

上海师范大学天华学院

SHANGHAI NORMAL UNIVERSITY TIANHUA COLLEGE



《人工智能（双语教学）专业》、《集成电路设计与集成系统专业》

2025 年春季招生

考试大纲



上海师范大学天华学院

人工智能（双语教学）专业、集成电路设计与集成系统专业

2025 年 1 月

大纲简介：

结合天华学院“专、通、雅”协调发展与“16条学生能力与素质培养标准”的要求，通过《信息技术》课程考试，了解学生掌握信息技术的基本概念、原理和应用，进而了解学生的学习能力和学习效果，以确保学生入学后能顺利进行后续专业课程的学习。要求学生学习信息技术基本知识点，掌握信息技术相关的具体操作技能，具有较高的信息素养和创新能力。

该大纲选用普通高中教科书《信息技术（必修1 数据与计算）》，华东师范大学出版社，并在此基础上进行适当调整。考核内容包括专业知识和专业技能操作两个部分。

（一）专业知识

1. **考核形式：**笔试闭卷

2. **考试题型与分值：**

- 单选题（40分）
- 判断题（40分）
- 简答题（30分）
- 总计（共110分）

3. **考试时间：**90分钟

（二）专业技能操作

1. **考核形式：**计算机上机操作

2. **考试题型与分值：**

- 操作题（30分）
- 总计（共30分）

3. **考试时间：**30分钟

第一部分 专业知识考试大纲

第一章 数据与大数据

本章学习目标：

（1）在实际生活与学习中感知数据与信息，知道数据与信息的特征，理解数据、信息与知识的区别和联系，认识数据与信息对社会发展和个人成长的影响。

（2）掌握二进制数、十进制数、十六进制数的基本概念，了解数字化的过程与意义，知道字符、声音、图像编码的基本方式。

第一节 数据、信息与知识

1.1 数据

数据无处不在。数据已广泛应用于我们的生活与学习。

1.1.1 数据的概念

数据是对事物描述的记录。数据可以帮助人们有效地描述事物。数据的表现形式多种多样，可以有数字、文字、图形、图像、声音等形式。对同一事物的描述记录也可以有不同的数据表现形式，例如，导航仪行车线路中表示车辆左转时，可以用文字“左转”来表示，也可以用图形来表示，还可以通过语音来播报。

同一数据也可能描述不同的事物。例如，数字“60”可以表示一个人的年龄、一次考试的成绩、一件物品的长度，或者是某个路段的机动车的最高限速值等。因此，脱离具体的情境和形式，无法确定数据的意义。

数据是可加工、可处理的。从已知数据出发，参照相关数据进行加工计算，生成一些新的数据，从中可以得到新的结论，从而作为人们决策的依据。例如，在线学习网站会记录学习者的访问数据，通过学习者浏览某一页面的起始时间和结束时间，计算得到这一页面的学习时长，并将该学习时长和系统设定的有效学习时长进行比较，从而判断学习者的该次学习是否有效。

在人类文明的历史长河中，人们发明了很多处理数据的工具，从古人发明的算盘到故宫馆藏的计算尺，从十六世纪帕斯卡发明的加法器到今天功能强大的计算机，人们处理数据的能力越来越强大，数据的含义也越来越丰富。在计算机科学中，数据是计算机识别、存储和加工的对象。例如，我们常用的演示文稿文件、电子表格文件、图像文件、音频文件和视频文件等都是计算机处理的数据。

1.1.2 数据的价值

在数字图书馆中，图书管理人员利用采集到的借阅数据，调整管理方式，提供个性化服务；读者借助网络平台中的图书数据，足不出户就可以有针对性地选择和借阅图书，享受读书的乐趣；图书作者还可以根据读者对图书的阅读和评价数据，进一步完善图书内容。

在学校餐饮管理中，通过食堂管理系统，可以快速获取和分析学生的用餐数据，根据不同菜品的销售数据，食堂管理员可以适时地调整菜品种类，合理安排每种菜品的数量，提高服务质量。

在教学实验中，通过数字化实验系统，可以采集需要测量的物理量，如温度、电压、压强等，将其转换成计算机可以处理的数据。计算机处理后，能够直观地呈现实验结果，提高学生的探究能力。

在道路检修过程中，道路检测车可以自动采集路面的损坏状况、道路平稳度等各项数据，通过数据分析，车载计算机可以判断道路的安全情况，甚至还可以估算出维修费用，避免了由于人工目测而导致的误差，为道路养护提供准确、有效的数据支撑。

1.2 信息

自古以来，人类的生存和发展就与信息有着不解之缘。我国古代利用烽火台传递示警信息，通过活字印刷术促进知识和文化的广泛传播。今天，移动通信设备和网络成为我们获取信息的重要途径。信息的获取与应用影响着我们分析问题与解决问题的方式。

1.2.1 信息的概念

对于什么是信息，人们从不同的角度给出了不同的定义。

信息学奠基人克劳德·艾尔伍德·香农(Claude Elwood Shannon)认为“信息是能够用来消除不确定性的东西”。对某一不确定的情况，当获得信息之后，这种“不确定性”就可以减少或消除。香农从信息的产生、传播、接收等通信系统角度来考虑信息的涵义，这也推动了信息学的发展，而这一定义也常被人们看作经典定义而加以引用。

信息管理专家 F.W.霍顿(F.W. Horton)将信息定义为：“信息是为了满足用户决策的需要而经过加工处理的数据。”简单地说，信息是经过加工的数据，或者说，信息是数据处理的结果。

综合上述信息的定义可以看出，信息表示的是事物之间的相互关系，它可以通过数字、字符、图像、声音和视频等载体进行传播。人们借助信息可以了解情况、形成判断、做出决策、指导行动。在信息社会里，有效获取和合理应用信息已成为人们需要具备的一项重要的信息素养。

1.2.2 信息的特征

1. 信息可以传播和存储

信息的传播和存储需要依附于一定的载体。承载信息的数字、字符、图像、声音和视频等可称为信息的载体。在信息处理中，如果存储信息的载体遭到破坏，其承载的信息就会丢失。例如，古书中文字的缺失导致了它所传达信息的丢失。通信信号受到强烈干扰，也会破坏其所传递的信息。

2. 信息的价值是相对的

同一条信息对于不同的持有者具有不同的价值，例如，有一条信息“我国发现了兵马俑”，新闻记者需要将这条信息传播给更多的人，历史学家需要这条信息帮助其更好地进行历史研究等。同样，信息的价值也取决于信息接收者对信息的理解、认知和应用能力。人们在信息的应用过程中，经过对原有信息的加工后可能会产生新的信息，进而产生新的价值，从而使原来的信息增值。

3. 信息可以被共享

人们可以将一条信息传播出去，让其他人也能接收，信息可以被共享并反复利用。英国著名戏剧家萧伯纳曾经说过：“如果你有一个苹果，我有一个苹果，彼此交换，我们两个人仍然只有一个苹果；如果你有一种思想，我有一种思想，彼此交换，我们两个人就有了两种思想，甚至多于两种思想。”这在一定程度上体现了信息是可以被共享的。

4. 信息具有时效性

信息往往反映了事物在某个特定时间的状态，信息的时效会随着时间的推移而变化。例如，用户可以通过使用手机扫描二维码登录一些网站或邮箱，提供给用户扫描的二维码每隔一定时间便会刷新，重新生成，它所传递的信息只在一定时间内有效。在信息社会中，信息的变化越来越快，信息价值的实现取决于对其及时的把握和运用。如果不能及时利用最新信息，信息的价值就可能会贬值甚至会变得毫无价值，这就是信息的时效性。

1.2.3 合理应用信息

1. 敏锐感知周围世界，正确获取信息

在信息社会中，信息的变化日益频繁，生存于其中的社会成员要能敏锐地感知到变化的信息，依据信息的变化做出相应决策。信息技术为我们感知和获取信息提供了便利的条件。官方微信公众号、官方微博实时推送和发布的信息可以帮助我们做出判断；借助移动应用软件中的数据，可以了解事物变化的情况，做出相应的行动调整。合理利用信息技术获取数据，应用其中的信息指导所要采取的行动，可以让我们自信、从容地生活在信息社会中。

2. 具备信息辨别能力，有效甄别信息

日常生活与学习中，大家可能收到过一些虚假信息，例如中奖短信、诈骗电话、虚假照片合成、微信朋友圈和公众号中骇人听闻的假新闻等等。这些信息会影响我们的正常生活，甚至会给我们带来不必要的损失。在纷繁复杂的信息环境下，人们需要具备有效甄别信息、判断信息真伪的能力。生活中，人们可以通过多种方式和渠道来辨别信息的真伪，例如通过主流媒体对所获得的信息进行核对，与所获信息的相关人员进行实时沟通确认，或者借助技术工具对所获信息进行分析辨别。人们在手机中安装移动应用安全软件来识别和标记诈骗电话等。

3. 遵守信息安全法规，负责地使用信息

为维护信息社会的秩序，我国先后出台了一系列旨在推动信息化建设的法律法规，这就要求每位社会成员都要担负起相应的责任。2017年6月，我国正式施行《中华人民共和国网络安全法》。其中，第十二条要求“任何个人和组织不得利用网络从事编造、传播虚假信息扰乱经济秩序和社会秩序，以及侵害他人名誉、隐私、知识产权和其他合法权益等活动”。人们在网络空间中的各项活动要遵守信息社会的法律法规，如有违反法律法规的行为，必将会受到法律法规的惩罚。例如，不法分子通过网络散布病毒程序，用以盗取他人手机通讯录、短信、银行卡账号等信息，危害社会信息安全。经公安部门查实、认定其违法行为后，根据相应法律法规，对其进行了相应处罚。

1.3 知识

在人类文明的历史长河中，人们可以从种类繁多的资料记录中获取知识，也可以在生活中通过分析数据和信息来发现知识。如今，信息技术的发展为我们学习知识创造了新的条件。信息技术为人们处理数据提供了强有力的工具，人们可以利用信息技术对数据进行分析，找出其中的相互关系，形成规律，获得知识并加以运用。

1.3.1 数据、信息与知识的关系

数据是描述事物的记录，它能够承载信息，因此人们可以在处理数据的过程中获得信息。随着人类的进步以及处理数据和信息的能力不断提升，人类从数据中获取有用信息的能力越来越强。

信息表示的是事物间的相互关系，通过分析数据可以发现其中包含的关系。例如，分析某电子图书借阅人数和读者评价，可以发现该图书基本内容和写作特点，为从同类图书中选择合适的图书提供依据。

知识分为一般知识和科学知识。在日常生活和工作中，人们所获得的认识和经验的总和，通常称为一般知识。科学知识是人们对信息的科学组织，它是经过严谨的验证，获得学界一

致认可的内容，如物理学科中的牛顿三大定律、化学学科中的元素周期律和生物学科中的遗传基本定律等。随着认知工具和方法的发展，人们对世界的认识也会不断深入，人类的知识也在不断地发展。

1.3.2 体验数字化学习

今天，学习者处于全新的数字化学习环境中，需要不断提升个人信息素养，选择合适的学习资源和学习方式开展学习。网络的发展拓展了学习时空，学习者足不出户就可以获得优质的学习资源。虚拟现实技术的应用可以模拟真实情境，帮助学习者开展探究学习。例如，在学习海洋生物的相关知识时，学习者很难到深海中去体验深海生物的生存环境。但是，在虚拟现实技术的支持下，学习者可以身临其境地感受深海生物的生存环境，更好地学习、理解相关知识。

大数据与人工智能技术在教育中的应用可以记录学习者的学习行为数据，针对学习者的学习需求，依据数据分析结果提供精准学习支持。目前，一些在线学习平台应用大数据和人工智能技术分析学生的学习过程，实时采集学生的学习数据，依据数据发现学生学习的不足，针对学习中存在的问题提供相应的学习资源与指导，让学生感觉到“教师”时时刻刻都在自己身边。

思考题：在电子图书网站上，小申发现许多位于热门榜单上的电子图书都拥有大量的读者评论。小申想通过这些评论，了解某一电子图书的读者最突出的阅读感受。老师推荐他借助语义分析工具，对电子图书的相关读者评论进行研究。使用语义分析工具分析《唐诗百话》的读者评论。分析读者对于《唐诗百话》最突出的阅读感受是什么。尝试利用语义分析工具，分析某一电子图书的读者评论，并思考在此过程中，信息技术工具起到了怎样的作用。

借助语义分析工具，我们可以用量化的方式分析文本内容，获取文本所表达的深层次信息。例如，通过语义分析工具，可以快速分析读者对图书的评价，了解读者对图书的关注要点等。在应用语义分析工具时，将要分析的文本复制到分析工具中。通过计算，系统可以完成文本内容的实体抽取，识别文本中出现的人名、地名等关键词；实现词频统计，对不同词性的词语进行分类呈现，分析每类词语出现的频度；绘制文本的词云，突出文本中出现频率较高的关键词；判断相关词语，分析语义关联情况，对文本内容进行精简提炼，从长篇文章中提取关键句和关键段落，编辑文本的摘要，等等。

第二节 数字化与编码

人们利用数字化设备可实时获取自己的心率、血压等身体健康数据,通过分析这些数据,可以主动管理自己的健康;乘客可以通过移动智能终端查询车辆到站的实时信息,避免了以往久等公交车而不知车何时到达的尴尬。移动通信、移动智能终端等新技术的广泛使用,使全球正在成为一个互联互通的数字化世界。

1.4 进位计数制及其转换

目前,计算机的硬件组成通常可以呈现两种状态,如电路的导通和断开。这样就决定了计算机内部采用**二进制**,即以“0”和“1”的组合来表示信息,用“1”来表示一种状态(如电路的导通),用“0”来表示相反的另一状态(如电路的断开)。由于计算机采用二进制数进行运算和存储,因此要使用计算机进行信息处理,首先要把待处理的信息用二进制数来表示。

1.4.1 进位计数制

进位计数制,是按进位方式实现计数的一种规则。进位计数制包含数码、基数和位权三个要素。我们将用来表示某种进位计数制的一组符号称为数码,所使用的数码个数称为基数,数码在不同数位上的倍率值称为位权。

十进制是人们生活中常用的进位计数制,它的基数为10,由0, 1, 2, ..., 9共10个数码组成,整数位的位权从右向左依次为 10^0 , 10^1 , 10^2 , ...。例如,十进制数463各个数位上的数字所代表的数值分别为 4×10^2 、 6×10^1 、 3×10^0 。

二进制是一种常用于计算机中的进位计数制,它的基数为2,只有0、1两个数码,整数位的位权从右向左依次为 2^0 , 2^1 , 2^2 , ...。例如:二进制数 $(110)_2$ 中,各个数位上的数字所代表的数值分别为 1×2^2 、 1×2^1 、 0×2^0 。

在计算机科学中,除了二进制之外,为了便于使用,常用的进位计数制还有十六进制。由于采用二进制数描述信息的位数较多,不便于记忆、交流和阅读,因此为了方便书写和表达,人们常常将二进制数转换为十六进制数。十六进制的基数16,包含0, 1, 2, 3, ..., 9, A, B, C, D, E, F,共16个数码。

不同的进位计数制用 $(S)_R$ 表示,其中S是具体的数码,下标R是该进位计数制的基数,例如 $(102A)_{16}$ 和 $(1011)_2$ 。有时,也用特定的字母标在末尾来标识进位计数制,例如1011B,这里的“B”是二进制的特定字母,十进制和十六进制则分别用“D”和“H”来表示。一般情况下,十进制是默认进位计数制,因此字母“D”通常被省略。

1.4.2 数据的存储单位

比特(bit)是计算机中最小的数据存储单位,即一个二进制位,一位的取值只能是 0 或 1。字节(Byte)是计算机中信息组织和存储的基本数据存储单位,1 字节就是 8 比特。字节常用 B 表示,描述存储容量的常用单位还有 KB、MB、GB、TB、PB、EB 等,其换算规则如表 1 所示。

表 1 常用存储单位换算表

存储单位	换算规则	存储单位	换算规则
KB, 千字节	$1\text{KB}=1024\text{B}=2^{10}\text{B}$	TB, 太字节	$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{40}\text{B}$
MB, 兆字节	$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{20}\text{B}$	PB, 拍字节	$1\text{PB}=1024\text{TB}=2^{50}\text{B}$
GB, 吉字节	$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{30}\text{B}$	EB, 艾字节	$1\text{EB}=1024\text{PB}=2^{60}\text{B}$

1.5 数字化

在丰富多彩的信息社会里,数字化是计算机处理信息的基础,将现实世界中各种各样的信息用二进制数来表示的过程就是信息的数字化。

1.5.1 模拟信号和数字信号

模拟量:连续变化的物理量,如温度、速度等。

数字量:数字量的变化在时间或数值上都是离散的。

模拟量和数字量都是对某一个物理量的反映或表达。

两者的主要区别是:模拟量是连续的,数字量是离散的。

例如,水银温度计中的水银汞柱伸缩是连续变化的,反映的是模拟量;数字温度计显示的数字是离散的,反映的是数字量。

在电子设备中,模拟量通常以模拟信号的形式进行传递,数字量则以数字信号的形式进行传递。以声音的数字化为例,麦克风能够将声波的振动转化为电信号,这是一种模拟信号,再经过模数转换设备(如声卡等)的处理后,可以转换成计算机内部能够处理的数字信号。

1.5.2 模拟信号的数字化过程

在计算机领域,数字化是指将复杂多样的信息表示为计算机可以处理的二进制代码的过程。

通常,使用电子设备(如话筒等)采集的信号是模拟信号,为了能让数字设备进行存储和处理,就需要将模拟信号转换为数字信号,这种转换过程主要包括采样、量化和编码。

采样是在连续的模拟信号中，每隔一定时间(或空间)取一个值的过程。对于同一模拟信号，采样的时间间隔设置越小，单位时间内采集的样本数量越多。每秒的采样次数称作采样频率，单位用赫兹(Hz)表示。

量化是把采样的值用二进制数值表示出来。其过程是按模拟信号变化的幅度将其划分为几个区段，把落在某个区段的采样样本值归成一类，并赋予相应的二进制数值来表示量化值。

1.6 编码

编码是为了方便信息的存储、检索和使用而规定的符号系统。要使用计算机处理各种各样的信息，需要通过编码的方式将信息转换成用“0”和“1”表示的二进制代码。

1.6.1 字符编码

1. ASCII 码

目前，国际上广泛使用的英文字符编码是 ASCII 码(American standard code for Information interchange,美国信息交换标准码)。标准的 ASCII 码为 7 位二进制编码(即 D6~D0 位)，存储时占用一个字节，最高位为 0。

标准的 ASCII 字符集定义了 128 个字符，其中包括 10 个阿拉伯数字(“0”~“9”)、26 个大写英文字母(“A”~“Z”)、26 个小写英文字母(“a”~“z”)和 33 个符号共 95 个可打印字符，以及 33 个控制字符。

2. 汉字编码

汉字也是字符。用计算机处理汉字时也要采用二进制表示的编码。目前，我国主要使用的汉字编码标准是 GB18030—2005，它支持多种字节的汉字编码，如单字节、双字节和四字节编码等。在 GB18030—2005 中，大部分常用汉字采用双字节编码。

3. Unicode 字符集和编码方案

Unicode 字符集分为 17 组(平面)，每组含有 65536 个码位，共 1114112 个。它就像一本“大字典”，每一个码位都唯一对应一个字符。其中，汉字位于 0 号平面和 2 号平面。要将这本“大字典”里的 Unicode 字符转换成可用于传输、存储的二进制代码，则需要使用字符编码方案。目前，主要使用的是 UTF 8、UTF 16、UTF 32 三种编码方案。

1.6.2 声音编码

声音是一种连续变化的模拟信号，需要通过采样、量化和编码后实现数字化。

声音的采样是指每隔一段时间在声音的模拟信号上采集一个样本数值。采样间隔时间越短，采样频率就越高，那么单位时间内得到的样本数据就越多，对声音的模拟信号的表示就越精确，声音的保真度就越高。

声音的量化是用二进制数值表示采样所得到的幅度值的过程。首先将幅度值范围划分为 2^n 个等级，每个等级对应一个幅度值，然后将采样得到的各个幅度值按一定的规则近似到某个等级，并用 n 位二进制数表示这些值。这里的 n 是量化位数。划分的等级越多，量化的位数就越多，量化精度也就越高，采样结果近似到某个等级时产生的误差就越小，音质就越有保证。

通过采样和量化，对获得的二进制数进行编码后，就可以将声音的模拟信号转换成二进制代码表示的数据。

一般情况下，未经压缩的音频文件的数据存储量可以按如下方法进行计算：

数据存储量=采样频率×量化位数×声道数÷8×持续秒数(字节)

例如，一组1小时的数字音乐(未经压缩)的采样频率为44.1kHz，量化位数为16位，声道数为双声道。则其数据存储量可按以下方法进行计算：

数据存储量=44100×16×2÷8×3600(字节)

通常，未经压缩的数字音乐会被保存为WAV文件格式。

1.6.3 图像编码

图像的采样是按一定的空间间隔从左到右、自上而下提取画面信息，将图像在空间上转换成若干个像素点，每个像素点呈现不同的颜色。水平方向上的像素数量乘以垂直方向上的像素数量称为图像分辨率。

图像的量化是用若干位二进制数表示采样得到的每个像素点的颜色。记录每个像素点的颜色所需的二进制数的位数，称为颜色深度(位深度)。对于一幅图像来说，颜色深度决定了该图像中的像素可以使用的最多颜色数量。例如，颜色深度为8比特时，可以表示256种颜色。颜色深度越大，显示的图像色彩越丰富，画面越自然、逼真。

通常，计算机中可以采用RGB颜色模型来描述颜色。RGB颜色模型(RGB color model)又称为三原色光模式，将红(red)、绿(green)、蓝(blue)三原色以不同的比例相加，可以产生不同的颜色。每一个像素可以用24比特表示，所以三种原色各分8比特，即每一种原色的强度可以用0~255之间的整数来表示，用这种方法可以组合成16777216种颜色。例如，纯红色用RGB颜色模型表示为(255, 0, 0)，纯绿色用RGB颜色模型表示为(0, 255, 0)。

由纵横排列的像素点组成的图像称为位图。位图的质量主要由图像分辨率和颜色深度决定。未经压缩的位图图像的数据存储量可以按如下方法进行计算：

未经压缩的位图图像的数据存储量= 图像分辨率×颜色深度÷8(字节)

例如，一幅分辨率为 1920×1080 像素的图像，保存格式为“24 位位图”，则其数据存储量可按以下方法进行计算：

数据存储量=1920×1080×24÷8(字节)

通常，未经压缩的位图图像会被保存为 BMP 文件格式。

1.7 数据压缩

数据压缩的方法比较多。常用的压缩方法分为无损压缩和有损压缩两种。

无损压缩是指对压缩后的数据进行还原后，得到的数据与压缩前完全相同。

有损压缩通常应用于图像、声音等数字化后存在大量冗余信息的文件。有损压缩过程中会损失一定的信息，压缩后的数据无法还原到与压缩前一致，但不会导致人们对原始数据表达的信息产生误解。

常见的图像、音频、视频有损压缩格式分别是 JPEG(图像数据压缩格式)、MP3(音频数据压缩格式)、MPEG(视频数据压缩格式)等。

第三节 大数据及其作用与价值

1.8 大数据

大数据也是数据。通常，大数据具有海量的数据规模、多样的数据类型、快速的数据流转和价值密度低四大特征。

1.8.1 数据规模大

借助可穿戴设备、物联网和云计算等技术，人们的行为和物体的运行轨迹可以被采集和保存，形成大规模数据。

1.8.2 数据类型多

网络时代，数据的种类越来越多样，从二维表格表示的关系数据，扩展为文本数据、网络日志、音频、视频、图片、地理位置信息等等。

1.8.3 处理速度快

大数据的“快”表现在多个层面上，它既包括数据产生得快，也要求数据处理得快。

1.8.4 价值密度低

大数据是有价值的，价值密度的高低与数据总量的大小几乎成反比。大量的不相关数据，不经过处理则价值较低，属于价值密度低的数据。

1.9 大数据处理过程

大数据处理可分为四个步骤：数据采集、数据预处理、数据分析和数据挖掘应用。

1.9.1 数据采集

大数据的采集是大数据处理过程中的最初环节，它可以通过射频识别技术(RFID)、传感器技术、社交网络媒体等方式，获得各种类型的海量数据。

1.9.2 数据预处理

大数据采集过程中通常有一个或多个数据源，所采集的数据易受到噪声数据、数据缺失、数据冲突等影响。因此，需要对采集的数据进行预处理，以保证大数据分析 with 预测结果的准确性与价值。

1.9.3 数据分析

数据分析是大数据处理中的关键环节。根据大数据应用情境与决策需求，选择合适的数据分析技术，提高大数据分析结果的可用性、准确性和价值。这个过程的主要特点就是目的清晰，按照一定的规则进行处理，才能得到有效分析。

1.9.4 数据挖掘应用

经过数据分析，可以描述出事物的变化状况，找出其中的规律，将分析结果运用到实践中。例如，根据时段与地区的出行热力图，实时分析旅游景点、居民区、学校、商业区等地区的人流量变化，调整社会安保人员，保持良好的社会秩序。

1.10 大数据的作用及其社会影响

1.10.1 大数据的作用

(1) 大数据可以反映社会现象。借助大数据，能够反映出人们的意图、情感、观点和需求，这些情感因素会决定人们在决策或行动时所采取的方式和所选择的方法。

(2) 大数据可以预测发展趋势。在大数据分析过程中，通过分析不同类型数据的相互关联，描述数据的动态变化，就可以比较清晰地展示事件的脉络关系，预测其发展趋势。

(3) 大数据可以指导决策的制订。通过大数据技术，人们可以获得所希望的数据，并能得到与之相关联的分析结果，从而能更全面地认识事物的特征及发展趋势，为行动决策奠定基础。

1.10.2 大数据对社会发展的影响

随着互联网的发展，大数据已经渗透到很多行业，成为重要的生产要素，并通过各行各业的不断创新，逐步为人类创造更多的价值和财富。

大数据技术优化社会管理模式。政府部门通过分析社会中各领域的大数据，可以改善城市生活，提升城市管理水平，促进智慧城市的建设。

大数据技术创新提升服务质量。通过分析用户的消费数据，商家可以有指向性地向用户推送商品。

大数据技术成为科学研究的新途径。借助对大数据的分析研究能够发现医学、物理、经济和社会等领域的新现象，揭示自然与社会中的新规律，并预测未来趋势。

通过对大数据的挖掘以及对分析结果的应用，在给生活带来便利的同时，也可能会引发一些新的社会问题。因此，我们在学习利用大数据预测并做出决策的方法时，也要掌握特定的防护措施，加强数据安全意识。

第二章 算法与程序实现

本章学习目标：

- (1) 理解算法的概念和特征，运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法。
- (2) 掌握一种程序设计语言的基本知识，并使用程序设计语言编写程序解决简单问题，掌握运行和调试程序的方法。
- (3) 掌握编程解决问题的一般过程，认识问题解决过程中不同算法的效率，学会选择恰当的算法进行求解。

第一节 算法与算法描述

2.1 算法

2.1.1 算法的概念

算法是在有限步骤内求解某一问题所使用的步骤和方法。

2.1.2 算法的特征

一个算法必须满足有穷性、确定性、可行性、有零个或多个输入、有一个或多个输出这五个特征。

有穷性：算法必须是由有限个步骤组成，即算法一定要能够结束。

确定性：算法中的每一个步骤都应该是确定的、没有歧义的。

可行性：指每一个步骤都可以被计算机执行，可以方便地用来解决某一类问题。

输入就是算法在执行时从外部获取的数据。输入可以是多个也可以是零个，零个输入并不代表这个算法没有输入数据，所需数据一般已包含在算法中，只是这个输入的数据没有直观地显现出来。

输出就是算法实现所得到的结果，是算法对输入的数据加工处理后得到的。输出可以有一个或多个，没有输出的算法是没有意义的。

2.2 算法的描述

算法的描述方法主要有自然语言、流程图和伪代码三种。

2.3 算法的基本控制结构

顺序结构、分支结构和循环结构是用来描述算法的三种基本控制结构。

2.3.1 顺序结构

顺序结构是一种自上而下，按先后顺序依次执行算法中各个步骤的结构。

2.3.2 分支结构

分支结构也称为选择结构，是根据给定的条件进行判断，再依据判断结果的不同而执行不同操作的一种结构。

分支结构流程图中一定会有判断框，当满足条件时执行一个分支，不满足条件时执行另一个分支。

2.3.3 循环结构

循环结构也称为重复结构，是一种根据条件重复执行某一部分操作的结构，其中重复执行的这部分操作也称为循环体。

有两种典型的循环结构：当循环、直到循环。

当循环先判断循环条件，后执行循环体。

直到循环先执行循环体，再判断循环条件是否成立。

2.4 编程解决问题的过程

编程解决问题的一般过程包括：抽象与建模、设计算法、编写程序、调试运行这四个步骤。

编写完成的程序需要进行调试运行，以验证所编写的程序是否正确。

第二节 程序设计语言基本知识

2.5 Python 语言基础

程序设计语言是人与计算机进行交互的语言。

2.5.1 程序设计语言

程序设计语言经历了从机器语言到高级语言的发展过程。

1. 机器语言

机器语言是一种用二进制代码标识的、计算机能够直接识别和执行的机器指令的集合。

一般，一条指令就是机器语言的一条语句。指令包括操作码和地址码，其中操作指明了指令的操作性质及功能，地址码则给出了操作数或操作数的地址。

2. 汇编语言

在汇编语言中，用类似英语缩略词的语言代替机器指令的操作码，用地址符号或标号代替指令或操作数的地址，运行时再转换为机器语言。

3. 高级语言

目前，常用的高级语言有 C、C++、Java、Python 等。

高级语言和汇编语言一样，编写的程序也不能直接被计算机执行，必须经过转换后才能被执行。

2.5.2 Python 常用数据类型

常见的 Python 数据类型包括整型（int）、浮点型（float）、字符串型（str）和布尔型（bool）。

在程序设计过程中，可以通过强制类型转换操作，把数据从一种类型强制转换成另一种类型。例如，将浮点型数据 4.5 转换为整型数据 4，应该使用内置函数 `int(4.5)` 表示。

2.5.3 Python 中的常量、变量与赋值符

常量是直接给定的，指在程序运行过程中不变的量，如常用的数学常数 π 就是一个常量。

变量命名时，需要遵守命名规则：由大小写英文字母、数字或下划线组成，以英文字母或下划线为首字符，长度不限，不能与 Python 保留字同名，大小写敏感。

“=”为 Python 中的赋值符：其作用是把赋值号右边表达式的计算结果存储到赋值号左边指定的变量中。例如：`c=3`，就是将 3 赋值给变量 c。

2.5.4 Python 中的运算符与表达式

Python 中的表达式是操作数、变量和运算符的组合，是用来描述数据的计算过程，或描述对于某种情况下所遇到的条件判断，单独一个操作数或变量都可以看作是表达式。

1. 算数运算符

算术运算符主要用于算术运算，运算的结果为整型或浮点型。运算符有优先级，最高级别表示为 1，数字越大，优先级越低。

表 1 Python 语言的常见算术运算符

运算符	描述	优先级	实例
+	加法	3	23+45，运算结果为 68
-	减法	3	78.4-34.2，运算结果为 44.2
*	乘法	2	5.3*20，运算结果为 106.0
/	除法	2	2/5，运算结果为 0.4
%	取模	2	17%6，运算结果为 5
**	幂	1	3**3，运算结果为 27
//	整除	2	25//7，运算结果为 3

2. 关系运算符

关系运算符也称为比较运算符，用于比较两个值的大小，其运算结果为布尔值真或假。

3. 逻辑运算符

逻辑运算符用于对关系表达式或布尔值进行逻辑运算，运算结果为布尔值真或假。

如果多个运算符出现在同一个表达式中，则需要按照优先级确定运算顺序。优先级高的运算符先运算，优先级相同的从左向右依次运算。括号运算的优先级最高，应先计算括号内的表达式；三种运算符的优先级为：算术运算符>关系运算符>逻辑运算符。

2.5.6 Python 中的字符串

字符串主要用于存储和表示文本，是 Python 中最常用的数据类型之一。

2.5.7 Python 中的列表

列表是以“[]”包围的数据集合，不同成员间以“，”分隔。

列表中 can 包含任何数据类型，也可以包含另一个列表。

我们可以通过序号来访问列表中的成员，例如有列表：tian=["甲", "乙", "丙", "丁", "戊", "己", "庚", "辛", "壬", "癸"]，其中 tian[0]为“甲”，tian[2]为“丙”。

2.6 顺序结构的 Python 实现

2.6.1 抽象与建模

计算 BMI 指数，需要用到身高和体重值，因此程序需要通过用户输入的方式获取不同的身高、体重值，计算后输出 BMI 指数。其中，用 height 表示身高，weight 表示体重，bmi 表示 BMI 指数。

输入：height、weight；

输出：bmi；

计算模型：对于不同的输入，可以通过 $bmi = \frac{\text{weight (千克)}}{\text{height}^2 \text{ (米}^2)}$ 公式进行计算。

2.6.2 设计算法

经过分析，需要先输入身高和体重值，然后根据公式计算并输出 BMI 指数的算法描述如下：

- ① 输入身高 height；
- ② 输入体重 weight；
- ③ 根据公式计算 BMI 指数；
- ④ 输出 BMI 指数。

2.6.3 编写程序

用来实现根据不同的输入值，计算相应的 BMI 指数的 Python 程序如下：

```
height=float(input("请输入身高(m):" ))    #输入身高 height
weight=float(input("请输入体重(kg):"))    #输入体重 weight
bmi=weight/height**2                    #根据公示计算 BMI 指数
print("BMI=", bmi)                       #输出 BMI 指数
```

2.6.4 调试运行

在 Python 运行环境中对程序进行调试运行，程序会根据不同的身高、体重值，相应地输出计算后的 BMI 指数。

请输入身高(m): 1.75

请输入体重(kg): 68

BMI=22.20408163265306

2.7 分支结构的 Python 实现

在分支结构的程序设计中，程序要能根据是否满足条件来执行不同的语句。

Python 程序要求代码全部使用缩进来分层，否则将导致程序错误，无法运行。

单分支语句中，if 语句首先判断条件表达式，结果为真，则执行语句块中的语句序列；结果为假，则不执行任何语句。

双分支语句中，用 if...else 语句实现。

多分支语句中，用 if...elif...else 语句实现。

用 if...elif...else...语句完成实现气温判断高温预警信号级别的程序：

```
if temperature>=40:
    print("高温红色预警")
elif temperature>=37:
    print("高温橙色预警")
elif temperature>=35:
    print("高温黄色预警")
else:
    print("请注意防暑降温")
```

2.8 循环结构的 Python 实现

在不少实际问题中，有许多具有规律性的重复操作，因此在程序中就需要重复执行某些语句，如果仅使用顺序结构和分支结构是无法完全实现的，此时就需要使用循环结构了。

while 语句中的条件表达式为循环条件，语句块为循环体，表达式后的冒号不能省略。

第三节 常用算法及其程序实现

2.9 枚举法

枚举法的基本原理是根据已知条件，在给定的范围内对所有可能的答案按某种顺序进行逐一列举和检验，从中找出那些符合要求的答案。

在枚举过程中，应当尽可能缩小枚举范围，减少枚举次数，缩短求解时间，提高解决问题的效率。

2.10 枚举法的程序实现

一般，智能跑步机配套的移动应用程序会通过统计报表的形式给用户明确的跑步训练课程完成度信息，用户也可以选择日报表、周报表或月报表进行查看。假设用户设定的某跑步训练课程需要持续一周，每天需要完成固定的训练内容和时长，完成后的数据会上传到远程服务器上。

① 请设计算法，显示某用户在训练课程中完成了哪几项训练内容，未完成哪几项训练内容。

② 选用适当的方法描述算法。

2.10.1 抽象与建模

要显示用户的跑步课程完成情况，就需要对课程每日的训练内容以及完成后自动上传的已消耗卡路里数进行统计。

输入：跑步课程中的每日训练内容和对应训练内容消耗的卡路里数，这些信息由程序自动读取数据库中存储的数据，不需要用户输入；

输出：完成的项目数和未完成的项目名称；

计算模型：已完成项目数、未完成项目数。

2.10.2 设计算法

在进行统计时，可以使用枚举法来逐一列举并检测。根据枚举法的一般模式，确定范围和验证条件如下：

确定范围：用户一周的跑步课程训练内容；

验证条件：检测某训练内容消耗的卡路里数是否为 0，如不为 0，则表示已完成训练，并计数；如为 0，则表示该训练内容未完成，需要记录该训练内容。

算法描述如下：

- ① 读入一周的跑步课程训练内容；
- ② 读入对应课程训练内容消耗的卡路里数；
- ③ 初始设定已完成项目数 `finished` 为 0，未完成项目名称 `unfinished` 为空字符串；
- ④ 逐一列举一周的对应训练内容消耗的卡路里数；
- ⑤ 如果当前枚举的卡路里数为 0，则将对应的训练内容名称加入 `unfinished`，否则 `finished` 的计数加 1；
- ⑥ 输出完成项数目及未完成项目名称。

第三章 数据处理与应用

本章学习目标:

- (1) 掌握数据采集和整理的基本方法,理解数据安全的重要性。
- (2) 了解处理数据的软件工具或平台,掌握数据可视化的基本方法。
- (3) 了解数据分析报告的结构形式,理解悟数据分析的价值。

第一节 数据采集、整理与安全

3.1 数据采集

数据采集一般需要经历明确数据要求、确定数据来源、选择采集方法、实施数据采集的过程。

目前较为广泛使用的是传感数据采集和互联网数据采集。

3.1.1 传感数据采集

传感数据是由传感设备收集和测量的数据。

传感数据涉及很多方面,如人体的传感数据、网络信号的传感数据和气象的传感数据等。通常情况下,传感设备以一定的频率采集数据并发送至相应的数据接收端,这些数据精准地记录着某个具体参数的实时变化情况。基于传感设备所采集的数据为后续的数据分析和数据可视化提供了重要的数据来源。

3.1.2 互联网数据采集

互联网数据采集是指利用互联网搜索引擎技术实现有针对性、行业性的数据抓取,并按照一定规则和筛选标准进行数据归类,最终形成数据库文件的一个过程。

实现互联网数据采集的流程有三个步骤: 获取网页、解析网页(提取数据)和保存数据。

1. 获取网页

获取网页的工作主要是获取网页的源代码。源代码里包含了网页的部分有用信息,只要得到源代码,就可以从中提取想要的信息了。获取源代码的关键就是构造一个请求并发送给服务器,然后在接收到服务器的响应后将其解析出来。

2. 解析网页

获得网页的源代码后,接下来就是要分析网页源代码,从中提取我们想要的信息。由于网页的结构有一定的规则,所以可以利用一些用于提取网页信息的库(如 Beautiful Soup、PyQuery、lxml 等),高效快速地提取网页信息。

3. 保存数据

提取数据后,我们一般会将其保存,以便后续使用。保存的形式多种多样,如文件存储、数据库存储或网络存储等。

3.2 数据整理

数据整理是数据分析过程中的重要环节,包括检查处理数据的重复值、缺失值和异常值等。

3.2.1 检测与处理重复值

常见的数据重复情况分为两种:一种为记录重复,即某几条记录的一个或多个特征值完相同;另一种为特征重复,即存在一个或者多个特征名称不同,但数据完全相同的情况。

3.2.2 检测与处理缺失值

缺失值是指数据中的某个或多个特征的值是不完整的。

删除法是常用的缺失值处理方法,它通过减少样本量来换取信息完整度,是一种较简单的缺失值处理方法。

3.2.3 检测与处理异常值

异常值是指数据中个别值的数值明显偏离其余的数值,有时也称为离群点。

检测异常值就是检验数据中是否有输入错误以及是否含有不合理的数据。一般使用箱形图或散点图能较清晰地观察到异常值的存在。

异常值的处理方法包括:直接将含有异常值的记录删除;用前后两个观测值的平均值修正该异常值;将异常值视为缺失值,利用处理缺失值的方法进行处理等。

3.2.4 数据读取与存储

数据读取与存储是进行数据处理与分析的前提。不同的数据源,需要使用不同的函数来读取。Pandas 内置了十余种数据源读取函数和对应的数据写入函数。

常见的数据源有文本文件(包括一般文本文件和 CSV 文件)、电子表格文件等。

文本文件是一种由若干行字符构成的计算机文件,它是一种典型的顺序文件。

CSV 是一种用分隔符分隔的文件格式,因为其分隔符不一定是逗号,因此又被称为字符分隔文件格式。CSV 文件以纯文本形式存储表格数据(数值和文本)。

3.3 数据安全

随着大数据、物联网、云计算等技术和应用的日渐兴起,大数据应用越来越被人们所重视。然而,数据在体现和创造价值的同时,也面临着严峻的安全风险。在复杂的应用环境下,保障国家重要数据、企业机密数据和用户个人隐私数据等不发生外泄,是数据安全的首要任

务。海量多源数据在大数据平台汇聚,强化数据隔离和访问控制,实现数据“可用不可见”,是大数据环境下数据安全的新要求。

3.3.1 数据安全意识

对数据安全的威胁主要有计算机病毒、黑客攻击、数据存储介质的损坏、自身数据管理不善等方面。

计算机病毒能影响计算机软件、硬件的正常运行,破坏数据的正确性与完整性,甚至导致系统崩溃。

数据存储介质的安全隐患包括物理损坏、设备故障和电磁辐射影响等。

自身数据管理不善主要是人为因素造成的,用户安全意识不强、口令选择不慎、用户将自己的账号随意转借他人或与别人共享等都会对数据安全带来威胁。

3.3.2 数据安全防护

数据安全一般有两方面的含义:一方面是数据本身的安全,主要采用现代密码算法对数据进行主动保护,如数据加密、数据脱敏、访问控制等;另一方面是数据防护的安全,主要是采用现代信息存储手段对数据进行主动防护,如通过数据备份、异地容灾等手段保证数据的安全。

数据加密是计算机系统对数据进行保护的一种较为可靠的办法。对需要保护的数据(也称为明文)进行加密,即利用加密算法和加密密钥将需要保护的数据转化成另外一种数据(也称为密文),然后将密文进行存储或者传输给需要使用数据的人,使得窃取者在没有密钥和不了解加密算法的情况下无法识别密文,从而起到数据保密的作用。

数据脱敏是在不影响数据分析结果准确性的前提下,对需要保护的数据进行一定的变换操作,如替换、过滤或删除等,从而降低数据的敏感性,保护用户的隐私不被泄露。

访问控制是确定用户身份及其所享有权限的一种技术。访问控制主要由身份验证与授权两个部分组成,身份验证是用于验证用户身份合法性的一种技术。身份验证本身并不足以防护数据,还需要授权技术来确定用户是否可以访问数据或执行其所尝试的操作。

数据备份是指为了防止由于操作失误、系统故障等人为因素或意外原因导致数据丢失,而将整个系统的数据或者一部分关键数据通过一定的方法从主计算机系统的存储设备中复制到其他存储设备中的过程。数据备份往往需要定期定时进行,从而使得备份的数据能够保持最新的状态。

异地容灾是指在相隔较远的地方,建立两套或多套功能相同的计算机系统,相互进行数据备份或应急时提供备用计算机服务。

3.4 云存储

云存储是一种新型的互联网存储技术,它采用集群应用、网格技术和分布式文件系统等,将网络中大量不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作,共同对外提供数据存储和业务访问功能。

云存储的优势主要表现为:

1. 便捷存取文件

通过联网装置连接到云端后,用户就可以随时、随地存取文件,便于备份本地数据并可异地处理文件。

2. 易于存储扩容

在需要扩大存储空间时,用户可以依靠云存储服务方提供的存储扩展功能,随时扩大存储空间,按需使用,而无需自身购置存储硬件和相关设施。

3. 节省存储成本

由于云存储的相关设施是由服务方来承担和负责维护的,用户采用云存储后,就不必操心设备的购置、升级与维护等方面的问题,这样就可以节省大量的设备投资经费。

云存储的缺点: 速度受网络带宽限制、数据安全不够。

第二节 数据分析与可视化

3.5 数据分析

通过数据分析,可以描述事物的现状,发现相关要素的关系,并对事物的发展趋势做出相应的预测。

3.5.1 数据分析基本方法

数据分析有很多种方法,其中基本的数据分析方法有对比分析法、平均分析法和结构分析法等。

对比分析法是指将两个或两个以上的数据进行比较,分析它们的差异,从而揭示这些数据所隐含的事物发展变化或差距,并且可以准确、量化地表示出这种变化或差距。

平均分析法是利用平均数指标来反映某一特征数据总体在一定时间、地点条件下的一般水平。通过特征数据的平均数指标,呈现事物目前所处的位置和水平,进而对不同时期、不同类型单位的平均数指标进行对比,明示事物的发展趋势和变化规律。

结构分析法是通过计算各个部分占总体的比重,进而分析某一总体现象的内部结构特征、总体的性质、总体内部结构随时间推移而表现出的变化规律性。各个部分占总体的比重即为结构指标,总体中各结构指标的总和为 100%。

3.5.2 数据分析常用工具

数据分析过程中使用较多的分析工具主要有三类,分别是电子表格软件、在线数据分析平台和数据分析语言。

3.6 数据可视化

数据可视化是将数据以图形化方式呈现,从而能够清晰、有效地传达与沟通信息。

3.6.1 数据可视化的基本工具

数据可视化的工具有很多,常用的数据分析软件一般都包含了创建可视化图表的功能。例如,电子表格软件中的图表功能可以基于选定的数据,用柱形图、折线图、饼图等方式呈现出来。当数据量较大时,可以使用编程语言对这些数据进行可视化。

3.6.2 常用的数据分析图

为了选择合适的图形实现数据的可视化,可以从分析特征间的关系、特征内部的数据分布与分散情况等方面,来选择和制作数据分析图。

1. 分析特征间的关系

散点图和折线图能够分析不同数值型特征间的关系。散点图主要用于分析特征间的相关关系。折线图则用于分析自变量特征和因变量特征之间的趋势关系。

2. 分析特征内部数据分布与分散状态

柱状图、饼图和箱形图主要用于分析数据内部的分布状态与分散状态。柱状图主要用于查看各分组数据的数量分布以及各分组数据之间的数量比较。饼图倾向于查看各分组数据在总数据中的占比。箱形图的主要作用是发现整体数据的分布、分散情况。

第三节 数据分析报告与应用

3.7 数据分析报告的种类

常用的数据分析报告有专题分析报告、综合分析报告和日常数据通报等。

专题分析报告是对社会现象的某一方面或某一个问题进行专门研究的一种数据分析报告,它的主要作用是为决策者制定某项政策、解决某个问题提供决策参考和依据。它具有两个特点:单一性和深入性。

综合分析报告是全面评价一个地区、单位、部门的业务或其他方面发展情况的一种数据分析报告。它具有两个特点:全面性和联系性。

日常数据通报是以定期数据分析报表为依据,反映计划执行情况,并分析其影响和形成原因的一种数据分析报告。它具有三个特点:进度性、规范性和时效性。

3.8 数据分析报告的组成

数据分析报告通常由标题、目录、前言、正文、结论等组成。

完成一份数据分析报告通常需经历发现与界定问题、基于数据分析问题、基于数据分析给出解决问题的方案等过程。其中,发现与界定问题是关键,基于数据分析给出解决问题的方案是核心。

3.9 数据分析报告的价值

撰写数据分析报告的主要目的是呈现分析结果、可行性建议、问题解决方案等。

数据分析报告的价值就在于使读者对结果做出正确的理解与判断,并可以根据其做出有针对性、操作性、战略性的决策。

有效的数据分析报告能够为用户了解事物发展现状,有效判断所需解决问题的影响因素,有针对性地选择解决问题的方案,以及预判事物发展趋势提供数据支持和行动依据。

第四章 走近人工智能

本章学习目标：

- (1) 了解借助人工智能平台实现人脸图像智能处理的过程。
- (2) 通过实例理解机器学习的基本过程，知道人工智能的发展历程。
- (3) 认识人工智能在信息社会中的重要作用，感受人工智能产生的影响，了解人工智能的广泛应用可能会引发的社会问题及应对策略。

第一节 计算机视觉应用

4.1 计算机视觉

4.1.1 计算机视觉的概念

计算机视觉是一门研究如何使机器“看清”和“看懂”的学科，更进一步地说，就是指用图像采集设备和计算机代替人眼完成对目标的识别、跟踪和测量等工作。

4.1.2 人脸识别的概念

人脸识别，是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术，有时也被称为人像识别、面部识别，也是计算机视觉重要的研究方向之一。广义的人脸识别包括构建人脸识别系统的一系列相关技术，如人脸图像采集、人脸检测(含定位)、身份确认以及身份查找等；而狭义的人脸识别特指通过人脸进行身份确认或者身份查找的技术或系统。

4.1.3 人脸识别的发展

20世纪60年代，人脸识别开始进入工程化应用。当时的方法主要利用了人脸的几何结构，通过分析人脸器官特征点及其之间的位置关系进行识别。这种方法简单直观，但是一旦人脸姿态、表情发生变化，则识别正确率严重下降。

1991年，著名的“特征脸”方法第一次将分析和统计特征引入人脸识别任务，在实用效果上取得了长足的进步。

进入21世纪，随着人工智能技术的发展，研究者开始关注在各种面部图像采集条件(不同的光照、不同的传感器以及是否进行了压缩等)或被拍摄者各种主观条件(面部的不同姿态、不同表情以及是否有遮挡等)下，是否都能成功进行识别。

4.1.4 人脸标记

目前，有多个人工智能平台提供人脸检测和人脸识别应用的开发接口服务，不同平台返回的数据格式各不相同，但均能提供绘制人脸框所需的左上角位置横、纵坐标以及人脸框的宽度、高度信息。各平台的调用过程也大致相同，主要步骤如下：

- (1) 导入只能工具图像处理 SDK;
- (2) 调用 SDK, 获取人脸检测或人脸识别任务的返回信息;
- (3) 从返回信息中提取人脸的定位信息;
- (4) 根据人脸定位信息绘制矩形框。

4.2 人脸检测与人脸识别

4.2.1 人脸检测的作用

人脸检测(face detection)的作用就是要检测出图像中人脸的所在位置。

4.2.2 人脸检测算法

人脸检测算法的输入是一张图像, 输出是人脸框坐标序列, 具体结果是 0 个、1 个或多个人脸框。输出的人脸框可以是正方形、矩形等。

人脸检测算法的原理简单来说就是一个“扫描”加“判定”的过程, 即首先在整个图像范围内扫描, 再逐个判定候选区域是否是人脸。

在设计算法时, 我们可以通过设置“输入图像尺寸”、“最小脸尺寸限制”或“人脸数量上限”的方式来加速算法。

4.2.3 人脸配准算法

在人脸检测的基础上, 可以实现人脸配准(也称为人脸关键点定位)。人脸配准算法的输入是“一张人脸图像”和“人脸坐标框”, 输出是五官关键点的坐标序列。

4.2.4 人脸识别的目标

人脸识别的目标是找出人脸图像所对应的身份。

第二节 人工智能的发展历程

4.3 人工智能

人工智能是指由人创造出来的, 具有感知、认知、决策、学习、执行和社会协作能力, 符合人类情感、伦理与道德观念的虚拟的或人工的系统。

4.4 专家系统

4.4.1 专家系统的代表

专家系统最杰出的代表之一就是 1997 年战胜了国际象棋世界冠军的深蓝计算机(Deep Blue)。

4.4.2 基于知识的系统

专家系统就像在模仿人类专家做决定的过程，基于已经掌握的领域知识，根据推理规则得到相关结论，进而解决问题，因此专家系统也被称为基于知识的系统。

4.5 机器学习

4.5.1 机器学习的本质

机器学习(machine learning)是人工智能的研究领域之一，其本质是基于互联网的海量数据以及计算机系统强大的运算能力，让机器自主模拟人类学习的过程，通过不断“学习”数据来做出智能决策行为。

4.5.2 机器学习的发展

在2016年至2017年间，阿尔法围棋(AlphaGo)和阿尔法元(Alpha Zero)先后战胜了代表国际最高水平的人类顶尖棋手，证明了机器学习技术发展带来的突破。

4.6 机器学习常见方法

机器学习的常见方法有监督学习、非监督学习、半监督学习和强化学习。

4.6.1 监督学习的定义

监督学习表示机器学习的数据是带标记的，这些标记可以包括数据类别、数据属性以及特征点位置等。以这些标记作为预期效果，不断地修正机器的预测结果。

4.6.2 常见的监督学习

常见的监督学习有回归、分类。

4.6.3 回归的定义

回归(regression)是将数据归到一条“线”上，即根据离散数据生成拟合曲线，因此其预测结果是连续的。

4.6.4 分类的定义

分类(classification)是将一些实例数据分到合适的类别中，它的预测结果是离散的。

4.6.5 非监督学习的定义

非监督学习表示机器学习的数据是没有标记的，机器需要从中探索并推断出潜在的联系。

4.6.6 聚类的定义

在聚类(clustering)工作中，由于事先不知道数据类别，只能按照样本的某些属性将不同数据分开把相似数据“聚合”成一类，即使得在同一类中的样本相似性尽可能大，不同类间的样本相似性尽可能小。

4.6.7 技术支持

判断鸢尾花类型的方法具体实现过程包括：

数据文件准备→初始化→训练→预测

4.6.8 K-近邻算法的基本原理

K 近邻(KNN, k-nearest neighbor)算法是机器学习算法中比较基础和简单的算法之一,经常被用于分类任务。它的基本原理是:找到离测试样本最近的 K 条已标记训练数据,将其中最多的类别作为测试样本的类别。

4.7 机器学习的其他方法

机器学习的其他方法包括半监督学习、强化学习、深度学习。

4.7.1 半监督学习的定义

与监督学习相比,半监督学习的输入数据中仅有部分数据已被标记,即存在未被标记的输入数据。

4.7.2 强化学习的定义

强化学习是带激励机制的。如果机器行动正确,将给予一定的“正激励”;如果行动错误,也同样会给出一个惩罚(也可称为“负激励”)。

4.7.3 强化学习的应用

强化学习最有代表性的一个应用便是阿尔法围棋的升级产品——阿尔法元。

4.7.4 深度学习的概念

深度学习的概念最早于 2006 年提出,它指的是基于样本数据,通过一定的训练方法,得到包含多个层级的深度网络结构的机器学习过程。

4.7.5 深度学习的特点

浅层学习的方法通常采用只有一个输入层、一个隐藏层和一个输出层的神经网络,而在深度学习的模型中,可能包含多个隐藏层。

第三节 人工智能的作用及影响

4.8 人工智能在不同领域发挥的作用

为了加快推进产业智能化升级,推动人工智能与各行业融合创新,我国将在制造、农业、物流、金融、家居等重点行业和领域开展人工智能应用试点示范,推动人工智能规模化应用,全面提升产业发展智能化水平。

(1) 智能制造旨在围绕建设制造强国重大需求,推进制造系统集成应用,研发制造服务平台,推广新型制造模式,建立智能制造标准体系,推进制造全生命周期活动智能化。

(2) 智能农业建设的主要工作包括：研制农业智能传感与控制系统、智能化农业装备、农机田间作业自主系统等，并在此基础上建立典型农业大数据智能决策分析系统，开展智能农场、智能化植物工厂、智能牧场、智能渔场、智能果园、农产品加工智能车间、农产品绿色智能供应链等集成应用示范。

(3) 智能物流通过加强智能化装卸搬运、分拣包装、加工配送等智能物流装备的研发和推广应用，建设深度感知智能仓储系统，提升仓储运营管理水平 and 效率。

(4) 智能金融借助金融大数据系统，提升金融多媒体数据的处理与理解能力，创新智能金融产品和服务，发展金融新业态。通过在金融行业应用智能客服、智能监控等技术和装备，可以有效建立金融风险智能预警与防控系统。

(5) 加强人工智能技术与家居建筑系统的融合应用，研发适应不同应用场景的家庭互联互通协议、接口标准，提升家电、耐用品等家居产品的感知和联通能力，能够有效提升建筑设备及家居产品的智能化水平。

4.9 人工智能创新发展方向

2017年11月15日，国家科技部召开了新一代人工智能发展规划暨重大科技项目启动会，会上宣布了首批国家新一代人工智能开放创新平台，分别是智能语音平台、医疗影像平台、自动驾驶平台和城市大脑平台。

(1) 智能语音旨在实现人机交互无障碍，使人与机器之间可以通过语音、图像、手势等自然交互方式，进行持续、双向、自然的沟通。

(2) 医疗影像平台是一个医疗机构、科研团体、器械厂商、高等院校、公益组织等多方参与的开放平台，是由图像识别、大数据处理、深度学习等领先技术与医学跨界融合研发而成，其目的是共同推进人工智能技术在医学影像、辅助诊断、医疗机器人等众多医疗环节的探索和应用。

(3) 自动驾驶平台将帮助汽车行业及自动驾驶领域的合作伙伴，结合车辆和硬件设备，快速搭建一套自动驾驶系统。

(4) 城市大脑平台可以对整个城市进行全局实时分析，自动调配公共资源，修正城市运行中的漏洞，成为未来城市的基础设施。

4.10 人工智能对社会发展的影响

(1) 人工智能已经开始逐渐与各领域紧密结合，渗透人们日常生活的方方面面，极大地提高了人们的工作效率和服务水平。

(2) 在一些具有确定目标的任务中，人工智能已经表现出了更加优秀的性能。

(3)人工智能技术产生的巨大推动力,促使人类社会的各方面都在发生着剧烈的变化。

(4)人工智能应用的目的是将人类从部分脑力劳动中解放出来。在计算能力和数据储存方面,人工智能的优势毋庸置疑,一些原来由人工方式通过相对简单的重复性劳动来完成的任务,已经开始被人工智能应用所取代。

(5)与此同时,新的工作岗位也在不断出现,并且对从业者提出了更高的素质要求。特别是一些非标准化、不确定性强的任务,需要从业者具有更加系统性、创造性和创新性的思维方式以及综合应用多方面知识解决问题的能力。

4.11 新一代人工智能发展方向

为构建开放协同的人工智能科技创新体系,围绕增加人工智能创新的源头供给,从前沿基础理论、关键共性技术、基础平台、人才队伍等方面强化部署,促进开源共享,系统提升持续创新能力,确保我国人工智能科技水平跻身世界前列,为世界人工智能发展做出更多贡献,需要建立新一代人工智能基础理论体系。2017年初,中国工程院院刊信息与电子工程学部分刊《信息与电子工程前沿(英文)》发表了学术论文《人工智能 2.0》(Special Issue on Artificial Intelligence 2.0),对新一代人工智能中所涉及的大数据智能、群体智能、跨媒体智能、混合增强智能和自主智能系统等进行了阐述。请从以上五个方向阐述新一代人工智能的跃变有哪些?

(1) 大数据智能方向: 从人工知识表达到大数据驱动的知识学习技术;

(2) 群体智能方向: 从分类型处理的多媒体数据转向跨媒体的认知、学习、推理;

(3) 跨媒体智能方向: 从追求智能机器到高水平的人机、脑机相互协同和融合;

(4) 混合增强智能方向: 从聚焦个体智能到基于互联网和大数据的群体智能,它可以把很多人的智能集聚融合起来变成群体智能;

(5) 自主智能系统: 从拟人化的机器人转向更加广阔的自主智能系统。

第二部分 专业技能操作考试大纲

专业技能操作要求学生具备网页搜索、信息选择及获取、Word 文档编辑等实际操作能力。其中，Word 文档编辑部分要求学生掌握以下内容：

- 1、Word 软件的基本功能、运行环境、启动和退出。
- 2、文档的创建、打开、输入、命名、保存、关闭等基本操作。
- 3、文本的选定、插入与删除、复制与移动、查找与替换等基本编辑技术。
- 4、字体格式设置、文本效果修饰、段落格式设置、文档页面设置、文档背景设置和文档分栏等基本排版技术。
- 5、表格的创建、修改；表格的修饰；表格中数据的输入与编辑；数据的排序和计算。
- 6、图形和图片的插入；图形的建立和编辑；文本框、艺术字的使用和编辑。