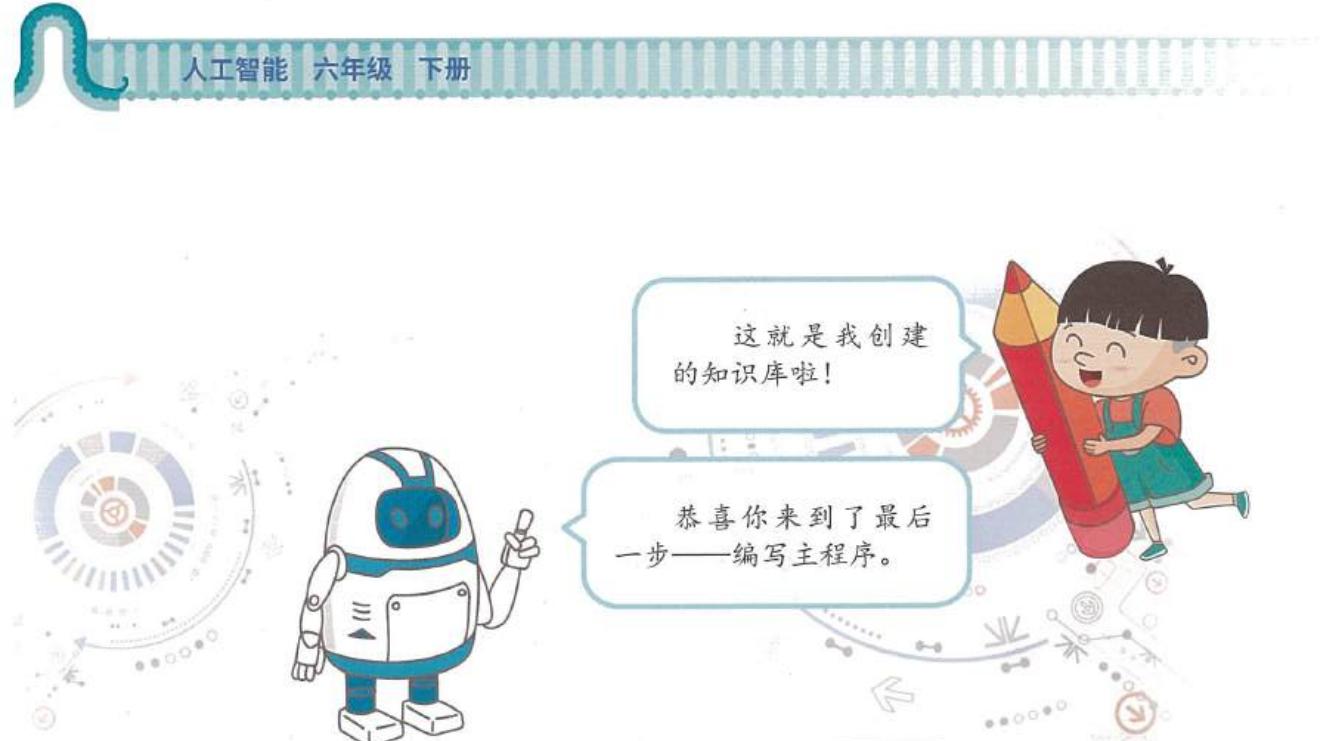
▲ 图5-4 局部树状图

下图的程序标记了知识库的第8项与第9项为“结论”，你能把第10~15项相应的内容在程序中标记出来吗？想一想，为什么“问题”不需要标记出来？



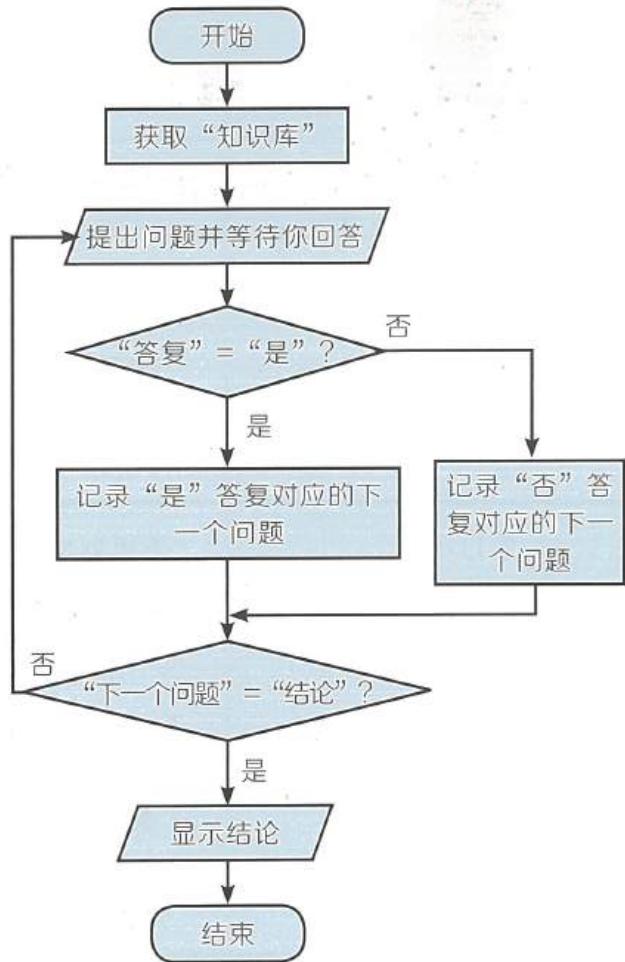
▲ 图5-5 标记“结论”

编号列表名称	知识库	标记内容
第1项	是否有四条边?	问题
第2项	是否两组对边都平行?	问题
第3项	是否存在一个角是 90° ?	问题
第4项	是否至少有一个角是 90° ?	问题
第5项	是否存在对边平行?	问题
第6项	是否存在相邻两边相等?	问题
第7项	是否存在一个角大于 90° ?	问题
第8项	长方形	结论
第9项	平行四边形	结论
第10项	梯形	结论
第11项	不规则四边形	结论
第12项	等腰直角三角形	结论
第13项	普通直角三角形	结论
第14项	钝角三角形	结论
第15项	锐角三角形	结论



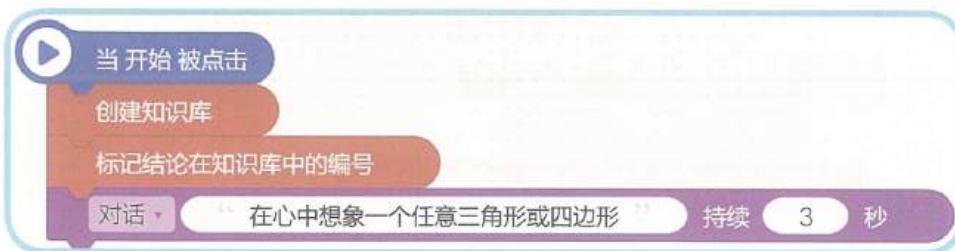
在编写主程序之前，使用流程图来梳理一下程序的逻辑是十分必要的。

首先，程序需要获取“知识库”里的知识；接着，它会自动向你提出“知识库”里的问题，并根据你的回答（是/否）相应地提出下一个问题。程序会不断地重复这个询问的过程，直到程序提取的内容是“结论”，这时它才会结束询问并显示结论。



▲ 图5-6 流程图

根据绘制好的流程图得知，主程序运行前需要先获取“知识库”里的知识。这里通过对话“在心中想象一个任意三角形或四边形”作提示语，以增加程序的交互性。



▲ 图5-7 主程序步骤一

知识库的编号需要遵循如下的规律：如果答复为“是”，那么下一个问题在“知识库”里的编号是当前问题编号的2倍；如果答复为“否”，那么下一个问题的编号是当前问题编号的2倍再加1。

可以使用  积木块让程序“记住”当前问题在“知识库”里的“编号”。



▲ 图5-8 主程序步骤二

使用上面的规律，让程序不断地从“知识库”中自动获取问题并询问，直到获取的内容是“结论”，此时程序将直接显示结论。



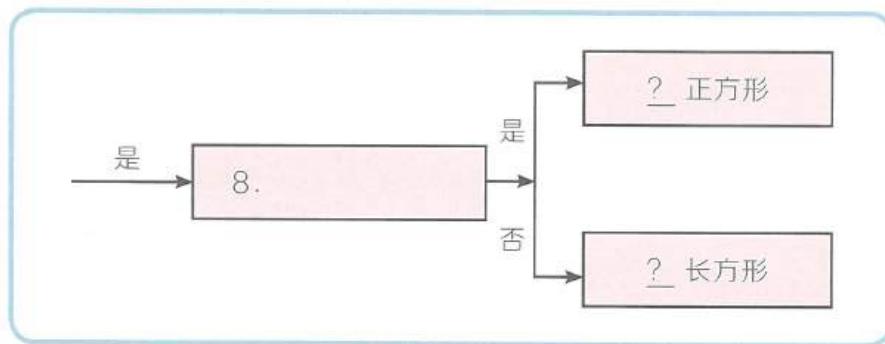
▲ 图5-9 完整的主程序

至此，“图形识别专家系统”就编写完成了。点击开始，试一试它能否猜出你心中所想的图形。



请其他同学来测试你的“图形识别专家系统”，看看你设计的专家系统是否足够专业。

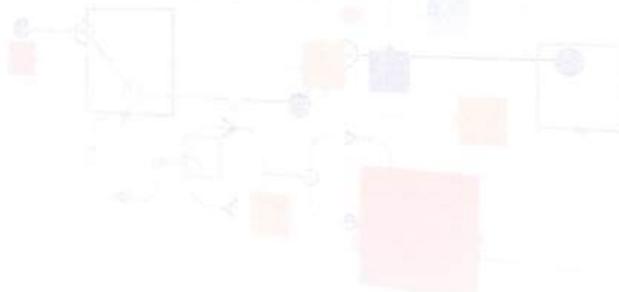
图形	专家系统的推理结果	
	正确 ()	错误 ()
	正确 ()	错误 ()
	正确 ()	错误 ()
	正确 ()	错误 ()



▲ 图5-10 局部示意图



怎样扩充“知识库”里的内容？除了扩充“知识库”，还需要修改程序其他地方吗？





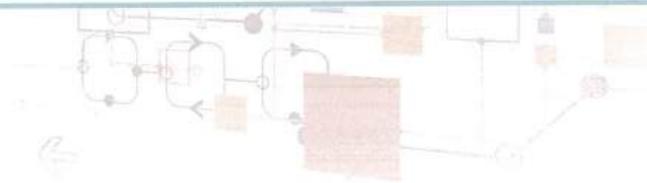
秀一秀

请选择一个你感兴趣的主题，然后收集、分析该主题所涵盖的相关知识，并画出“知识库”的示意图。

你可以把示意图画在这里：



评一评



根据以上内容的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
能够收集数据，并对数据进行整理与分类	☆☆☆☆☆
能够创建专家系统的“知识库”	☆☆☆☆☆
能够理解专家系统的设计思路	☆☆☆☆☆

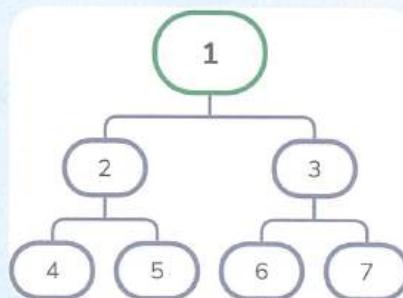


拓展阅读

树状图

树状图也被称为树枝状图，按照层次结构对数据进行分组或分类，就像一棵大树，有叶、枝。它可以辅助人们思考问题，将复杂的问题简单化。

在分析问题的时候，我们可以采用画树状图的方式将所有可能的结果一一列出，这样就可以避免数据的重复或遗漏，也可以更直观地显示结果。比如，在分析三角形与四边形的特征时，采用每个树枝只有两个分叉的结构来对图形进行分类，这种分类的结构被称为“二叉树”。



▲ 图5-11 二叉树

在学习时，我们也可以通过绘制树状图的方式对知识进行梳理。比如，根据某一学科知识内容的关联程度对知识进行分类，然后通过绘制树状图的方式将思考结果展示出来，从而提高学习效率。

一图胜千字。图是最直观的语言，树状图就是使用图示的技术，把看不见的“思考的方法和路径”呈现出来，实现思维可视化。可视化的思维更易于理解和记忆。

智能机器人开发

第6课 自助收银机

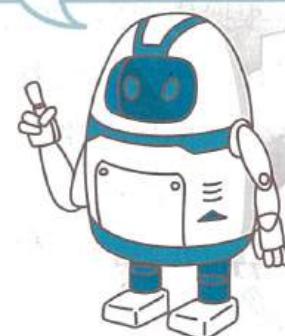


学习目标

- ★了解自助收银机器人基本结构及工作原理。
- ★学会制作自助收银机器人，激发学习人工智能的兴趣。

反斗星，上周妈妈带我去超市购物时，我们走的是自助收银通道，拿着商品扫一扫就可以结账走人，可快了！

这是因为有自助收银机器人在帮你。





走进AI世界



想一想

醒目仔和妈妈去超市购物。他们挑选了很多商品，然后去收银台前结账。但是醒目仔看到收银台处没有收银员，取而代之的是一台台奇怪的机器。醒目仔问：“这里怎么没有收银员啊？这又是什么机器啊？”妈妈答道：“等下你就知道了。”只见妈妈拿起商品，对着机器的摄像头晃一下，商品的名称和价格立刻就显示在机器的屏幕上。醒目仔又问：“为什么机器知道商品的价格？”妈妈笑着说：“这个机器是自助收银机，它扫描了商品上的二维码，就能知道商品的名称和价格了。”

自助收银机不仅能识别商品的名称、种类和价格，还能用来结算、付款。同学们知道它的工作原理吗？



自助收银机是利用条码技术来辨别商品的名称和价格信息的。那什么是条码？怎么识别条码并应用条码技术呢？我们一起来学一学吧。



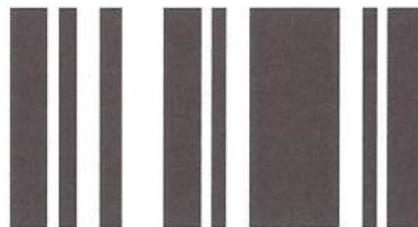
学一学

条码技术是伴随计算机应用发展起来的一种广泛应用于商业、邮政、图书管理、仓储、工业生产过程控制、交通运输、包装、物流等领域的自动识别技术，有两种形式：一种是条形码，一种是二维码。

条形码是将宽度不等的多个黑条和空白，按照一定的编码规则排列，用以

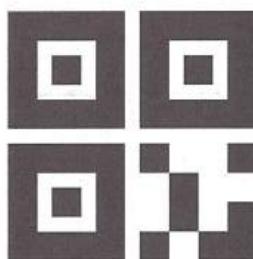


表达一组信息的图形标识符。条形码包含了物品的生产国、制造厂家、商品名称、生产日期、图书分类号、邮件起止地点和类别等许多信息，因而在商品流通、图书管理、邮政管理和银行系统等许多领域得到广泛的应用。

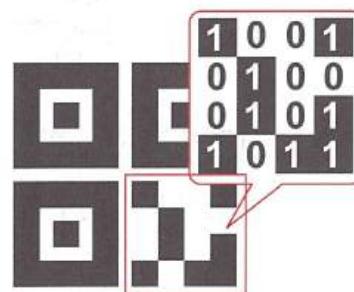


▲ 图6-1 条形码图片

二维码又称二维条码，常见的二维码为QR码。它与条形码相比能存储更多的信息，也能表示更多的数据类型。因为条形码只通过水平方向上的条块记录信息，只是用宽度记载数据，而其长度没有记载数据。而二维码使用黑白矩形图案表示二进制数据，其长度和宽度均记载着数据。二维码还有定位点和容错机制。即使没有辨识到全部的二维码，或者二维码有污损，也可以正确地还原条码上的信息。



▲ 图6-2 二维码图片



▲ 图6-3 二维码原理图片

自助收银机器人要完成收银任务，需要执行下面的流程：读取商品上的价格信息；计算并显示总价；结算支付；传送带将货品送出。

上述流程怎么实现呢？

我们首先使用AI视听模块来读取商品上的QR码信息，识别商品的标签价

格；其次，每识别到一个标签价格就将其加入总价，同时在控制器屏幕上显示总价；最后，等待并按下控制器面板左侧按键，屏幕显示“支付成功”，传送带将货品送出，清屏并将总价清零。

现在整理一下思路：

第一步，模式设置：设置AI视听模块模式为“标签识别”。

第二步，识别标签并记录价格：记录AI视听模块识别到的商品的标签价格。

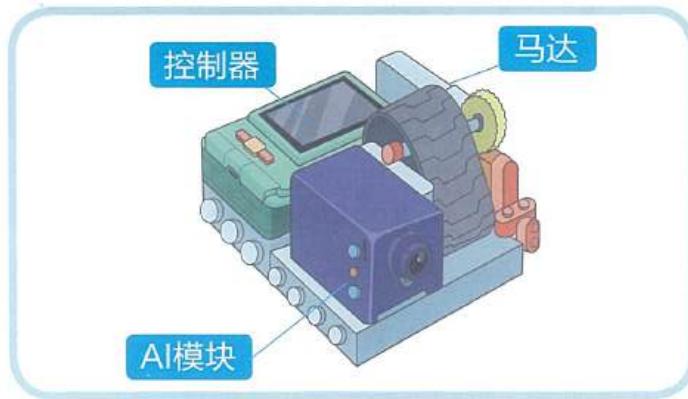
第三步，计算和显示总价：读取商品标签价格，发出提示音并将标签价格加入总价，同时控制器屏幕显示总价。

第四步，结算支付：当按下控制器面板左键后，确认支付，显示“支付成功”传送带将货品送出，清屏并将总价清零。

做一做

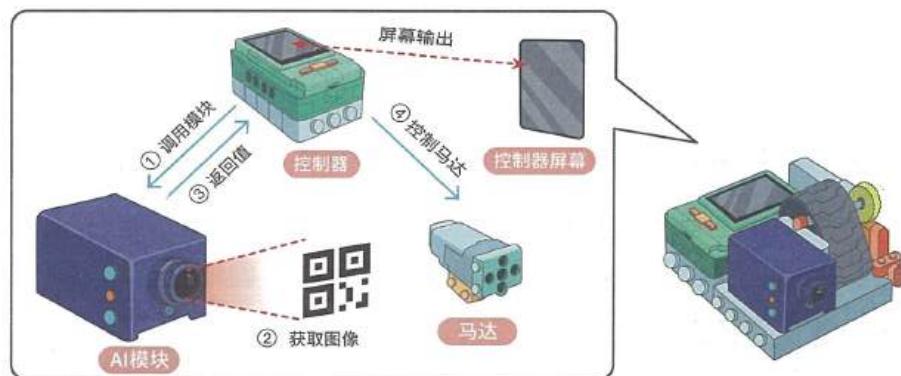
好啦，现在思路清晰了。我们来一步一步完成自助收银机器人的制作吧！

制作自助收银机——会自助收银的机器人。



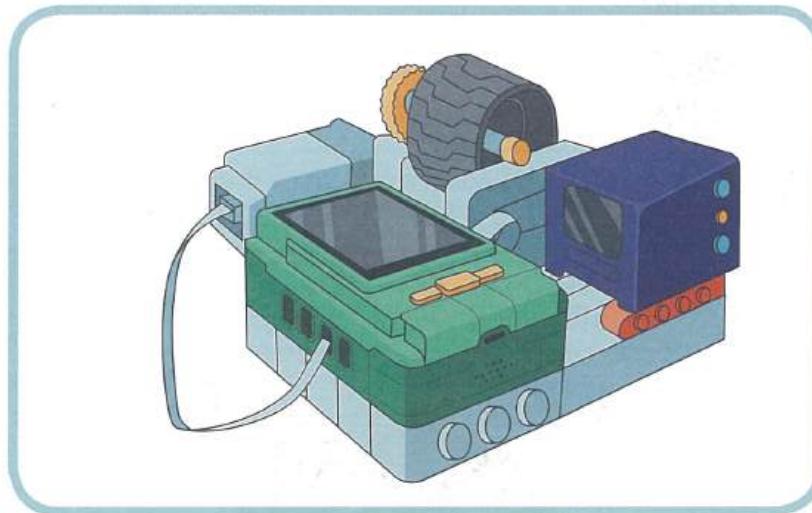
▲ 图6-4 自助收银机器人结构图

通过前面的“学一学”，我们知道自助收银机器人需要AI视听模块作为“眼睛和嘴巴”识别商品单价，发出提示音；需要马达提供动力在支付完成后，将货品通过传送带送出；需要控制器作为“大脑”指挥完成所有的程序控制。



▲ 图 6-5 自助收银机器人原理图

硬件实物连接参考图如下：



▲ 图 6-6 自助收银机元件连接图

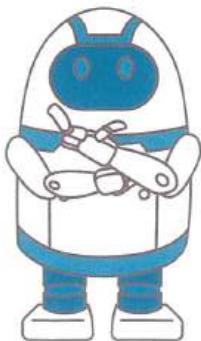
你可以参照上图搭建一个自助收银机器人，还可以发挥想象给它设计不同的模样。试一试，也许你能搭建出更个性化的自助收银机器人。（具体连接方法要严格按照设置说明书，否则可能会烧坏零部件）

你可以把自己设计的自助收银机器人画在这里：

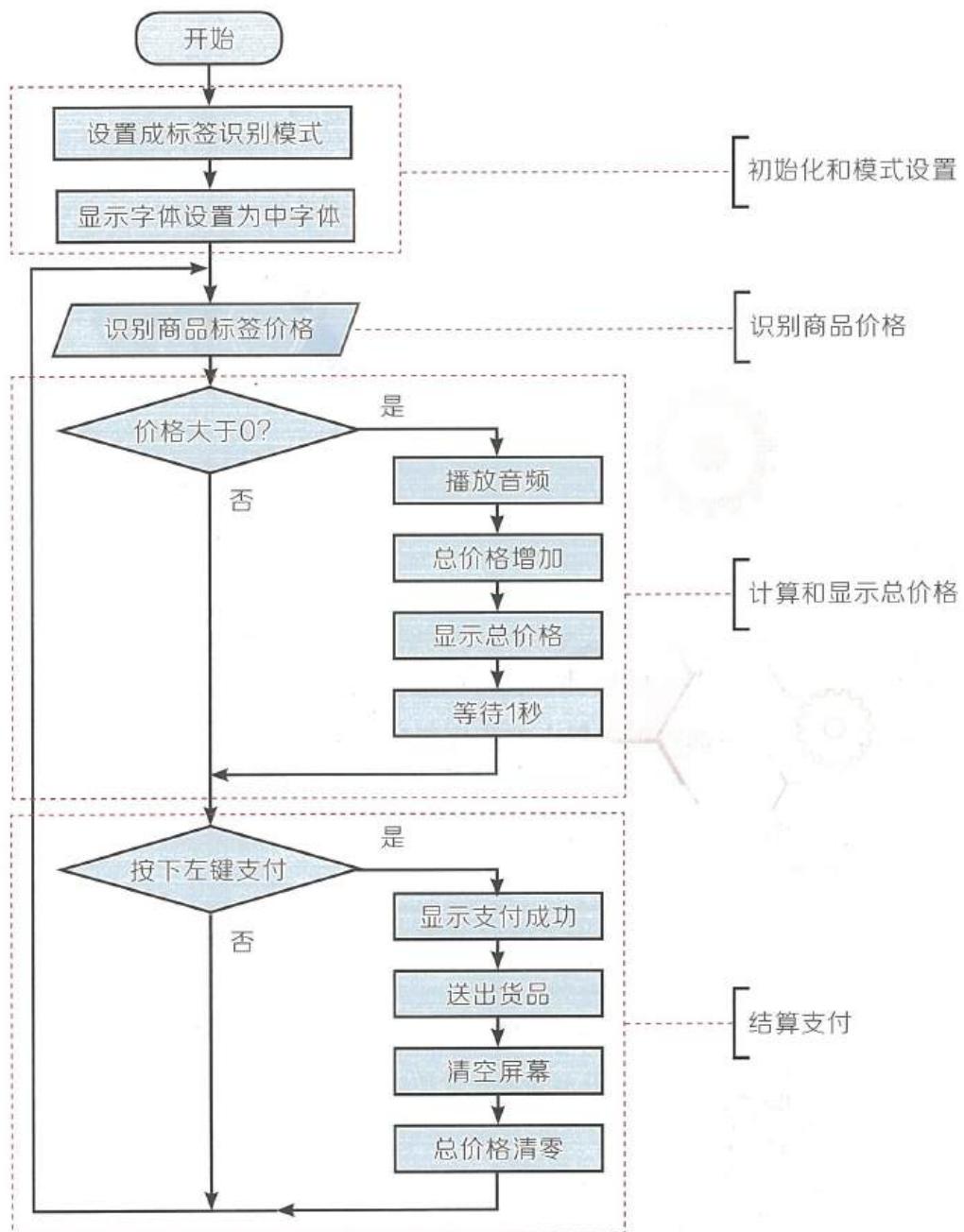
搭建出自助收银机器人的硬件，就可以为它设计程序了。让我们重新整理一下思路，动手设计自助收银机器人的程序吧！



程序员在设计程序的时候，为了更好地编写程序，要设计程序流程图。



实际上，前面的工作是在不断地
让程序的设计思路清晰。



▲ 图6-7 自助收银机器人程序流程图

这个程序流程图看起来并不复杂，你能讲一讲它的作用吗？或者你自己重新画一个流程图，然后向老师或同学们讲解一下。



要让自助收银机器人实现自动收银的功能，还需要最为关键的一步：实现图形化编程。



特别提醒：要认真思考，否则自助收银机很容易崩溃呀！

首先，将AI视听模块模式设置为标签码识别，将字体的大小设置为中字体，并将变量“总价格”的初始值赋值为0。程序代码块如下图：



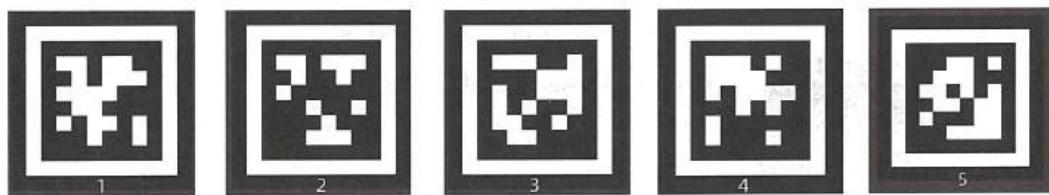
▲ 图6-8 模式设置程序

接着，循环调用AI标签码识别，并用变量“商品价格”来存储它的返回值。程序积木块如下图：



▲ 图 6-9 价格识别程序

我们可以给需要识别的商品贴上二维标签码（如下图所示），标签码下方的数字对应为其返回值。为简化程序，这里我们用返回值代表价格。



▲ 图 6-10 二维标签码

然后，我们编写自动收银机器人计算和显示总价格程序部分。当AI视听模块识别到标签码（返回值大于0）时，发出提示音效（High Do）并将商品价格累加到总价格中，同时屏幕显示总价格，等待1秒。程序如下图：



▲ 图 6-11 计算和显示总价程序

最后，我们编写结算支付程序，按下控制器面板左键，执行结算支付程序段：显示支付成功后，马达转动一段时间，传送带将货品送出，清屏并将总价清零。程序如下图：



▲ 图6-12 结算支付程序

将前面各程序拼接起来，组合自助收银机器人的完整程序：



▲ 图6-13 自助收银机器人完整程序

功能

程序积木块设置与返回值说明

标签码识别

设置模块模式为标签码识别

积木块

返回值

返回值说明

AI 标签码识别 ID

1

识别到ID1的标签且价格为1

AI 标签码识别 ID

2

识别到ID2的标签且价格为2

AI 标签码识别 ID

3

识别到ID3的标签且价格为3

AI 标签码识别 ID

4

识别到ID4的标签且价格为4

写一写

程序编写完成，连接好机器人，尝试把程序下载到控制器中，体验一下用自助收银机器人结算支付全过程，并记录下此过程中存在的问题。

自助收银机系统大大减少了人工收银的成本，方便了大众生活和社会生产。自助收银机的原理还可以运用到哪些方面呢？写一写你的想法。



把你做的自助收银机器人展示给大家，跟同学们展示一下你的设计思路。



请你想一想，顾客在使用自助收银机器人的时候，不小心多识别了一次商品，应该怎么办？为了避免价格重复增加，需要增加什么功能？程序上需要怎么修改？



根据以上内容的学习及动手操作，请你为自己评评分。

内容	评分
知道自助收银机器人的工作原理	☆☆☆☆☆
设计、制作一个自助收银机器人，并完成自助收银的功能	☆☆☆☆☆
提出别人没想到的问题	☆☆☆☆☆
学会与其他同学愉快合作	☆☆☆☆☆



拓展阅读

24小时无人值守图书馆

24小时无人值守图书馆以数字化、网络化、智能化的信息技术为基础建成，是“互联网+”发展的一种新尝试。读者凭身份证信息就可以在该图书馆免费借阅。图书馆通过刷卡和刷脸两种形式对读者进行验证，利用RFID（无线射频识别技术）和机器人辅助实现对图书馆的管理。

基于物联网技术的24小时无人值守图书馆，既有广泛相联、融合共享的特点，也能更方便快捷地满足当下人们的需要。馆中多引入机器人作为管理员，它们既能智能接待，也擅长讲解。人们可以与机器人进行语音对话，利用机器人的自带程序查询问题。

机器人承担了盘点、分拣和上下架的图书管理工作，它们盘点书目的量级巨大且高效准确。根据RFID的图书识别标签，机器人可以协助人们更快地查询到图书现存于哪个图书馆、所在的具体位置，以及图书的借阅情况。机器人甚至可以直接提供送书上门的服务。它基本上接管了原有图书管理员的一切工作。



▲ 6-14 24小时无人值守图书馆