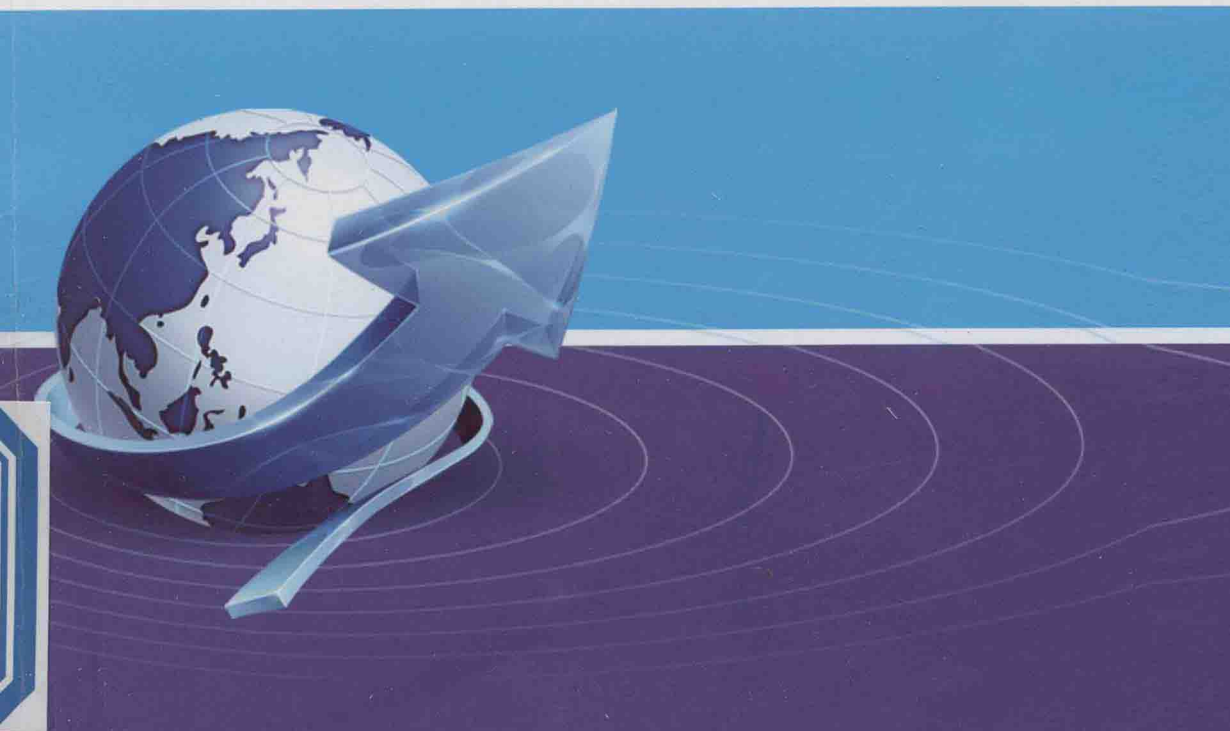

信息技术概论

杜根远 熊德兰 主编

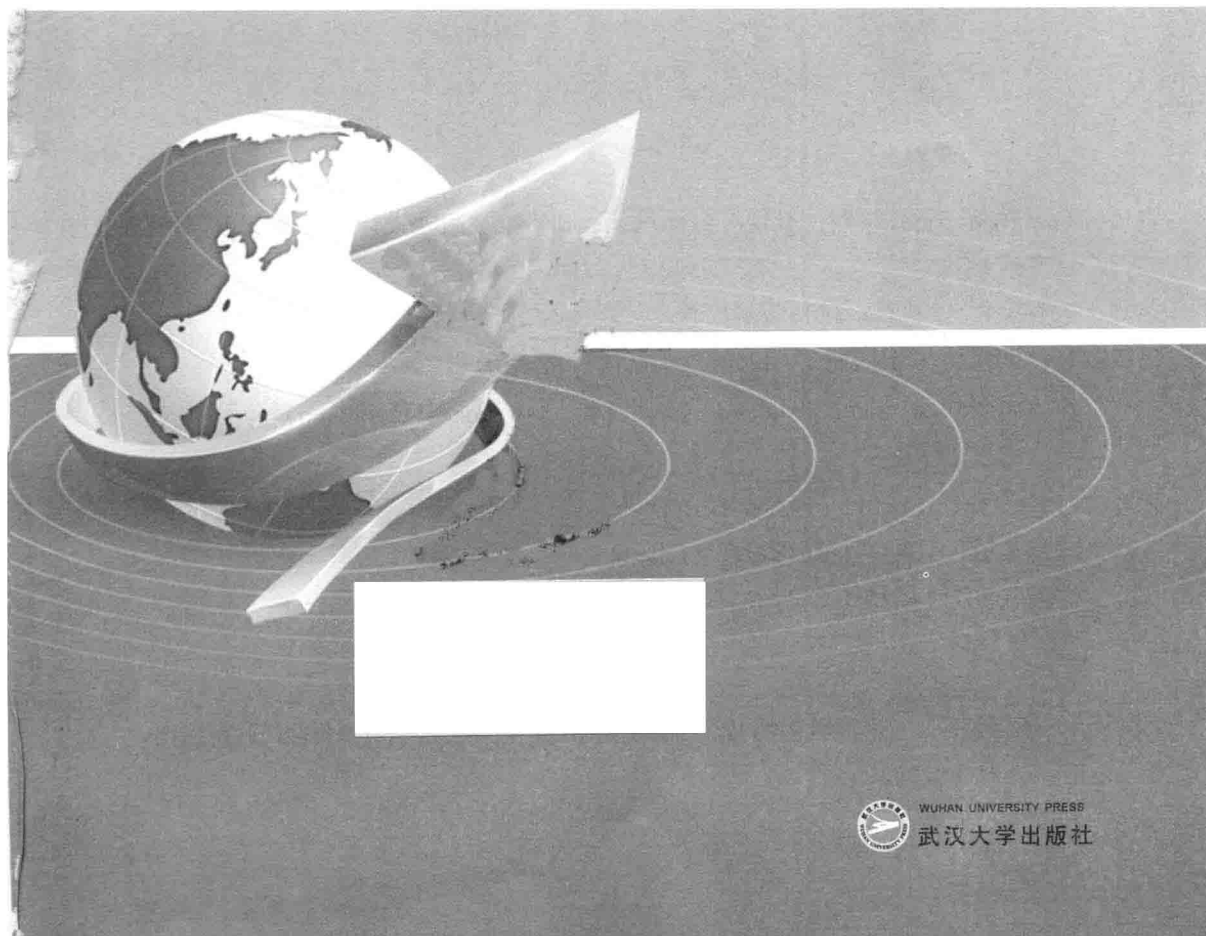


WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

信息技术概论

杜根远 熊德兰 主编



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息技术概论 / 杜根远主编. —— 武汉: 武汉大学出版社, 2013.9
ISBN 978-7-307-11838-6

I. ①信… II. ①杜… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第229828号

责任编辑: 林莉 责任校对: 杜悦 封面设计: 祁睿一 版式设计: 杭州金旭广告有限公司

策划: 大春文化 执行: 杭州沃尔德教育信息咨询有限公司

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wpd.whu.edu.cn)

印刷: 浙江省良渚印刷厂

开本: 710×1000 1/16 印张: 12.25 字数: 203千

版次: 2013年9月第1版 2013年9月第1次印刷

ISBN: 978-7-307-11838-6 定价: 27.00元

版权所有, 不得翻印, 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换
发行电话: 0571-88294389

前言

以计算机技术、通信技术为核心的信息技术发展迅速,各种新产品、新技术层出不穷,为人们的生产、生活、工作和学习带来帮助和新的体验。以信息处理技术及应用为基础的《信息技术概论》课程是当前高等院校普遍开设的一门公共基础课。

本教材是编者所提出“三维目标导向”教学模式改革的研究和应用成果,也是编者多年教学实践经验的总结升华。该教材适用于应用型普通高等本科院校及高职高专相关专业的“信息技术导论”、“计算机导论”和“信息技术基础”等课程的教学,也可作为广大工程技术人员和信息技术爱好者自学参考书。

该教材具有以下特点:

- 强调公共基础知识、注重实践应用能力、鼓励学生进行专题知识的自学和讨论。

- 突出培养学生职业能力,根据学生的专业和兴趣爱好以及个人职业生涯规划设定学生学习目标,满足不同基础、不同特长的学生学习需求。

- 增加学生练习题目和实践操作题目,提高学生实践动手能力,配有专门的教学指导书,方便学生自学。

- 每个章节前后增加课前思考和课后讨论题目,便于教师灵活组织课堂教学。

- 引入信息技术中物联网、云计算等最新研究成果,采用全新 Windows 8、Android 以及 office 2010 为应用实例背景,更贴近现实生活实际。

- 增加信息检索和信息时代社会问题分析,提高学生信息素养和信息获取、分析、利用能力,引起人们对信息时代社会问题的深入思考。

本教材以信息技术为主线,着重介绍信息社会中应用掌握的核心技术,突出信息分析、信息处理和信息应用技能,为适应信息社会各项工作、学习和生活需求服务。教程共包括 10 个章节。

- 第 1 章信息技术概述,阐述信息技术基本概念以及新兴信息技术在我们生活中的实际应用。

- 第 2 章信息表示与信息编码,主要介绍进制及进制转换、二进制运算、字符

编码、汉字编码等相关知识。

● 第3章计算机技术,主要介绍计算机发展历史、分类方法、软硬件构成及操作系统知识。

● 第4章软件开发基础,介绍程序设计语言、结构化编程、面向对象编程,并结合具体实例分析算法的概念和设计思路。

● 第5章网络与通信技术,介绍网络发展历程、分类方法、网络体系结构以及网络中的软硬件系统,结合具体实例分析常用网络的主要应用。

● 第6章办公自动化基础,以 Office 2010 为基础,介绍 Word、Excel 和 PowerPoint 的基本功能和常用编辑技术。

● 第7章多媒体技术,介绍多媒体技术基础知识,图形图像处理方法、音频视频处理方法及常用的文件格式和编辑软件。

● 第8章信息资源检索与利用,介绍信息检索基本概念,如何使用知网、万方、维普等系统进行文献检索,了解科技文献写作方法和要点。

● 第9章信息安全,介绍信息安全基本概念和常用的网络安全技术及其应用方法,常见的计算机病毒类型和预防策略。

● 第10章信息时代的法律与道德,探讨信息时代的诸多社会问题,阐述信息安全方面的法律法规和道德规范的重要性。

本教材由杜根远、熊德兰统筹规划,由杜根远、熊德兰、张火林、张江维、史进玲等撰写和校阅。其中第1、2章由张江维、杜根远撰写;第3、4、6、7章由熊德兰、张火林撰写,第5、8章由史进玲、熊德兰撰写,第9、10章由杜根远、张江维撰写。张全友参与了本书的规划讨论工作。对于他们的辛勤工作和贡献表示衷心感谢。

本教材的编写得到了河南省高等教育改革研究项目(2012SJGLX249)和许昌学院自编教材出版基金的资助,教材编辑得到出版社老师的支持。谨在此表示诚挚的感谢!

信息技术是一个快速变化发展的新学科,各种新技术层出不穷。由于作者学识水平的限制,书中必有许多不足和疏漏之处,敬请同行专家和诸位读者批评指正。

编者 于许昌
2013年8月

目 录

前 言

第 1 章 信息技术概述	1
1.1 信息	1
1.2 信息技术	5
1.3 信息技术应用	7
第 2 章 信息表示与运算基础	13
2.1 信息表示	13
2.2 运算基础	26
第 3 章 计算机技术	33
3.1 计算机概述	33
3.2 计算机系统组成	37
3.3 操作系统	43
第 4 章 计算机软件开发基础	50
4.1 程序设计语言概述	50
4.2 程序开发基础	54
4.3 算法基础	59
第 5 章 网络与通信技术	67
5.1 计算机网络概述	67
5.2 网络中的软硬件	79
5.3 Internet 基础	81
第 6 章 办公自动化基础	89
6.1 Word 2010	89
6.2 Excel 2010	99
6.3 PowerPoint 2010	112
第 7 章 多媒体技术	123
7.1 多媒体技术基础知识	123
7.2 数字图像处理技术	128
7.3 音频处理技术	133
7.4 视频与动画	136

第 8 章 信息资源检索与利用	143
8.1 信息资源检索概述	143
8.2 常见检索系统的使用	149
8.3 信息资源的综合利用	156
第 9 章 信息安全	161
9.1 信息安全概述	161
9.2 网络安全常用技术	164
9.3 计算机病毒	173
第 10 章 相关社会问题及道德规范	180
10.1 信息时代的社会问题	180
10.2 信息安全道德规范	184

第1章 信息技术概述

本章要点

关键词:数据、信息、信息技术、信息技术应用。

学习目标:了解并掌握信息的概念和特征;了解相关信息技术;了解信息技术的应用。

学习重点:信息的基本概念,常用的信息技术。

1.1 信息

【课前思考】

- 祖国的万里长城每隔几百米就会有一个烽火台,为什么要设置烽火台?
- 进入21世纪,人类社会已经步入了信息时代。我们常说信息化、信息战、信息爆炸等有关信息的非常流行的词汇,那么,什么是信息?
- 信息具有哪些基本特征?
- 在日常生活中,信息是如何分类的?
- 信息与信号、数据、情报等的区别是什么?

1.1.1 信息的概念与特征

“信息”在中国古代被称为“消息”。《易经》云:“日中则昃,月盈则食,天地盈虚,与时消息。”意思是说,太阳到了中午就要逐渐西斜,月亮圆了就要逐渐亏缺,天地间的事物,或丰盈或虚弱,都随着时间的推移而变化,有时消减,有时滋长。由此可见,我国古代就把客观世界的变化,把它们的发生、发展和结局,把它们的枯荣、聚散、沉浮、升降、兴衰、动静、得失等变化中的事实称为“消息”。“信息”一词在英

文、法文、德文、西班牙文中均是“information”，日文中为“情报”，我国台湾称为“资讯”。

信息作为科学术语最早出现在哈特莱(R. V. Hartley)于1928年撰写的《信息传输》一文中。20世纪40年代，信息的奠基人香农(C. E. Shannon)给出了信息的明确定义。他认为“信息是用来消除不确定性的东西”。此后许多学者从各自的研究领域出发，给出了不同的定义。美国控制论创始人维纳(Norbert Wiener)认为“信息是人们在适应外部世界，并使这种适应反作用于外部世界的过程中，同外部世界进行互相交换的内容和名称”，他指出信息就是信息，既不是物质，也不是能量，而是有着广泛应用价值的第三类资源。我国著名的信息学专家钟义信教授认为“信息是事物存在方式或运动状态，以这种方式或状态直接或间接的表述”。美国信息管理专家霍顿(F. W. Horton)给信息下的定义是：“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，即有用的数据。

根据近年来人们对信息的研究成果，科学的信息概念可以概括为：信息是对客观世界中各种事物的运动状态和变化的反映，是客观事物之间相互联系和相互作用的表征，表现的是客观事物运动状态和变化的实质内容。这里的“事物”泛指存在于人类社会、思维活动和自然界中一切可能的对象。“存在方式”指事物的内部结构和外部联系。“运动状态”则是指事物在时间和空间上变化所展示的特征、态势和规律。

不论从什么角度、什么层次去看待信息的本质，信息都具有以下基本特征。

● 可度量

和物质、能量一样，信息也具有可量度性。我们常说“获取了大量的信息”、“没有得到什么有价值的信息”等。一般来说，任何信息可采用基本的二进制度量单位(比特)进行度量，并以此进行信息编码。

● 可识别

信息还具有可识别性。对自然信息，可采取直观识别、比较识别和间接识别等多种方式来把握。对于社会信息，由于其信息量大，形式多样，一般采用综合的识别方法进行处理。

● 可转换和可加工

信息可以从一种形态转换为另一种形态。如，自然信息可转换为语言、文字、图表和图像等社会信息形态。同样，社会信息和自然信息都可转换为由电磁波为载体的电报、电话、电视信息或计算机代码。另外信息可以被加工处理，以便更好地利用。

● 可存储

信息可以通过系统的物质或能量状态的某种变化来进行存储。如,人类的大脑能储存大量的信息,还有我们可以用文字、图表、图像、录音、录像、缩微以及计算机存储等多种方式来记录保存信息。

● 可传递

自然界系统之间的相互作用有三种基本方式,即物质、能量和信息。一般我们称之为物质的传递、能量的传递和信息的传递。信息的传递是与物质和能量传递同时进行的,离开了物质和能量作载体,信息的传递就不可能实现。语言文字、表情、动作、图形、图像(静态和动态)等是人类常用的信息传递方式。

● 可再生

信息经过处理后,可以以其他形式再生。如自然信息经过人工处理后,可用语言或图形等方式再生成信息,输入计算机的各种数据文字等信息,可用显示、打印、绘图等方式再生成信息。

● 可压缩

信息可按照一定规则或方法进行压缩,以用最少的信息量来描述某一事物。压缩的信息再经过某些处理后可以还原。

● 可利用

任何信息都具有一定的实效性,一方面它可消除人们对某一事物的不确定度,另一方面可对人们的行为产生影响。一般来说,信息的实效性或可利用性只对特定的接收者才能显示出来,如有关农作物生长的信息,对农民来说可利用性可能很高,但对工人来说可利用性可能不高。而且,对于不同的接收者,信息的可利用程度也可能会存在差异。

● 可共享

与物质和能量不同,信息具有不守恒性,即它具有扩散性。在信息传递过程中,信息的持有者并不会因把信息传递给了他人而使得自己拥有的信息量减少。因而信息可以被广泛的共享。

● 客观性

信息客观普遍存在,不以被主观客体是否感知为转移。

● 时效性

信息具有时效性,是说明信息价值具有时间性,超过某个时间节点就失去其原有价值。

● 真伪性

信息存在真假,“烽火戏诸侯”,就是周幽王向诸侯传递的一个假信息。

1.1.2 信息的分类

按照性质,信息可分为语法信息、语义信息和语用信息。研究信息的目的,就是要准确把握信息的本质和特点,以便更好利用信息,而最重要的就是按照信息性质的分类。其中最基本和最抽象的是语法信息,考虑的是事物的运动状态和变化方式的外在形式。进一步可分为有限状态和无限状态;其次,可分为状态明晰的语法信息和状态模糊的语法信息。

按照地位,信息可分为客观信息和主观信息。按作用,信息可分为有用信息、无用信息和干扰信息。按应用部门,信息可分为工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、科技信息、文化信息、经济信息、市场信息和管理信息等。

另外,按携带信息的信号性质,信息还可以分为连续信息、离散信息和半连续信息等。按事物的运动方式,还可以把信息分为概率信息、偶发信息、确定信息和模糊信息。按内容可以分为三类:消息、资料 and 知识。按社会性可分为社会信息和自然信息。按空间状态可分为宏观信息、中观信息和微观信息。按信源类型可分为内源性信息和外源性信息。按价值可分为有用信息、无害信息和有害信息。按时间性可分为历史信息、现时信息和预测信息。按载体可分为文字信息、声像信息和实物信息。

1.1.3 信息与其他几种概念的区别

● 数据

数据是信息的具体表示,是信息的载体,是信息存在的一种形态或一种记录形式。数据的目的是表达和交流信息,数据的形式表现为语言、文字、图形、图像、声音等。“数据”和“数”是两个不同的概念。“数”用来表示值的大小,如:237,12.56。“数据”则是信息处理的对象,包括数值数据,如:整数、实数等,非数值数据,如:文字、图片、声音等。

● 消息

指报道事情的概貌而不讲述详细的经过和细节,以简要的语言文字迅速传播新近事实的新闻体裁,也是最广泛、最经常采用的新闻基本体裁。信息与消息比较,消息是信息的外壳,信息是消息的内核。

● 信号

信号是运载信息的工具,是信息的载体。从广义上讲,它包含光信号、声信号和电信号等。

● 情报

情报是指被传递的知识或事实,是知识的激活,是运用一定的媒体(载体),越过空间和时间传递给特定用户,解决科研、生产中的具体问题所需要的特定知识和信息。信息与情报相比,情报是指某类对观察者有特殊效用的事物的运动状态和方式。

● 知识

知识是经验的固化,是用来识别与区分万物实体与性质的判别标准。信息与知识相比,知识是事物运动状态和方式在人们头脑中一种有序的、规律性的表达,是信息加工的产物。

【课后讨论】

1. 举例说明什么是信息,以及我们日常生活中对信息有哪些应用。
2. 举例说明信息与数据、消息、信号、情报和知识的联系与区别。
3. 举例说明信息是人赖以生存和发展的基本资源。
4. 为什么说信息是战争胜败的主导因素?

1.2 信息技术

【课前思考】

——信息无处不在,人类生活充斥着各种各样的信息,那么人类是如何利用、传播、加工和管理信息的?

——什么是信息技术?信息技术是如何分类的?

——信息技术具有哪些基本特征?

1.2.1 信息技术概念

信息技术的定义,从不同的层面有不同的描述。从信息技术与人的本质关系看,信息技术是指能充分利用与扩展人类信息器官功能的各种方法、工具与技能的总和。从人类对信息技术功能与过程的一般理解看,信息技术是指对信息进行采集、传输、存储、加工、表达的各种技术之总称。从信息技术的现代化与高科技含量

看,信息技术是指利用计算机、网络、广播电视等各种硬件设备及软件工具与科学方法,对文图声像各种信息进行获取、加工、存储、传输与使用的技术的总和。总之,信息技术(Information Technology,简称IT),是主要用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称。主要包括传感技术、计算机技术、微电子技术和通信技术。其中计算机技术包括计算机硬件技术、软件技术、信息编码和有关信息存储的数据库技术等。

1.2.2 信息技术分类

按表现形态的不同,信息技术可分为硬技术(物化技术)与软技术(非物化技术)。前者指各种信息设备及其功能,如显微镜、电话机、通信卫星、多媒体电脑。后者指有关信息获取与处理的各种知识、方法与技能,如语言文字技术、数据分析技术、规划决策技术、计算机软件技术等。

按工作流程中基本环节的不同,信息技术可分为信息获取技术、信息传递技术、信息存储技术、信息加工技术及信息标准化技术。信息获取技术包括信息的搜索、感知、接收、过滤等。如显微镜、望远镜、气象卫星、温度计、钟表、Internet 搜索器中的技术等。信息传递技术指跨越空间共享信息的技术,又可分为不同类型,如单向传递与双向传递技术,单通道传递、多通道传递与广播传递技术。信息存储技术指跨越时间保存信息的技术,如印刷术、照相术、录音术、录像术、缩微术、磁盘术、光盘术等。信息加工技术是对信息进行描述、分类、排序、转换、浓缩、扩充、创新等的技术。信息加工技术的发展已有两次突破:从人脑信息加工到使用机械设备(如算盘,标尺等)进行信息加工,再发展为使用电子计算机与网络进行信息加工。信息标准化技术是指使信息的获取、传递、存储,加工各环节有机衔接,与提高信息交换共享能力的技术。如信息管理标准、字符编码标准、语言文字的规范化等。

按使用的信息设备不同,把信息技术分为电话技术、电报技术、广播技术、电视技术、复印技术、缩微技术、卫星技术、计算机技术、网络技术等。

按信息的传播模式分,将信息技术分为传者信息处理技术、信息通道技术、受者信息处理技术、信息抗干扰技术等。

按技术的功能层次不同,可将信息技术体系分为基础层次的信息技术(如新材料技术、新能源技术),支撑层次的信息技术(如机械技术、电子技术、激光技术、生物技术、空间技术等),主体层次的信息技术(如感测技术、通信技术、计算机技术、控制技术),应用层次的信息技术(如文化教育、商业贸易、工农业生产、社会管理中用以提高效率 and 效益的各种自动化、智能化、信息化应用软件与设备)。

1.2.3 信息技术的特征

信息技术具有技术的一般特征——技术性。具体表现为:方法的科学性,工具设备的先进性,技能的熟练性,经验的丰富性,作用过程的快捷性,功能的高效性等。

信息技术具有区别于其它技术的特征——信息性。具体表现为:信息技术的服务主体是信息,核心功能是提高信息处理与利用的效率、效益。由信息的秉性决定信息技术还具有普遍性、客观性、相对性、动态性、共享性、可变换性等特性。

【课后讨论】

1. 举例说明信息技术在日常生活中的应用情况?
2. 举例说明都有哪些不同的信息技术装备?
3. 举例说明信息技术在战争中的应用。

1.3 信息技术应用

【课前思考】

——进入信息化社会,信息技术与我们的生活和生产息息相关,其中都有哪些具体的应用?

——什么是物联网?

——什么是云计算?

——什么是空间信息技术?

1.3.1 信息技术与我们的生活

信息技术在日常生活中都有哪些应用呢,我们先看看大学生小文一天的生活,从中发掘与我们生活有关的信息技术。

早上6点30分,一阵悦耳的手机闹铃声打破了宿舍的宁静,大学生小文从床上一跃而起,开始了新一天的学习生活。课前他用手机浏览并预习了今天上课课件的内容,课堂上他在记录重点和难点同时,用手机录像了难点部分。下课后到图书馆借阅了参考书,并在电子阅览室上网查阅了相关资料,完成了指导教师布置的调查报告,并通过E-mail交给了老师。这个周末就是五一长假,他打算去外地旅游,需要上网查询天气,及预订门票、车票和宾馆等方面的信息,同时了解当地的风

土人情、著名景点简介和旅游攻略等信息。中午 1 点钟,他用手机查看了股市行情和基金交易情况,为未来选择了金融理财产品,虽然投入很少,但他相信越早规划自己的未来,就越早受益。此时,小文收到一条远方朋友的微信,询问近期情况,他用微信进行了留言回复。下午下课后回到宿舍,打开电脑查阅了自己的邮件,上网查看了市场情况,好为明年毕业做准备,之后在网上为母亲订购了一件电子产品,并打电话告诉母亲以及假期安排。最后,为了第二天的讨论课准备资料,直到深夜才关灯睡觉。这就是大学生小文一天的生活。

在网络化的信息时代,信息技术已经和我们的生活息息相关,无论是购物、旅行、上学、求职,还是娱乐和休闲,几乎所有的人类行为都需要信息技术的支持以获取和查询信息,以此为基础做出自己的决策。

1.3.2 物联网

物联网是新一代信息技术的重要组成部分。其英文名称是“The Internet of Things”。顾名思义,“物联网就是物物相连的互联网”。这有两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;第二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通信。物联网就是通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物体与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现物体的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。物联网的本质概括起来主要体现在三个方面:一是互联网特征,即对需要联网的物一定要能够实现互联互通的互联网络;二是识别与通信特征,即纳入物联网的“物”一定要具备自动识别与物物通信的功能;三是智能化特征,即网络系统应具有自动化、自我反馈与智能控制的特点。物联网在实际应用上的开展需要各行各业的参与,具有规模性、广泛参与性、管理性、技术性、物的属性等等特征。物联网大量的应用是在行业中,包括智能电网、智能交通、智能物流、智能医疗、智能家居等。物联网体系结构图如图 1-1 所示^①。

1.3.3 云计算

什么是云?云是网络、互联网的一种比喻说法,表示对互联网和底层基础设施的抽象。云计算(cloud computing)是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态、易扩展且经常是虚拟化的资源。过去在图中往往用云来表示电信网,狭义云计算指 IT 基础设施的交付和使用模式,指通过

^① 图片来源:http://www.searchcloudcomputing.com.cn/showcontent_52302.htm



图 1-1 物联网体系结构

网络以按需、易扩展的方式获得所需资源；广义云计算指服务的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需服务。这种服务可以是 IT 和软件、互联网相关，也可能是其他服务。它意味着计算能力也可作为一种商品通过互联网进行流通。继个人计算机变革、互联网变革之后，云计算被看做第三次 IT 浪潮，是中国战略性新兴产业的重要组成部分。它将带来生活、生产方式和商业模式的根本性改变，云计算将成为当前全社会关注的热点。

云计算(Cloud Computing)是分布式计算(Distributed Computing)、并行计算(Parallel Computing)、效用计算(Utility Computing)、网络存储(Network Storage Technologies)、虚拟化(Virtualization)、负载均衡(Load Balance)等传统计算机和网络技术发展融合的产物。其主要特征是以网络为中心的资源配置动态化、透明化和需求服务自助化以及服务的可计量。也就是客户可借助不同的终端设备，通过标准的应用实现对网络的访问来获得云计算的服务，并且能够根据消费者的需求动态划分或释放不同的物理和虚拟资源，实现资源的快速弹性提供和自动回收，实现 IT 资源利用的可扩展性。同时为客户提供自助化的资源服务，用户无需同提供商交互就可自动得到自助的计算资源能力。客户根据云系统提供的应用服务目录，采用自助方式选择满足自身需求的服务项目和内容。在云服务过程中，针对客户不同的服务类型，通过计量的方法来自动控制和优化资源配置，对用户而言，这些资源是透明的，无限大的，用户无需了解内部结构，只关心自己的需求是否得到满足即可。图 1-2 为曙光云计算解决方案拓扑结构图。

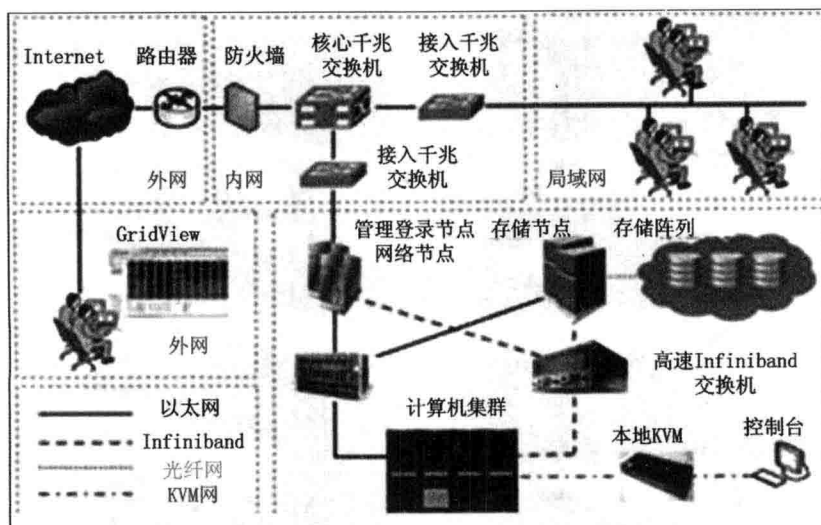


图 1-2 曙光“云计算”解决方案拓扑结构图

1.3.4 空间信息技术

空间信息技术(Spatial Information Technology)是 20 世纪 60 年代兴起的一门新兴技术,70 年代中期以后得到迅速发展。主要包括卫星定位系统、地理信息系统和遥感等的理论与技术,同时结合计算机技术和通信技术,进行空间数据的采集、量测、分析、存储、管理、显示、传播和应用等。其中,地理信息系统(Geographic Information System 或 Geo-Information System, GIS)有时又称为“地学信息系统”或“资源与环境信息系统”。它是一种特定的十分重要的空间信息系统。它是在计算机硬、软件系统支持下,对整个或部分地球表层(包括大气层)空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System, GNSS),泛指所有的卫星导航系统,包括全球的、区域的和增强的,如美国的 GPS、俄罗斯的 Glonass、欧洲的 Galileo、中国的北斗卫星导航系统,以及相关的增强系统,还涵盖在建和以后要建设的其他卫星导航系统。其中,全球定位系统(Global Positioning System, GPS)是一个由覆盖全球的 24 颗卫星组成的卫星系统。这个系统可以保证在任意时刻,地球上任意一点都可以同时观测到 4 颗卫星,以保证卫星可以采集到该观测点的经纬度和高度,以便实现导航、定位、授时等功能。这项技术可以用来引导飞机、船舶、车辆以及个人,安全、准确地沿着选定的路线,准时到达目的地。遥感技术(Remote Sensing, RS)是指从高空或外层空间接收来自地球表层各类地理的电磁波信息,并通过对这些信息进行扫描、摄影、传输和处理,从而对地表各类地物和现象进行远距离控制 and 识别的现代综合技术,可用于植被资源调查、作物产量估测、病虫害预测等方