

★ 服务热线: 400-615-1233
★ 配套精品教学资料包
★ www.huatengedu.com.cn



医学信息技术

YIXUE XINXI JISHU

策划编辑: 曹晓旭
责任编辑: 高宇
封面设计: 刘文东



定价: 49.90元

高等医药院校新形态一体化教材

医学信息技术

主编 任蔚

北京邮电大学出版社




高等医药院校新形态一体化教材



医学信息技术

YIXUE XINXI JISHU

主编 任蔚

 北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

高等医药院校新形态一体化教材



医学信息技术

YIXUE XINXI JISHU

主 编 任 蔚
副主编 张旭华 杨 明



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书遵循“由浅入深,易于操作”的原则,学练结合,构建“探究—实践—思考—运用—解决问题”的学习体系。全书分为十章,包括计算机与新一代信息技术、计算机网络与信息安全、Windows 操作系统的使用、WPS Office 智能办公软件之文字处理、WPS Office 智能办公软件之表格处理、WPS Office 智能办公软件之演示文稿处理、医院信息化与医疗信息管理系统、人工智能与智能医学、信息检索基础、信息素养与社会责任。

本书既适合作为高等职业院校医学相关专业信息技术公共课程的教材,也可作为社会培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

医学信息技术 / 任蔚主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2024. 3

ISBN 978-7-5635-7198-7

I. ①医… II. ①任… III. ①医学信息学 IV. ①R-058

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 069206 号

策划编辑: 曹晓旭 责任编辑: 高 宇 封面设计: 刘文东

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码: 100876

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市众誉天成印务有限公司

开 本: 850 mm×1 168 mm 1/16

印 张: 15.75

字 数: 396 千字

版 次: 2024 年 3 月第 1 版

印 次: 2024 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-7198-7

定 价: 49.90 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

服务电话: 400-615-1233

为推动我国医药卫生行业信息化建设,培养医药卫生类专业学生的计算机应用能力,编者以教育部办公厅印发的《高等职业教育专科信息技术课程标准(2021年版)》及卫生部(现国家卫生健康委)、国家中医药管理局印发的《关于加强卫生信息化建设的指导意见》为依据,结合高等医药院校学生实际及专业人才培养方案,以“信息技术+医学”为重点,以“岗位需求、注重前瞻、贴近实用”为导向,以培养医药卫生类专业学生的信息化应用能力、开阔学生视野、培养学生动手能力和创新能力为目标,编写了本教材,力求本教材与专业岗位“零距离”,全面提高医药院校学生的信息化水平和岗位技能水平。

本教材各章节内容前后衔接,逐步深入,既保持了教学内容的连贯性和体系化,又保证了知识点的独特性。第一章和第二章着重介绍计算机与新一代信息技术及网络安全相关知识;第三章至第六章依托 Windows 10 和 WPS Office 介绍操作系统和办公软件;第七章主要介绍医院信息化与医疗信息管理系统,通过对医院常用信息系统的介绍,帮助学生了解医院信息化及其对岗位信息技术能力的需求,为以后走上工作岗位打好基础;第八章重点介绍人工智能在医学领域的应用,为学生了解前沿科技打开了一扇窗户;第九章重点介绍计算机信息检索;第十章着重介绍信息素养与社会责任的相关内容。

本教材遵循“由浅入深、易于操作”的原则,学练结合,构建“探究—实践—思考—运用—解决问题”的学习体系,并具有如下特点。

1. 坚持思政教育为先

本教材以党的二十大精神为指导,以贴近教学内容的思政案例为抓手,从政治认同和家国情怀、学术志向和专业伦理、品德修养和人格养成三个维度出发,促进学生个体性成长与社会性发展相统一,培养具有“科学素养、家国情怀、工匠精神、创新思维、法律意识、国际视野”的优秀卫生人才。

2. 注重培养信息素养

本教材以 WPS Office 作为主要的操作载体,介绍医院信息化及智能医学方面的理论知识。一方面,能够帮助学生掌握最新的办公自动化技能,并可促进国产办公自动化软件的普及应用;另一方面,为学生展示了信息化及人工智



能在医院及医学领域的重要应用,能开阔学生的视野,激发学生对“信息技术+医学”的浓厚兴趣,为学生将来在医疗领域工作和发展奠定良好的基础。

3. 理论与实践相结合,知识结构更趋合理

本教材将医学知识和信息化、人工智能知识进行融合,作为理论讲述的内容,以 WPS Office 作为操作内容,在提高学生信息素养的同时,培养学生的办公自动化技能。

4. 关注医学信息化行业发展,兼顾培养动手能力

本教材以案例为基础,对医院的 HIS(医院信息系统)、RIS(放射信息系统)、PACS(影像存档与通信系统)、EMRS(电子病历系统)、LIS(临床检验信息系统)等常用信息系统进行了详细介绍;以人工智能为切入点,对临床智能辅助诊断、医疗大数据系统、医学影像模式识别、智能药物研发、智能语音及虚拟现实医疗等内容做了重点介绍,引领学生进入一个全新的信息化医疗领域。

本教材由陕西能源职业技术学院任蔚任主编,由陕西能源职业技术学院张旭华、西安交通大学第二附属医院杨明任副主编,陕西能源职业技术学院沈东、冯保东参与编写。全书由任蔚统稿。

在编写本教材的过程中,编者参考了大量相关资料与文献,未能一一列出,在此谨向相关作者表示诚挚的谢意,并对各参编单位的大力支持与帮助表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏与不当之处,敬请广大读者和同行斧正,我们将虚心接受您的建议,并加以改进和完善。

编者

2023年5月

第一章	计算机与新一代信息技术	1
第一节	计算机系统概述	2
第二节	新一代信息技术概述	7
第二章	计算机网络与信息安全	14
第一节	计算机网络与 Internet	16
第二节	网络信息安全	21
第三章	Windows 操作系统的使用	27
第一节	操作系统的文件管理	28
第二节	操作系统的设置	33
第四章	WPS Office 智能办公软件之文字处理	42
第一节	WPS 文档的基本编辑	44
第二节	WPS 文字文档的格式与版面设置	56
第三节	WPS 文字文档中图片、图形及表格的编辑	67
第五章	WPS Office 智能办公软件之表格处理	77
第一节	WPS 表格的基本编辑	78
第二节	WPS 表格的数据录入及格式编辑	87
第三节	WPS 表格中公式与函数的编辑及数据处理	99
第四节	WPS 表格中数据图表的创建	111
第六章	WPS Office 智能办公软件之演示文稿处理	122
第一节	WPS 演示文稿的基本编辑及格式设置	123
第二节	WPS 演示文稿的动画设计及输出	136



第七章	医院信息化与医疗信息管理系统	148
第一节	医院信息化与医院信息系统	149
第二节	常用 HIS 子系统功能简介	158
第三节	远程医疗与远程会诊信息系统	174
第八章	人工智能与智能医学	179
第一节	人工智能与智能医学概述	180
第二节	智能医学的临床应用	189
第九章	信息检索基础	212
第一节	信息检索概述	213
第二节	网上综合性电子信息资源的利用	226
第十章	信息素养与社会责任	234
第一节	信息素养概述	235
第二节	信息安全相关法律法规及行业自律	243
参考文献	246

第一章

计算机与新一代信息技术

导学

20 世纪 60 年代以来,信息技术飞速发展,互联网应用加速普及,在全球范围内掀起了信息革命的发展浪潮。这是自工业革命以来影响最为广泛和深远的历史变革,给人类的生产生活方式乃至经济社会各个领域都带来了前所未有的深刻变化。随着计算机技术的不断进步和创新,新的技术和应用不断出现,这些技术不仅给 IT 界带来了重大影响,更对社会的发展起到了积极的促进作用。在以物联网、云计算、大数据、人工智能和区块链等技术为标志的新一代信息技术的推动下,国民经济、国计民生和国家安全等诸多领域正在步入以信息技术、信息产业和信息应用为主导的新发展时期,人类文明正在进入全新的信息时代。

当前,信息技术日益成为重塑世界竞争格局的重要力量,成为大国综合国力较量的制高点。曾经痛失工业革命机遇的中华民族,从未放弃攀登世界科技之巅的梦想,无论如何都不能与信息革命的历史机遇失之交臂。党的十八大以来,党和国家事业取得了巨大历史性成就,发生了历史性变革,中华民族伟大复兴进入不可逆转的历史进程。立足新的历史方位,习近平总书记强调:“信息化为中华民族带来了千载难逢的机遇。我们必须敏锐抓住信息化发展的历史机遇,不能有任何迟疑,不能有任何懈怠,不能失之交臂,不能犯历史性错误。”在信息化发展时代潮流与世界百年未有之大变局和中华民族伟大复兴战略全局发生历史性交汇的新时期,中国人在信息化领域逐渐实现从跟跑到并跑、领跑的转变。

1. 案例

(1)神威·太湖之光超级计算机。这台由我国国家并行计算机工程技术研究中心研制、安装在国家超级计算无锡中心的超级计算机,是世界上首个峰值运算速度超过十亿亿次的超级计算机,峰值速度为 12.5 亿亿次/秒,持续性能为 9.3 亿亿次/秒,一分钟计算能力相当于全世界 72 亿人同时用计算机计算 32 年。神威·太湖之光共安装了 40 960 个中国自主研发的“申威 26010”众核处理器,该处理器采用 64 位自主申威指令系统。神威·太湖之光有三项成果入围超算界的诺贝尔奖——戈登·贝尔奖,并凭借其中一项最终获奖。

(2)量子计算机。1900年,42岁的德国人普朗克首次提出“量子论”。2017年,世界首台超越早期经典计算机的光量子计算机在我国诞生,为实现超越经典计算能力的量子计算目标(国际学术界称之为“量子称霸”)奠定了基础。2020年年底,量子计算原型机“九章”在中国科学技术大学横空出世,在费曼提出量子计算的概念近40年后,“九章”在实验上严格地证明了量子计算的加速能力,把梦想变成了现实。“九章”处理特定问题的速度比目前世界排名第一的超级计算机“富岳”快100万亿倍,同时也等效地比谷歌发布的53比特量子计算原型机“悬铃木”快100亿倍。2021年,“九章二号”“祖冲之号”“祖冲之二号”以迅雷不及掩耳之势相继问世,超导计算机“祖冲之二号”实现了对“量子随机线路取样”任务的快速求解,使得我国首次在超导体系达到了“量子计算优越性”里程碑,同年,中国量子计算成果入选国际物理学十大进展。这一系列令人瞩目的成果标志着我国已成为世界上唯一一个在超导和光量子两个“赛道”上达到“量子计算优越性”里程碑的国家。

(3)量子卫星“墨子号”。2017年8月10日,中国科学技术大学潘建伟团队宣布,全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”圆满完成三大科学实验任务:量子纠缠分发、量子密钥分发、量子隐形传态。在量子保密通信“京沪干线”技术验证及应用示范活动现场,“京沪干线”项目首席科学家、中国科学院院士潘建伟表示,目前中国量子通信技术领先国际相关技术水平5年,并将在未来10到15年持续保持领先地位。

2. 讨论

- (1)突破“卡脖子”技术瓶颈,信息技术领域应如何实现科技自立自强?
- (2)有哪些我国信息技术发展的大事件激励了你的学习热情?

第一节 计算机系统概述

知识目标

- (1)掌握计算机系统的工作原理。
- (2)了解计算机的硬件系统和软件系统。

能力目标

会组装计算机系统的主要部件,能说出它们的功能。

知识学习

一、计算机系统的工作原理

电子计算机的问世,最重要的奠基人是英国科学家阿兰·图灵(Alan Turing)和美籍匈牙利裔数

学家约翰·冯·诺依曼(John von Neumann)。图灵贡献是建立了图灵机的理论模型并提出了“图灵测试”，奠定了人工智能的基础，而冯·诺依曼则是首先提出了计算机体系结构的设想。

1946年，冯·诺依曼提出了存储程序原理，把程序本身当作数据来对待，程序和该程序处理的数据用同样的方式存储，并确定了存储程序计算机的五大组成部分和基本工作方法。半个多世纪以来，计算机制造技术发生了巨大变化，但冯·诺依曼体系结构仍然沿用至今，存储程序及程序控制原理确立了现代计算机的基本组成和工作方式。



图灵
人工智能之父——图灵

(一)冯·诺依曼型计算机存储程序及程序控制原理的基本内容

冯·诺依曼型计算机的核心是存储程序及程序控制，它的基本内容如下。

- (1)采用二进制形式表示数据和指令。
- (2)将程序(数据和指令序列)预先存放在主存储器中(程序存储)，使计算机在工作时能够自动高速地从存储器中取出指令，并加以执行(程序控制)。
- (3)由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大基本部件组成计算机硬件体系结构。

(二)冯·诺依曼机的工作原理

冯·诺依曼型计算机的工作原理如图 1-1 所示，具体流程如下。

- (1)将程序和数据通过输入设备送入存储器。
- (2)启动运行后，计算机从存储器中取出程序指令送到控制器中进行识别，分析该指令要做什么。
- (3)控制器根据指令的含义发出相应的命令(如加法、减法等)，将存储单元中存放的操作数据取出，送往运算器进行运算，再把运算结果送回存储器指定的单元。
- (4)运算任务完成后，系统就可以根据指令将结果通过输出设备输出。

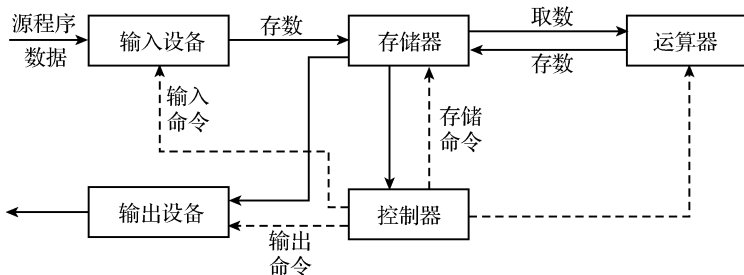


图 1-1 冯·诺依曼型计算机的工作原理

二、计算机的硬件系统和软件系统

一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分，如图 1-2 所示。计算机硬件系统是指构成计算机的所有实体部件的集合，它们都是看得见、摸得着的，是计算机进行工作的物质基础；计算机软件是指在硬件设备上运行的各种程序及附属文件。

(一)计算机的硬件系统

计算机硬件系统主要由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成。

1. 运算器

运算器主要完成各种算术运算和逻辑运算，是对信息加工和处理的部件，由寄存器、累加器等组成。

2. 控制器

控制器用来协调和指挥整个计算机系统的工作，它读取指令并进行翻译和分析，再对各部件进行相应的控制。在微型计算机中，运算器和控制器集成在一起构成了中央处理器(CPU)，它是计算机系统的核心。

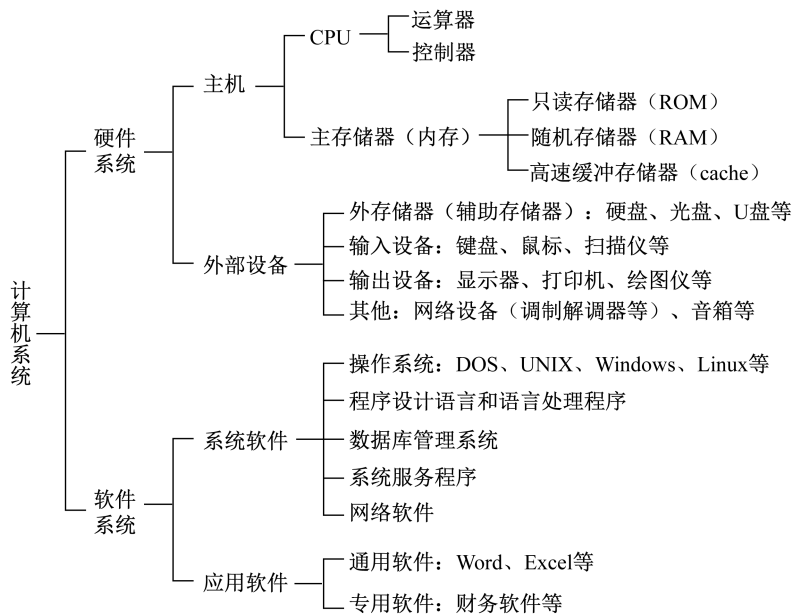


图 1-2 计算机系统的基本组成

3. 存储器

存储器是计算机的存储部件,用来存放数据和信息。存储器有内存储器 and 外存储器两种类型,内存储器能直接和 CPU 交换数据,虽然容量小,但存取速度快,一般用于存放那些正在处理的数据或正在运行的程序;外存储器是间接和 CPU 交换数据的,虽然存取速度慢,但存储容量大、价格低廉,一般用来存放暂时不用的数据。内存储器按其工作方式的不同,可分为随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。RAM 允许对存储单元随时进行存取数据操作,在计算机断电后, RAM 中的信息会丢失。ROM 中的信息是厂家在制造时用特殊方法写入的,只能读取而不能再次写入,而且断电后其中的信息也不会丢失。

对微型计算机来说,最主要的外存储器是硬盘。硬盘包括固态硬盘(SSD)、机械硬盘(HDD)及混合式硬盘(HHD),存储容量一般为 120 GB~6 TB。除硬盘外,常见的外存储器还有光盘、闪存盘(U 盘)及移动硬盘等。

4. 输入设备

输入设备是外界向计算机传送信息的装置,如键盘和鼠标,根据需要还可以配置一些其他输入设备,如光笔、数字化仪、扫描仪等。在微型计算机中,键盘和鼠标是最常用也是最主要的输入设备。通过键盘可以将英文字母、数字、标点符号等输入计算机中;通过鼠标可以对屏幕上的游标进行定位,并通过对操作系统中的文件、窗口、对话框等的操作来操作计算机。

5. 输出设备

输出设备是能将计算机中的数据信息传送到外部媒介,并转化为人们所熟知的表示形式的装置。在微型计算机中,常用的输出设备有显示器、打印机、投影机等。

(二) 计算机的软件系统

软件是指计算机系统中运行的各种程序,软件系统是指控制整个计算机硬件系统工作的程序集合。人们通过软件系统可以实现不同的功能,软件系统的开发是根据人们的需求进行的。计算机软件系统可分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件可以看作用户与计算机的接口,它为应用软件和用户提供了控制与访问硬件的手段,这

些功能主要由操作系统完成。此外,编译系统和各种工具软件也属此类,它们从另一方面辅助用户使用计算机。

(1)操作系统。操作系统(operating system, OS)是管理、控制和监督计算机软硬件资源协调运行的程序系统,由一系列具有不同控制和管理功能的程序组成,它是直接运行在计算机硬件上的、最基本的系统软件,是系统的核心。操作系统通常应包括下列五大功能:处理器管理、作业管理、存储器管理、设备管理和文件管理。

操作系统的种类繁多,依其功能和特性分为批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统和网络操作系统等;依据同时管理用户数的多少分为单用户操作系统和多用户操作系统。另外,如果用户在同一时间可以运行多个应用程序(每个应用程序被称作一个任务),则这样的操作系统被称为多任务操作系统。如果一个用户在同一时间只能运行一个应用程序,则对应的操作系统称为单任务操作系统。

目前常用的操作系统有 Windows、UNIX、Linux、macOS 和 NetWare 等。



国产操作系统有哪些,你知道吗?

目前国产操作系统主要以开源的 Linux 为基础进行二次开发,认知度较高的国产操作系统主要包括银河麒麟(Kylin)、中标麒麟、统信操作系统(UOS)、红旗 Linux 等。

银河麒麟是由国防科技大学研制的开源服务器操作系统。中标麒麟 Linux 桌面软件是上海中标软件有限公司发布的面向桌面应用的操作系统产品。统信操作系统是一款国产的原版系统,由统信软件技术有限公司打造,基于 Deepin 进行深度开发,目前已是一款非常完善的系统。红旗 Linux 是中国较大、较成熟的 Linux 发行版之一,也是国产较出名的操作系统。

(2)程序设计语言与语言处理程序。人们要利用计算机解决实际问题,首先要编制程序。程序设计语言一般分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。机器语言是计算机唯一能直接识别和执行的程序语言。高级语言是一种独立于机器、面向过程或对象的语言,是参照数学语言而设计的近似于日常会话的语言。高级语言与计算机的硬件结构及指令系统无关,它有更强的表达能力,可方便地表示数据的运算和程序的控制结构,能更好地描述各种算法,而且容易学习掌握。但高级语言编译生成的程序代码一般比用汇编语言设计的程序代码要长,执行的速度也慢。所以汇编语言适合编写一些对速度和代码长度要求高的程序和直接控制硬件的程序。如果要在计算机上运行高级语言程序,就必须配备翻译程序。翻译程序本身是一组程序,不同的高级语言都有相应的翻译程序。

(3)系统服务程序。系统服务程序能够提供一些常用的服务性功能,它们为用户开发程序和使用计算机提供了方便,像计算机上经常使用的诊断程序、调试程序、编辑程序等均属此类。

(4)数据库管理系统(database management system, DBMS)。数据库是指按照一定联系存储的数据集合,可为多种应用共享。数据库管理系统则是能够对数据库进行加工、管理的系统软件。数据库管理系统不但能够存放大量的数据,更重要的是能迅速、自动地对数据进行检索、修改、统计、排序、合并等操作,以得到所需的信息。

2. 应用软件

为解决各类实际问题而设计的程序或系统称为应用软件,如文字处理软件 Word、表格处理软件 Excel、演示文稿软件 PowerPoint 和一站式办公服务平台软件 WPS Office 等。

 课后习题

1. 简述冯·诺依曼型计算机存储程序及程序控制原理的基本内容。
2. 简述一台完整计算机的系统组成。
3. 计算机程序设计语言分哪几类？它们各自有何特点？

第二节 新一代信息技术概述

知识目标

- (1)了解新一代信息技术的内涵。
- (2)了解新一代信息技术的典型应用。

能力目标

掌握运用新一代信息技术解决实际问题的方法。

知识学习

一、新一代信息技术的内涵

近年来,以新一代通信技术、物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链为代表的新一代信息技术产业正在酝酿着新一轮的信息技术革命。新一代信息技术产业不仅重视信息技术本身和商业模式的创新,而且强调将信息技术渗透、融合到社会和经济发展的各个行业,推动其他行业的技术进步和产业发展。新一代信息技术产业发展的过程,实际上也是信息技术融入涉及社会经济领域的各个领域,创造新价值的过程。

(一)新一代通信技术

在网络不断发展的今天,各类信息通信技术也得到蓬勃的发展,大量的语音通信、视频播放、网络游戏等需求促使了新一代信息通信技术的发展。在我国,手机等移动终端基本普及,各类 App 等应用软件对传输速率和数据量都有了更高的要求,进一步刺激了信息通信技术的发展速度,尤其在 5G、光纤网络等领域内体现得更为明显。

1. 5G 通信

5G 作为信息通信技术的先锋,能满足各类新的需求。5G 频谱的利用率相对较高,对于人口稠密的地区能给予优良的通信信号,实现大面积覆盖。同时,5G 相比 4G 的传输速度更高,更实时,信号延迟更低,数据传输更可靠,能有效节约传输时间,提升网络资源的利用率,使用户获得比 4G 更为优良的通信体验。而且 5G 能向下兼容各类联网设施,现有通信设备无须被割弃。

2. 光纤网络

随着 IP 网络业务的急剧增加,传统的单模光纤已经不能满足信息高速低延时大范围的传输,现有光纤网络需要新的材料作为承载。新型的网络光纤(如非零色散光纤、全波光纤等)具备长距离输送信号但不需要色散补偿的特性,并且波段较为宽广,能消除水峰导致的衰减,双绞线铜线将逐渐被淘汰。光纤网络技术的更新使网络进入全数字化、智能化的时代。

(二)物联网

物联网(Internet of things, IoT)是信息科技产业的第三次革命。物联网是指通过信息传感设

备,按约定的协议将任何物体与网络相连接,物体通过信息传播介质进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能。

物联网的概念,国际上普遍认为是由麻省理工学院 Auto-ID 中心的凯文·艾什顿教授在 1999 年研究射频识别技术(RFID)时最早提出来的。2005 年,在国际电信联盟发布的报告中,物联网的定义和范围已经发生了变化,覆盖范围有了较大的拓展,不再只是指基于 RFID 的物联网。

自 2009 年 8 月“感知中国”的概念被提出以来,物联网被正式列为国家五大新兴战略性产业之一,并写入政府工作报告,物联网在中国受到了全社会极大的关注。这种多类型网络接入方式,以信息通信技术为中心,为用户提供了前所未有的体验,能极大地满足和服务用户。

(三)云计算

从狭义上讲,“云”实质上就是一个网络,云计算就是一种提供资源的网络,使用者可以随时获取“云”上的资源,按需使用,并且可以将其看作无限扩展的,只需按需付费。“云”就像自来水厂一样,人们可以随时用水,并且不限量,只需根据各自的用水量付费给自来水厂即可。

从广义上讲,云计算是与信息技术、软件、互联网相关的一种服务。云计算将许多计算资源集合起来,通过软件实现自动化管理,只需要很少的人参与管理就能使资源被快速提供,这种计算资源共享池称为“云”。也就是说,计算能力作为一种商品,可以在互联网上流通,就像水、电、煤气一样,可以方便地取用,且价格较为低廉。

总而言之,云计算不是一种全新的网络技术,而是硬件技术和网络技术发展到一定阶段而出现的一种技术总称。通常,技术人员在绘制系统结构图时会用一朵云来表示网络,云计算的名字就因此而来。云计算并不是对某一项独立技术的称呼,而是对实现云计算模式所需要的分布式计算技术、数据中心技术、虚拟化技术、云计算平台技术、网络技术、分布式存储技术、服务器技术、Hadoop、HPC、Storm、Spark 等技术的总称。

云计算是继计算机、互联网之后信息时代的又一革新,是信息时代的一大飞跃,未来的时代可能是云计算的时代。虽然目前有关云计算的定义有很多,但总体而言,云计算的基本含义是一致的,即云计算具有很强的扩展性和需求性,可以为用户提供一种全新的体验,其核心是可以将很多计算资源集合为一个共享资源池,因此用户通过网络就可以获取到无限的资源,同时,获取到的资源不受时间和空间的限制。

(四)大数据

大数据(big data)是一个体量特别大、数据类别特别多的数据集,并且此数据集无法使用传统数据库工具对其内容进行抽取、管理和处理。

首先,“大数据”是指数据体量大,一般大型数据集的规模在 10 TB 左右;但在实际应用中,很多企业用户将多个数据集放在一起,形成拍字节(PB)级的数据量;其次,“大数据”是指数据类别多,数据来自多种数据源,数据种类和格式日渐丰富,冲破了以前所限定的结构化数据范畴,囊括了半结构化和非结构化数据;再次,“大数据”是指数据处理速度快,在数据量非常庞大的情况下,也能够做到数据的实时处理;最后,“大数据”是指数据真实性高,随着社交数据、企业内容、交易与应用数据等新数据源的兴起,传统数据源的局限被打破,企业愈发需要有效的信息源以确保其真实性及安全性。

大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。换言之,如果将大数据比作一种产业,那么这种产业实现盈利的关键在于提高对数据的“加工能力”,通过“加工”实现数据的“增值”。

从技术上看,大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据必然无法使用单台计算机进行处理,必须采用分布式架构。它的特色在于对海量数据进行分布式数据挖掘,但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

(五)人工智能

1956年8月,达特茅斯会议正式提出了人工智能(artificial intelligence, AI)的概念。经过60多年的发展,人工智能已经形成了一个由基础层、技术层与应用层构成的蓬勃发展的产业生态链,并应用于人类生产与生活的各个领域,深刻而广泛地改变着人类的生产与生活方式,“AI+制造”“AI+控制”“AI+教育”“AI+媒体”“AI+医疗”“AI+物流”“AI+农业”等应用层出不穷。许多存在于科幻小说中的内容也成为现实:人工智能机器人完胜人类顶尖围棋选手;生产线上大批量的机器人正在取代工人;自动驾驶汽车技术日趋成熟;城市装上了“智慧大脑”……

时至今日,还没有一种被大家一致认同的精确的人工智能的定义。但常见的有两种定义,一种是尼尔斯·尼尔逊教授对人工智能所下的定义:“人工智能是关于知识的学科——怎样表示知识、怎样获得知识并使用知识。”而美国麻省理工学院的帕特里克·温斯顿教授则认为:“人工智能就是研究如何使机器去做过去只有人才能做的智能工作。”这些说法反映了人工智能学科的基本思想和基本内容,即人工智能是研究人类智能活动的规律,构造具有一定智能的人工系统,研究如何让计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作。也就是说,人工智能是研究如何通过计算机的软硬件来模拟人类某些智能行为的基本理论、方法和技术。在这两个定义中,专业人士更偏向于尼尔斯·尼尔逊教授提出的定义。这个定义只需要考虑知识,不需要去定义什么是人、什么是智能。

目前人工智能主要有三大学派,即符号主义(symbolism)、连接主义(connectionism)和行为主义(behaviorism)。

符号主义是一种基于逻辑推理的智能模拟方法,又被称为逻辑主义、心理学派或计算机学派。符号主义认为人工智能源于数学逻辑,其原理主要涉及物理符号系统假设和有限合理性原理。长期以来,符号主义一直在人工智能中处于主导地位。

连接主义又称为仿生学派或生理学派,是一种基于神经网络及网络间的连接机制与学习算法的智能模拟方法。这一学派认为人工智能源于仿生学,特别是人脑模型的研究,其原理主要涉及神经网络和神经网络间的连接机制及学习算法。连接主义从神经生理学和认知科学的研究成果出发,将人的智能归结为人脑的高层活动的结果,强调智能活动是由大量简单的单元通过复杂的相互连接后并行运行的结果。其中,人工神经网络就是其典型的技术应用。

行为主义又称为进化主义或控制论学派,是一种基于“感知-行动”的行为智能模拟方法。诺伯特·维纳和麦洛克等人提出的控制论和自组织系统以及钱学森等人提出的工程控制论和生物控制论影响了许多领域。控制论将神经系统的工作原理与信息理论、控制理论、逻辑及计算机联系起来。早期的研究重点是模拟人在控制过程中的智能行为和作用,对自寻优、自适应、自校正、自镇定、自组织和自学习等控制论系统进行研究,并进行“控制论动物”的研制。到20世纪60—70年代,上述这些控制论系统的研究取得了一定进展,并在20世纪80年代诞生了智能控制和智能机器人系统。

综上所述,单独遵循一个学派不足以实现人工智能,很多时候需要综合各个学派的技术。在围棋上战胜人类顶尖棋手的AlphaGo就综合运用了3种学习算法:强化学习、蒙特卡罗树搜索和深度学习,而这3种学习算法分别属于三个人工智能学派。无人驾驶技术同样是突破了人工智能三大学派限制的综合技术。各个学派进行融合已经是大势所趋,特别是在大数据和云计算的帮助下,新一代人工智能将带来社会的第四次技术革命。



图文
蒙特卡罗树搜索

(六)区块链

区块链是一个信息技术领域的术语。从科技层面来看,区块链涉及数学、密码学、互联网和计算机编程等多种学科。

2008年,中本聪第一次提出了区块链的概念。从本质上来讲,区块链是一个共享数据库。从应

用视角来看,区块链是一个分布式的共享账本,具有去中心化、不可篡改、全程留痕、可以追溯、集体维护、公开透明等特点。这些特点保证了区块链的“诚实”与“透明”,为区块链创造信任奠定了基础。而区块链丰富的应用场景,基本上都基于区块链能够解决信息不对称问题,实现多个主体之间的协作信任与一致行动。基于这些特征,区块链技术奠定了坚实的“信任”基础,创造了可靠的“合作”机制,具有广阔的应用前景。

 小贴士

区块链中的信息传递

区块链技术是互联网时代一种新的“信息传递”技术。区块链的信息传递可以达到类似“微信群聊”的效果:群里发一条信息,全群的人都知道并且是一样的结果。例如,群里有人发了一张苹果的图片,如果群员 A 说发的是香蕉,那么其他任意一个群员都知道 A 说错了。人们根据区块链生成的记录判断真伪,以后再也不需要担心“毕业证书”“妈妈证明”或“房产证明”之类文件的真假问题了。

二、不同信息技术之间的相互关系

新一代通信技术、物联网、大数据、人工智能、云计算都可以看作独立的研究领域,随着现代信息技术的发展,各个研究领域的技术已经融合,在实际的应用中通常综合运用,以达到相辅相成的效果,但从本质上来说,物联网、大数据、人工智能、云计算等都是建立在新一代通信技术基础上的,而物联网、大数据及人工智能都是以云计算作为技术基础的。

云计算最初的目标是对资源进行管理,主要包括计算资源、网络资源、存储资源 3 个方面。管理的目标就是要达到两个方面的灵活性:时间灵活性——想什么时候要就什么时候要;空间灵活性——想要多少就有多少。时间灵活性和空间灵活性即通常所说的云计算的弹性,而这个问题可以通过虚拟化得到解决。

云计算基本上实现了时间灵活性和空间灵活性,实现了计算、网络、存储资源的弹性。通常,计算、网络、存储资源又被称为基础设施,因而这个阶段的弹性又被称为资源层面的弹性。管理资源的云平台又被称为基础设施即服务(infrastructure as a service, IaaS)。虽然资源层面实现了弹性,但应用层面没有弹性,灵活性依然是不够的。有没有方法解决这个问题呢?答案是在 IaaS 平台之上又加了一层,用于管理资源层面以上的应用层面的弹性问题,这一层通常又称为平台即服务(platform as a service, PaaS)。

云计算 PaaS 平台中的一个复杂的应用是大数据平台。大数据是如何一步一步融入云计算的呢?

大数据中的数据分为 3 种类型:结构化的数据、非结构化的数据和半结构化的数据。其实数据本身并不是有用的,必须要经过一定的处理。例如,人们每天跑步时运动手环所收集的就是数据,网络上的网页也是数据。虽然数据本身没有什么用处,但数据中包含一种很重要的东西,即信息(information)。数据十分杂乱,必须经过梳理和筛选才能够被称为信息。信息中包含了很多规律,人们将信息中的规律总结出来,称之为知识(knowledge)。有了知识,人们就可以将这些知识应用于实践,有的人会做得非常好,这就是智慧(intelligence)。因此,数据的处理和应用可按照 4 个步骤来进行:数据采集、信息提炼、知识总结和智慧应用。

从物联网层面上来讲,数据的采集是指通过部署成千上万的传感器,将大量的各种类型的数据收集上来;从互联网网页的搜索引擎层面上来讲,数据的采集是指将互联网所有的网页都下载下来。这

显然不是单独一台机器能够做到的,需要多台机器组成网络爬虫系统,每台机器下载一部分,机器组同时工作,才能在有限的时间内将海量的网页下载完毕。

但是,伴随着数据量越来越大,众多小型公司又没有足够多的机器处理相当多的数据,此时,又该怎么办呢?例如,通过大数据技术分析公司的财务情况,可能一周只需要分析一次,如果将上百台机器甚至上千台机器的大部分时间闲置,则会非常浪费。那么,能否按需使用,在需要时用于财务分析;在不需要时,用于其他业务服务呢?谁能实现这个设想呢?只有云计算可以为大数据的运算提供资源层的灵活性。而云计算也会部署大数据应用到它的 PaaS 平台上,作为一个非常重要的通用应用存在。当下的公有云基本上都部署有大数据的解决方案,当一家小型公司需要大数据平台时,不再需要真实采购上千台机器,只要到公有云上点击,这些机器就“出来”了,并且其中已经部署好了大数据平台,只需将数据输入并进行计算即可。云计算需要大数据,大数据需要云计算,二者就这样结合了。

人工智能算法依赖于大量的数据,而这些数据往往需要面向某个特定的领域(如电商、邮箱)进行长期的积累。如果没有数据,人工智能算法就无法完成计算,所以人工智能程序很少像前面的 IaaS 和 PaaS 一样给某个客户单独安装一套,让客户自己去使用。因为客户没有大量的相关数据做训练,结果往往很不理想。但云计算厂商往往是积累了大量数据的,可以为云计算服务商安装一套程序,并提供一个服务接口。例如,如果想鉴别一个文本是不是涉及暴力,则直接使用这个在线服务即可。这种形式的服务,在云计算中被称为软件即服务(software as a service, SaaS),于是人工智能程序作为 SaaS 平台进入了云计算领域。

一个大数据公司,通过物联网或互联网积累了大量的数据,会通过一些人工智能算法提供某些服务;一个人工智能服务公司,也不可能没有大数据平台作为支撑。将云计算、大数据、人工智能整合起来,便完成了其相遇、相识、相知的过程。

三、新一代信息技术的典型应用

2020年1月,武汉突发新冠疫情,牵动亿万国人的心。在党中央、国务院的正确领导和周密部署下,各级政府积极行动,通过新一代信息技术的融合应用,显著提升了疫情防控的组织和执行效率,资源配置和人员管控得到优化,疫情研判更加科学化,对策应对更加精准化,可以说,新一代信息技术为打赢这场前所未有的疫情防控阻击战提供了重要的科技支撑。

(一)大数据助力疫情精准防控

典型应用一:通过运用百度地图慧眼迁徙大数据,有效锁定了武汉封城前离汉的500万人的流向,疫情控制精准。因为,有效确定传染源,是本次疫情精准防控最为重要的一环。500万人离开武汉,这为其他省份疫情防控增加了极大风险,传染源进一步扩大化、边界进一步模糊化,传统防控方法显然不管用了。实践证明,运用百度地图慧眼迁徙大数据,通过数据定向和智能分析等途径,精准确定了500万离汉人员的流向。而且,通过百度迁徙,用户可以对全国乃至本地区每天进出流动的人员情况进行动态在线分析,当地政府据此可以精准管控疫情。

典型应用二:运用微观用户的运动轨迹大数据,可以勾画出用户关系图谱,进一步锁定与之接触者,便于流调和及时隔离。针对已确诊感染人群,通过基于移动终端的运动轨迹,经过大数据汇集,其关系图谱得以精准勾画,可以在第一时间内追踪接触者并实施隔离管理。

典型应用三:大数据风控为复工复产保驾护航。例如,中国电科云开发的“一网畅行疫情防控与复工复产大数据系统”可以为每个注册用户提供准确安全的防疫防控信息服务。该系统借力大数据和信息化技术,完成远程调查,最大限度减少人员密集接触,支持企业快速响应复工复产。

(二)5G的高清低延迟优势助力无接触高效诊断

典型应用:武汉疫情发生时建立的火神山、雷神山医院,因为有了5G应用场景的落地,让诊断更

加高效,而且大大减少了交叉感染。通过 5G 网络,一方面可以对医院人流量进行全天候高清视频动态监控,根据拥塞情况实时疏导分流;另一方面,医生也可以借此开展高清远程视频诊疗、远程视频会议、远程手术等,通过“业务上云”,无论是病患信息采集,还是病情诊断交流,都无须与病患直接接触。

(三)人工智能在疫情防控中大显身手

典型应用一:智能医疗机器人承担在线接诊和用户咨询。通过语音识别、自然语义理解等人工智能技术,智能医疗机器人可以针对疫情问题、就医事项、防护措施等进行在线回答。特别是对正常人群和轻症群体,通过智能机器人可以缓解医疗资源紧缺和减少交叉感染的风险。

典型应用二:人工智能赋能大数据。通过整合各领域、各平台的大数据,经过人工智能科学计算、关联、推理,大大提高了医疗资源配置和使用效率,极大提升了运用大数据科学决策的精准度。

典型应用三:人工智能赋能疫苗研发。通过人工智能技术的深度学习,可以快速筛选文献及相应的测试工作,助力科研人员进行数据智能分析。人工智能还可以通过建立模型来实现动态监测疫情传播。而且,利用数据智能分析,可以精准确定疾病威胁等级,有助于预测疫情发生。

(四)云计算可以提供全天候无接触式创新服务

典型应用一:为网络舆论构筑安全屏障。通过应用智能化安全态势感知平台,动态挖掘基于大数据技术的数据信息,实时感知各类网络舆论攻击行为,在线检测和阻断网络谣言和网络攻击,构筑清朗网络环境。

典型应用二:云平台破解农产品滞销难题。通过云平台可以助力快销品下乡和农产品进城。例如,通过采用“电商预售、无接触配送”模式,支持微信群团购、商家 App、小程序等方式线上订购、线下配送,向居家市民提供安全便捷的生鲜、日用品等配送服务。在疫情期间,云平台彰显渠道巨大优势,推进生鲜农产品上线,开展丰富多彩的生活必需品同城无接触配送,符合防控要求,大大减少接触风险,创新了民生物资的在线供应服务。而且,通过云平台,还可实现将农产品种植基地、合作社、供应商与平台全链无缝对接,通过线上销售、线下配送的方式恢复运营,不断丰富产供销线上线下生产生活生态圈。

典型应用三:运用云平台开展网络教学。当学校因特殊情况延迟开学时,“网络教学”可以最大限度减轻对学生学习的影响。不少地方通过组织线上培训,开展电商扶贫,着力提高农户的网络使用技能。

典型应用四:推出“云审批”模式,助力复工加速度。随着新一代信息技术的不断融合发展,政务审批实现了从“最多跑一次”完美升级到“一次都不用跑”的模式。既有常态化疫情防控的硬任务,又有加快全面复工复产的要求,如何平衡好这对看似矛盾难以调和的两大任务?必须运用现代科技进行创新。例如,人们在做好疫情防控工作的前提下,可以通过采用“云审批”“云评审”等模式,进一步深化“放管服”改革,灵活帮助企业解决难题。例如,在“云评审”模式下,根本无须专家来到现场,简单运用诸如钉钉、腾讯会议等视频软件就可以将专家评审会搬到网上。这样做,既没有违反现有规章制度,又为企业解决了实际问题,以创新指数赢得了企业的满意指数,和谐了政企关系,加快了复工复产,可谓一举两得。

典型应用五:利用“互联网+监督”助力监管创新。实行企业复工“备案制+承诺制”,改事前审批为事后监管,达到了疫情防控和安全生产要求两不误,无须等待政府事先勘定和出具勘定意见,只需线上完成复工申报即可复工,通过在线审查资料,顺利实现“零接触”监管。这样复工复产工作就会全面提速,既做到了监管不缺位,又做到了复工不卡壳。

新一代信息技术为社会治理带来了新的机遇。在大数据时代,政府必须在治理理念和治理文化上再创新。新一代信息技术中的数据思维和协同治理文化可以赋能政府治理转型,政府的任何工作都必须用数据来说话,在数据分析的基础上开展。新一代信息技术有力促进了政府治理模式从粗犷

到精细转型、从单一到协同共享转型、从被动到主动转型。



课后习题

1. 新一代信息技术包括哪些方面的内容?
2. 根据自己的所见所闻,说一说新一代信息技术在生活中还有哪些应用。