信息系统

自制教材

普通高中信息技术教材

主编： 齐佩骥 王钰慧 张菊丽 程染曦 刘思悦 吴璇

-2023届教学设计第一小组-

前言

“未来已来!”

生活在信息社会的我们，已经离不开各种信息工具的帮助，甚至会被越来越先进的信息工具督促着进步，从用移动终端无线上网、用电商平台在家购物，到用物联网建设智能家居……，时时处处都有让人意想不到的新技术、新发展。科学地认识我们所处的信息时代、所生活的信息社会，合理地运用信息系统工具建设更美好的信息社会，既是需求也是责任。

本书根据《普通高中信息技术课程标准（ 2017年版）》编写，由信息系统概述、信息系统的硬件与软件、信息系统的网络组建、信息系统的安全四个单元组成。本书的内容主要以信息社会为中心点展开，在每个单元给出明确的“学习目标”，通过生动、有趣的“走入情境”引领“活动”，提供必要的“拓展阅读”、“拓展延申”和“小贴士”等板块供同学们学习和阅读，以帮助同学们加深对知识点的理解，开阔眼界，同时用具体的思维导图和习题引导同学们进行总结与单元学习评价。

本书秉承立德树人的宗旨，围绕信息技术学科核心素养，引导同学们通过考察数字校园信息系统、设计图书管理信息系统和开展信息技术实验等，学习信息系统的组成、功能、类型、安全等知识，探索如何合理地选择、使用、设计、组建不同类型的信息系统，以解决生活、学习中的问题，理解信息社会的特征与信息社会责任，了解人、信息技术与社会的关系，认识信息系统在社会中的作用，理解信息安全对当今社会的影响，学会安全、守法地应用信息系统。同学们通过参加丰富多彩的学习活动，可以形成良好的信息意识，初步形成计算思维，学会进行数字化学习与创新，明确信息社会责任。

通过本教科书的学习，同学们能了解人、信息技术与社会的关系，认识信息系统在社会中的作用，合理使用信息系统解决生活、学习中的问题，理解信息系统安全对当今社会的影响，能安全、守法地应用信息系统。

希望同学们立足于本书，又不局限于本书，做到理论联系实际，在实践中练就技术本领，树立创新意识。期待大家积极分享学习中的各种收获!

目录

1 第一章 信息系统概述

第一节 信息系统及其组成

认识信息系统.....2

信息系统的组成.....5

第二节 信息系统的功能

信息系统的基础功能.....10

信息系统的扩展功能.....14

第三节 信息系统的开发过程

信息系统开发的五个阶段.....17

常见的系统开发模型.....21

第四节 信息系统的优势与局限性

信息系统的优势.....26

信息系统的局限性.....29

2 第二章 信息系统中的基础设施

第一节 信息系统中的计算机

计算机的体系结构.....37

计算机的基本工作原理.....39

第二节 信息系统中的移动终端

移动终端的组成.....41

移动终端的基本工作原理.....43

第三节 计算机和移动终端的作用

3 第三章 信息系统中的通信网络

第一节 信息系统与外界的连接方式

信息系统与外界连接方式的演变.....51

物联网.....52

第二节 计算机网络

计算机网络的边缘部分.....62

计算机网络的核心部分.....64

IP地址与划分子网.....67

计算机网络的域名结构.....70

第三节 组建无线局域网

信息系统与外界连接方式的演变.....72

无线网络的设备类型.....76

无线网络的组建配置.....78

4 第四章 信息社会安全与责任

第一节 信息系统的安全风险

人为因素造成的安全风险.....87

自然灾害因素造成的安全风险.....89

软硬件因素造成的安全风险.....90

网络因素造成的安全风险.....91

数据因素造成的安全风险.....93

第二节 信息系统的安全风险防范措施

P2DR安全模型.....94

信息系统安全策略分析.....95

信息系统安全风险防范常用技术.....97

第三节 信息社会责任

树立信息安全意识.....101

信息系统安全操作规范.....102

信息社会的道德准则与法律法规.....106

第1章

信息系统概述

现今，信息系统已渗透到人们生活的方方面面。走进商店购物，手机支付系统可以让你轻松付款；乘坐公交车或地铁，公共交通IC卡收费系统可以让你免去买票找零或准备零钱的烦恼；在家里，智能家居系统可以自动为你提供舒适的家居环境……这些发生在我们周围的生活场景，都是以信息系统为支撑的。

本章结合人们实际生活中的应用实例，介绍信息系统的组成及功能，并通过信息系统的搭建实例介绍信息系统的大体开发过程，最后结合信息社会的发展辩证分析了信息系统的优势与局限性。

学习目标

- 知道信息系统的基本结构及功能；
- 了解信息系统的开发过程；
- 认识信息系统的优势和局限性；
- 感受信息系统给人们的学习、工作和生活带来的便利。

一 信息系统及其组成

走入情境

便捷的校园一卡通

图1-1 校园一卡通系统

过去，学生使用不同面值的饭票在食堂购买饭菜。这样不仅需要学生携带现金来换取饭票，还不方便工作人员对饭票进行收集管理。现在，学校利用计算机和网络创建了**校园一卡通管理系统**，学生和老师都可以直接使用一卡通在食堂刷卡消费，提升了校园现代化管理水平，顺应了信息社会全球货币电子化的潮流。

思考：

校园一卡通管理系统可能包含哪些要素？这个系统可以给校园生活带来哪些便利？

1.1 认识信息系统

信息时代中的信息及信息系统与人们的生活密切相关，信息系统已经渗透到社会生活的各个领域，对组织或机构的顺利运转、工作效率的提高以及组织之间的协同工作起着重要的作用。要正确理解信息系统的概念与含义，就必须首先清楚信息、系统等相关概念的含义。

1 信息

从古至今，人类的生活一直与信息密切相关。在人类的生活过程中，信息无时无处不在，从人们的日常生活到科学研究，信息对人类社会生活、学习活动和生产实践产生了非常重要的影响。

信息是普遍存在的，一切信息来源于自然界，来源于人类社会，人们的生产、生活、学习、科研以及社会活动都是信息产生的来源。可以说，信息是所有事物的存在方式和运动状态的反映，它具有依附性、时效性、价值性、传递性、共享性等特性.

所以，人类要通过信息来感知世界，有目的、有区别、有选择地利用信息，完成对自然界、人类社会及思维方式与运动规律的认识、分析和掌握，并通过人的大脑进行加工，使信息系统化而构成知识。

信息的特征	解释
载体依附性	信息必须依附一定的媒体介质表现出来（报纸、书等）
价值性	信息能够满足人们某些方面的需要（一字千金）
时效性	信息会随着客观事物的变化而变化（股票）
共享性	一个信息可以由多分进行分享（红绿灯）
传递性	打破了时间和空间的限制（飞鸽传书、电话）

拓展延伸

信息不同于消息，消息是新闻体裁的一种，是以简要的形式，及时地反映国内外新近发生的重要事情。信息不同于情报，情报是指有目的、有时效地经过传递获取的涉及一定利害关系的特定情况报道或资料整理的结果，情报通常是秘密的、专门的、新颖的信息。

思考辨析

数据、信息与知识

数字化时代，你知道数据、信息、知识三者之间的区别与联系吗？请你根据自己对信息的理解以及生活中的案例谈一谈自己的看法。

2 系统

系统一词来源于英文system的音译，即若干部分相互联系、相互作用，形成的具有某些功能的整体。中国著名学者钱学森认为：系统是由相互作用相互依赖的若干组成部分结合而成的，具有特定功能的有机整体，而且这个有机整体又是它从属的更大系统的组成部分。系统普遍存在于世界，从基本粒子到河外星系，从人类社会到人的思维，从无机界到有机界，从自然科学到社会科学，很多事物都可以被看作一个系统。

当今社会，系统化一词已经令人不再陌生，社会的各个领域都在努力尝试将一些繁琐复杂的事物用一种科学有序的方式进行合理的组织和次序化，以此来提高得到给定目标的准确性，越是复杂繁琐的事物越是需要这种系统化的方式来解释和处理。

从上面我们对于系统概念的理解，我们发现

（1）系统是由若干要素（部分，子系统）组成的；

（2）系统有一定的结构；

（3）任何系统都有特定的功能。

系统也具有以下几个特征：

系统的特征	解释	举例
整体性	系统的整体性表现在整体与不同要素间的关系，整体功能大于系统各要素功能的总和。	医院作为一个整体系统，具有护理、医疗、后勤等组成部分，而医院系统的功效远不是护理、医疗等子系统的功效之和。
目的性	任何系统都是为了完成某一特定的目标而构造。	学校的目标是提高人的知识素养，为社会发展提供人才支撑。工厂的目标是生产出高质量的产品，提高经济效益。
层次性	系统是有层次的。	社会系统分为：政治系统、经济系统、管理系统、文化系统、科技系统、教育系统等。
相关性	系统各部分之间是彼此相互关联的。	生态系统中各要素之间最本质的联系是通过营养来实现的，食物链和食物网构成了物种间的营养关系。
环境适应性	系统受环境的影响。	企业受市场环境影响，教育要适应时代要求。

思考辨析

根据自己对系统的理解，分析以下系统并填写表格。

	组成要素	结构	功能
学校系统			
生态系统			
计算机系统			

你还能说出其他“系统”的例子吗？

3 信息系统

信息系统是一种存储、加工、呈现信息的系统，是针对不同使用场景、为解决特定问题、应不同用户的需求而设计和开发的。不同的信息系统所提供的业务功能各异，但大多以实现业务流程的自动化、智能化为主要目标。我们现在所说的信息系统一般均指人、机共存的系统。信息系统一般包括数据处理系统，管理信息系统、决策支持系统和办公自动化系统。

探究活动——体验网络电影购票系统

随着互联网的发展和电子商务的普及应用，互联网订购电影票逐步取代了传统的购票方式。通过购票系统，我们可以搜索查看相关影片的详细内容，根据影片信息可以选择场次和座位，点击订票即可生成购票订单。基于该系统，管理者能查看订票情况，调整影片播放的场次。网络电影购票系统是时代的产物，越来越受到广大用户的青睐！

【思考】请同学们结合亲身经历分析网络电影购票系统如何开展工作的，并简单分析此信息系统的优势与不足。

信息时代中的信息及信息系统与人们的生活密切相关，信息系统已渗透到社会生活的各个领域。学校利用学生信息系统管理学业信息；政府部门利用电子信息系统开展各项便民业务；个人则可以利用各种信息系统获得信息服务；诸多行业都在信息系统的支持下运作。

1.2 信息系统的组成

从组织结构的视角来看，信息系统是一个由人、硬件、软件、网络和数据资源构成的，能进展信息的收集、传递、存贮、加工、维护和使用的人机交互系统。信息系统融合了信息处理过程，帮助组织和个人实现特定目标。

图1-2 信息系统的组成要素

1 人员

信息系统中的人员一般包括：分析、设计、开发、维护信息系统的技术人员，如程序设计员、系统调试员等；系统所在组织的决策者、员工，如企业的领导和普通员工；使用信息系统、具有不同权限的用户（管理员、普通用户等），如电子商务平台的买方和卖方、铁路旅客、银行客户等。

可以看出，这里的“人员”并不是指特定的个体，更多的是指角色的不同。同一个人可能会在一个信息系统中扮演多重角色，例如，某个企业的领导，他既是系统的决策者，又是系统的使用者，他既要对该系统的开发和运行做决策，也要使用该系统处理企业的相关事务和个人事务。

小贴士

在信息系统的使用过程中，使用人员应自觉遵守信息社会中的道德准则和法律法规，负责任地发布、使用与传播信息，形成合理使用信息系统的良好习惯。信息系统在应用过程中可能存在安全风险，使用人员应熟悉信息系统安全风险防范的常用技术方法，养成规范的信息系统操作习惯，树立信息安全意识。

2 硬件

信息系统的硬件是信息系统的物质基础，包括计算机硬件和网络平台。计算机硬件是信息系统的运行平台，指超级计算机、大型主机、中型计算机、微型计算机和移动终端等。网络平台是信息传递的载体和用户接人的基础。硬件为信息系统的正常运作提供了物质基础。

3 软件

信息系统的软件是帮助终端用户使用硬件、将数据资源转化成各类信息产品的资源，用于完成数据的输人、处理、存储、控制以及输出等信息系统的活动。软件包括系统软件和应用软件。系统软件是管理、控制和维护信息系统的软件，包括操作系统、监控管理程序(Monitor)、调试程序(Debug)、故障检查和诊断程序、数据库管理程序等。应用软件是处理特定应用的程序。

4 网络

信息系统中的网络是指将各个孤立的设备进行物理连接，实现人与人、人与计算机、计算机与计算机之间进行信息交换的链路，从而达到资源共享和通信的目的。通信与网络技术是现代信息系统的重要技术基础，分布式信息管理与信息的实时传递、发布和共享，都需要通信与网络的支持。

5 数据资源

数据资源是指人类社会信息活动中积累起来的以信息为核心的各类信息活动要素(信息技术、设备、设施、信息生产者等)的信息。数据资源的组织、存储和处理是信息系统的主要设计目标和内容。

信息系统需要在以上五大组成要素协同工作下才能正常运行。

实践探究

根据自己对信息系统知识的理解，结合本节课学习知识对【1.1中校园一卡通系统】信息系统进行剖析并思考：

1. 在老师的帮助下，按小组收集关于校园一卡通系统的相关的资料，分析校园一卡通系统的功能和各组成部分，并填写在下表中。

2. 小组讨论：校园一卡通系统开发人员、系统维护人员和使用人员三种角色的关注点分别是什么？所应用到的硬件、软件有哪些？

3. 个人思考：在这个信息系统中数据资源是如何组织、存储和处理的？

4. 回顾自己使用校园一卡通的经历，总结这个信息系统的利与弊。

图1-3 校园一卡通系统

拓展阅读

信息系统常见类型

从信息系统的发展和系统特点来看，可分为数据处理系统、管理信息系统、决策支持系统、专家系统和虚拟办公室五种类型。

• 数据处理系统(Data Processing System, 简称DPS)

其主要功能是将输入的数据信息进行加工、整理，计算各种分析指标，变为易于被人们所接受的信息形式，并将处理后的信息进行有序贮存，随时通过外部设备输给信息使用者。

	A	B	C	D	E	F
1	支出明细表					
2	序号	日期	摘要	费用类别	部门	金额
3	8	2017/2/8	住宿费	差旅费	销售部	¥500
4	19	2017/3/18	住宿费	差旅费	销售部	¥600
5	29	2017/4/26	住宿费	差旅费	销售部	¥8,600
6	35	2017/5/15	住宿费	差旅费	销售部	¥1,800
7	41	2017/6/6	住宿费	差旅费	销售部	¥3,600
8	57	2017/9/8	住宿费	差旅费	销售部	¥3,000
9	65	2017/10/20	住宿费	差旅费	销售部	¥780
10	74	2017/12/5	住宿费	差旅费	销售部	¥3,000
11			住宿费 汇总			¥21,880
12	9	2017/2/10	招待费	办公费	销售部	¥2,000
13	16	2017/3/10	招待费	办公费	销售部	¥3,600
14	38	2017/5/26	招待费	办公费	销售部	¥6,000
15	51	2017/8/10	招待费	办公费	销售部	¥5,000
16			招待费 汇总			¥16,600
17	5	2017/1/25	原材料	管理费	采购部	¥69,000
18	12	2017/2/22	原材料	管理费	采购部	¥86,000
19	20	2017/3/23	原材料	管理费	采购部	¥80,000
20	31	2017/5/1	原材料	管理费	采购部	¥690,000

图1-4 支出明细表

• 管理信息系统(Management Information System, 简称MIS)

管理信息系统是以人为主导，利用计算机硬件、软件、网络通信设备以及其他办公设备，进行信息的收集、传输、加工、储存、更新、拓展和维护的系统。管理信息由信息的采集、信息的传递、信息的储存、信息的加工、信息的维护和信息的使用六个方面组成。完善的管理信息系统MIS具有以下四个标准：确定的信息需求、信息的可采集与可加工、可以通过程序为管理人员提供信息、可以对信息进行管理。

• 专家系统(Expert System，简称ES)

专家系统是人工智能(AI)的一个子集，是一种在特定领域内具有专家水平解决问题能力的程序系统。它能够有效地运用专家多年积累的经验和专门知识，通过模拟专家的思维过程，解决原本需要专家才能解决的问题。

图1-5 专家系统构成

图1-6 决策支持系统

• 决策支持系统(Decision Sustainment System, 简称DSS)

决策支持系统(Decision Support System，DSS)，是以管理科学、运筹学、控制论和行为科学为基础，以计算机技术、仿真技术和信息技术为手段，针对决策问题支持决策活动的具有智能作用的人机系统。决策支持系统能够为决策者提供所需的数据、信息;帮助明确决策目标和进行问题的识别，建立或修改决策模型，提供各种备选方案。

二 信息系统的功能

走入情境

图2-1 图书馆管理系统

学校图书馆的管理是一门复杂的学问。很多年以来，管理图书馆都是利用人工操作，读者要借书、还书时需要操作员手动进行。其中，查询、录入信息、管理的过程都十分复杂。在计算机和信息系统被广泛应用之后，学校普遍采用图书馆管理信息系统进行图书馆管理。

思考：

在学校图书馆如何借阅一本书需要进行哪些步骤？这些步骤反应了信息系统的什么功能？

2.1 信息系统的基础功能

1 信息系统的输入功能

信息系统的输入功能是指把系统所需要的数据或信息收集并记录下来，整理成信息系统要求的规范格式和形式，作为信息系统的输入数据。信息系统的输入功能既可以通过人工输入，也可以由传感设备自动采集完成。如：图书馆的图书查询机可以通过键盘输入；图书防盗检测设备通过传感器自动获取图像、磁条信号来防止书籍丢失。

图2-2 图书防盗检测设备

2 信息系统的处理功能

信息系统的处理功能是指对输入或条件做出的系统响应或者转换，包括对信息的传输、加工和存储。信息加工的范围很广，可以是信息查询、检索、分析、计算、综合、提炼、优化、预测、评价等。

拓展延伸

数据挖掘（DM）技术数据挖掘是指在庞大的数据库中寻找有价值的隐藏事件，加以分析，并将这些有意义的信息进行归纳，为决策提供参考依据和控制机制。通常我们把信息转化为价值，要经历信息、数据、知识、价值四个层面，数据挖掘°就是中间的重要环节，是从数据中发现知识的过程。

图2-3 数据挖掘技术

利用数据挖掘，我们可以做非常多的事情：

1. 发现数据项之间的相关性

比如我们获取到各个城市环境、人口、交通等数据，就可以通过相关性分探索出人均汽车保有量、空气质量等各个指标之间的关系，从而定量化地帮助制定产业经济和环保政策。

图2-4 深圳公交监管大数据平台

2. 把数据对象进行聚类

比如我们获取到电子商务网络消费数据，我们就可以根据消费的特征把他们聚成很多类，每一类人我们制定不同的营销手段，从而能够取得销售量的提升。比如电信运营商对人群进行聚类，然后针对性地推出电话套餐。

图2-5 用户聚类分析

3. 把数据对象进行分类

当我们已经有了分类之后，我们可以把新的数据之后分到不同的类去。比如医疗影像上查看肺部的病灶，可能是肺结核、肺癌，肺疖结等。我们可以通过图像处理，把这张片子分到不同的类别(当然这需要我们提前对很多片子的数据进行学习)。

图2-6 医疗影像

3 信息系统的控制功能

信息系统的控制功能是指对构成系统的各种信息处理设备进行控制和管理，对整个信息加工、处理、传输、输出等环节通过各种程序进行控制。如:图书管理信息系统可以对扫码器、打印机等硬件设备进行控制与管理。

图2-7 图书馆管理信息系统的全局控制

4 信息系统的存储功能

存储功能指的是系统存储各种信息资料和数据的能力。信息的存储要考虑存储量、存储介质、存储格式、存储时间和存储安全等问题。现代信息系统大多会采用数据库存储信息，效率更高而且更可靠。数据库服务器就充当了存储数据的角色。

数据存储安全是指采取措施防止信息被窃取、篡改或破坏，通常的安全方式有加密与认证、数据备份和灾难恢复等。

图2-8 信息系统存储功能

图2-9 信息系统传输与输出功能

5 信息系统的传输与输出功能

信息系统的传输与输出功能是指把经过信息处理生成的有用信息进行传递，并以合适的方式呈现出来。信息系统的输出结果应该是方便易懂、直观形象、符合用户习惯的。同时，信息系统的输出也可以作为其他信息系统的输入，实现对信息的深加工。

2.2 信息系统的扩展功能

随着网络技术和信息系统的普遍推广使用，现代信息系统内包含了更多的子系统，与外界的联系越来越广泛，所获得的信息量也越来越多。然而，如何从错综复杂的数据中最快获得最有效的信息成为信息系统的发展急需解决的问题。信息系统的处理功能也得到了进一步的扩展。

1 查询功能

信息系统的传输与输出功能是指把经过信息处理生成的有用信息进行传递，并以合适的方式呈现出来。信息系统的输出结果应该是方便易懂、直观形象、符合用户习惯的。同时，信息系统的输出也可以作为其他信息系统的输入，实现对信息的深加工。

2 统计分析功能

现代信息系统一般都能够在信息加工中使用数学及运筹学等工具，并基于数据仓库技术的联机分析处理(OLAP)和数据挖掘(DM)技术，运用相关统计理论和概率理论对大量数据进行统计分析。

图2-10 图书查询

图2-11 图书借出统计

3 预测决策功能

根据统计分析的结果和历史数据，应用数学模型对业务活动进行预测，并建立决策支持系统（DSS）或智能决策支持系统（IDSS），对某一问题提供一个或多个方案供使用者参考。如：图书管理系统通过预测决策功能可以对用户的浏览和借出记录进行智能分析，判断用户的喜好进行智能推荐。

图2-12 图书智能推荐

图2-13 系统管理功能

4 系统管理功能

系统管理功能主要包括系统维护和数据恢复备份功能。为及时清理系统中的故障和错误、保证信息安全，信息系统需要能够及时适应系统的环境和其他因素的各种变化、保证系统正常工作而对系统所进行的修改，包括系统功能的改进和解决系统在运行期间发生的问题。

探究活动——探访学校图书馆管理系统

以小组学习的形式，在老师的帮助下去探访学校内图书馆管理信息系统。

要求：

① 通过实地调查或口头采访的方式，了解本校图书馆管理信息系统的功能。

② 小组撰写一份探究报告，记录小组成员的探究成果和学习心得。

提示：

① 小组成员完善分工，提前讨论并制定口头采访的问题。

② 通过对图书馆管理人员的探访对资料进行收集和整理，分析图书馆管理信息系统的组成部分、功能，并谈谈其优势与不足。

三 信息系统的开发过程

走入情境

图3-1 核酸采集信息系统

2020年12月起全国各地医院开始使用核酸采集信息系统，目前系统运行稳定，很大程度的提高了工作效率，降低了采集人员的工作量。系统启用后，采集人员在机场平均每小时完成180人的采集量，在食品冷链基地由于被采集人员相对固定，个人基础数据可以提前导入，每小时大约可完成220人的采集量，在医院两院区的发热门诊，高峰期间日样本采集都超1000人次，而且排队等候时间减少，避免人员拥挤、交叉感染的情况。

思考：

核酸采集系统背后隐含了哪些开发工作？开发核酸采集软件大致需要经过哪些步骤？

3.1 信息系统开发的五个阶段

信息系统的开发一般分为五个阶段，分别是系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统运行与维护。

图3-2 信息系统的开发过程

1 系统规划

系统规划是系统开发的起始阶段，其主要目标是明确系统的发展方向、系统规模和开发计划。

对于智慧型核酸采集系统来说，其开发方向主要包括核酸信息采集、云LIS、数据分析统计、报告发布等功能，实现个人信息快速智能采集、二维码快速录入、快速采样、快速混检、每个采样点大数据统计、统计结果等。

2 系统分析

系统分析的目标是根据系统规划书所确定的范围，明确用户的需求及其解决方案，建立用户认可的逻辑模型。主要任务是明确“做什么”，包括分析结构与功能，厘清系统相关的业务流程和数据流，明确系统的逻辑需求，建立系统的逻辑方案。

例如，核酸采集系统允许采集点受检人员自主进行基本信息登记，登记成功后出示二维码，采集人员扫码进行人管绑定采集样本，采集完成后进行打包转运至医院实验室，实验室工作人员收到标本后进行扫码检测，待检测结果出来后审核上传至省、市相应管理平台，方便受检者查询检测报告和统一管理。其系统逻辑架构如图。

图3-3 核酸采集系统逻辑架构

3 系统设计

系统设计阶段的目标是根据系统分析说明书的要求设计系统的技术蓝图，包括总体设计和详细设计。

总体设计：包括确定系统所需采用的体系结构，划分信息系统功能结构，配置信息系统环境。

图3-4 核酸采集系统功能结构图

详细设计：包括数据库设计、代码设计、输入输出以及用户界面设计等。

图3-5 核酸采集系统信息采集页面设计图

4 系统实施

系统实施阶段的主要目标是将设计阶段的成果在计算机和网络上具体实现，将设计文档变成能在计算机上运行的软件系统该阶段的主要任务是：配置系统运行的硬件

环境，如根据系统设计所提供的控制结构图、数据库设计、系统配置方案及详细设计资料来安装设备等;配置系统的软件，如编制和调试程序，创建完整的管理系统,进行系统的调试、新旧系统的切换等工作；对使用者进行培训，即进行必要的系统管理意识和突发事件处理方法的培训

思考辨析

从信息系统开发的角度分析：在搭建核酸采集系统过程中，都有哪些领域的人员为这个系统付出了智慧与劳动？

5 系统运行与维护

系统运行与维护阶段是系统建设的收获阶段。主要任务包括系统的日常维护、新需求的满足、系统的技术支持等。

对于大型的信息系统，系统管理者需要对系统进行科学的组织与管理，使得系统能够充分发挥功效。因此，还需要制定一套系统的日常维护制度，设计一套系统的运行与维护方案，规范系统日常维护工作，维护人员在完成系统的日常检查和维护之后。还需要生成系统运行日志和检查记录。系统的维护工作做得越规范，系统运行就越稳定，产生的效益也会越大。

小贴士

大型的信息系统建设往往需要投入大量的资金，日常的维护也需要很高的代价。“既要重建设也要重维护”才是正确的系统开发思想。

探究活动——探索电子点餐信息系统

随着信息技术的发展和人们对自动化点餐的需求，电子点餐信息系统应运而生。

不同电子点餐信息系统的功能不尽相同，但电子点餐信息系统的业务流程大致相同：顾客开台就座后用电子点餐设备自助点餐——确认下单后，点餐订单承载的订单数据会通过有线或无线网络，自动传输给系统的服务器——服务器通过网络将订单数据传输到厨房、收银台和服务员使用的终端设备上——厨房根据接收到的订单信息烹饪菜品，服务员根据接收到的订单给顾客对单上菜——用餐结束后，收银台根据接收到的订单信息处理数据，为顾客打印账单、收银和开具发票。

请各小组结合本节课所学知识，完成以下任务：

1、 对电子点餐信息系统进行可行性分析与需求分析。

2、 写出开发电子点餐信息系统软件所需要的步骤。

3、 尝试分析电子信息系统的体系结构，并描述其工作过程。

3.2 常见的系统开发模型

信息系统开发的过程模型描述了系统开发过程中各阶段的特征，反映了人们认识与解决问题的思维过程以及项目的管理与组织过程。常见的系统开发过程模型有瀑布模型、快速原型模型、演化模型、螺旋模型等。

1 瀑布模型

1970年Winston Royce提出了著名的"瀑布模型"，这是早期的系统开发模型，也称生命周期模型。

瀑布模型将软件生命周期划分为制定计划、需求分析、软件设计、程序编写、软件测试和运行维护等六个基本活动，并且规定了它们自上而下、相互衔接的固定次序，如同瀑布流水，逐级下落。

在瀑布模型中，软件开发的各项活动严格按照线性方式进行，当前活动接受上一项活动的工作结果，实施完成所需的工作内容。当前活动的工作结果需要进行验证，如果验证通过，则该结果作为下一项活动的输入，继续进行下一项活动，否则返回修改，最终得到软件产品。

图3-6 瀑布模型结构图

2 快速原型模型

快速原型模型的第一步是建造一个快速原型，实现客户或未来的用户与系统的交互，用户或客户对原型进行评价，进一步细化待开发软件的需求。通过逐步调整原型使其满足客户的要求，开发人员可以确定客户的真正需求是什么；

第二步则在第一步的基础上开发客户满意的软件产品。

图3-7 快速原型模型结构图

3 演化模型

演化模型要求开发人员要根据客户的基本需求，快速分析构造出系统初始可运行版本(原型)；客户试用后提出优化、增强系统的需求；开发人员根据客户反馈，实施开发的迭代过程；重复此过程，最终得到客户满意的系统产品。

图3-8 演化模型结构图

图3-9 螺旋模型结构图

4 螺旋模型

1988年，Barry Boehm正式发表了软件系统开发的"螺旋模型"，它将瀑布模型和快速原型模型结合起来，强调了其他模型所忽视的风险分析，特别适合于大型复杂的系统。螺旋模型由风险驱动，强调可选方案和约束条件从而支持软件的重用，有助于将软件质量作为特殊目标融入产品开发之中。

拓展：各种模型的比较

每个软件开发组织应该选择适合于该组织的软件开发模型，并且应该随着当前正在开发的特定产品特性而变化，以减小所选模型的缺点，充分利用其优点。

几种常见模型的优缺点如下：

开发模型	优缺点
瀑布模型	文档驱动，系统可能不满足客户的需求
快速原型模型	关注满足客户需求，可能导致系统设计差、效率低，难于维护
演化模型	需要开放式体系结构，可能会设计差、效率低
螺旋模型	风险驱动，人员需要有经验且经过充分训练

拓展阅读

这个急诊护士不得了！——自主开发智能化预检“分诊系统”

过去，患者到达急诊后，由分诊护士采集生命体征并将一个个指标，手工录入登记表……长期从事急诊工作的周代鹏深知这其中的不易。急诊护士周代鹏与同事们的步履似乎永远是匆忙的，常常是这边刚处理完，新病人和新情况又出现了。周代鹏思考：护士在进行分诊工作时浪费了大量的时间进行手工登记，不仅耗时长，还可能造成录入误差、信息保存困难等情况——能不能有一套科学的智能化急诊预检分诊系统来快速提高分诊的准确率？

2021年2月中下旬，周代鹏设计的“急诊分诊系统”基本完成单机测试，3月1日正式上线后，受到了科室领导和同事们的一致好评。在临床使用过程中，护士长根据急诊流程管理及系统应用提出了很多建议，同事在使用过程中也提出了很多问题。因此，他在短暂的欣喜之后，又投入了系统的进一步优化中。第一次，他为系统加入了TTAS智能分诊、身份证读取、自动打印分诊单等功能；第二次优化，系统能更加快速填写准确信息，自动汇总出诊交班报告……

“急诊分诊系统”已经在重医大附三院急救部应用了近一年，经过不断迭代优化，各项功能已然日趋“成熟”。数据录入方便快捷，信息保存安全有序，大大地提高了分诊护士的服务质量和工作效率，急诊预检分诊变得“急”而有序。

2022年1月，凭借自己编写的急诊分诊系统，周代鹏在重医大附三院“第一届智慧护理案例分享大赛”中分享了系统在急诊临床工作的运用，并获得了“特等奖”。目前，该系统已被其他医院使用，用于急诊分诊工作中。未来或许还能根据情况推动该设计的成果转化。周代鹏坦言，“急诊分诊系统”目前尚处于单机版，还有很多的不足。接下来，他会继续利用空余时间，在完成好急诊护理工作的前提下，继续改进系统。争取在医院和信息统计中心的帮助下，实现急诊分诊系统与HIS系统数据的互联互通，让医患沟通更高效、患者诊治更及时，患者就医体验更好。

——节选自重庆晨报上游新闻

四 信息系统的优势与局限性

信息是信息社会的重要资源，信息系统的广泛应用极大地促进了社会发展、科技进步，也改变了人们的生活、学习、工作和思维方式。信息系统的应用具有明显的优势，但也存在一定的局限。

探究活动——信息系统案例分析

阅读以下案例，结合前几章学习的经历，分析归纳生活中常见的信息系统的优势和局限。

案例一

小王周末要和同学出去看电影，通过网络购票系统选取自己喜欢的电影，并成功付款订票。

案例二

小文在写作业时遇到了难题，她用手机拍了张照片上传到作业辅导类APP中，很快就找到了相关的解题信息。此外，该APP还记录了她之前的搜题信息并向她推送相关的题目和学习教程。

案例三

小丁通过医院的官方公众号预约挂号，并按预约时间到医院分诊台确认看病。医生诊断时，通过医院的门诊信息系统刷小丁的健康卡，成功查询小丁的病史并开出药方。小丁在收费处凭卡付钱，在药房凭卡取药，完成整个看病过程。

图4-1 医院门诊信息系统

案例四

小张在一周前从吉林省返回武汉市，近期吉林省出现较为严重的疫情，小张在手机上收到一条疾控中心发来的信息，“您好，由于您在两周之内有吉林省的旅居往返史，请您配合当前疫情防控的政策，在一天之内到就近医院进行核酸检测并到XX酒店隔离等待结果和后续通知。”

4.1 信息系统的优势

信息系统兼具数字化和网络化的特点，应用范围不断扩展，并且随着技术的发展，逐渐从简单的数据处理发展到可以支持管理者决策，呈现出诸多优势。

1 跨越时空限制，服务随叫随到

互联网的一大优势就是跨越时空，而信息系统是构建在互联网基础上，再加上移动网络、物联网络的应用，可以更加便捷地提供异时异地、随时随处的服务。

12306火车票网上售票系统和网上预约挂号系统，以信息化的手段解决“出行买票难”和“看病挂号难”的民生问题；“阿里巴巴”电子商务系统和“猪八戒”服务众包平台，则关注全球采购和远程协作问题；众多传统服务行业，如理发、维修、小商品批发等，都在构建自己的信息系统或应用公共信息系统来实现更为人性化的服务。现在，随着手机支付功能的实现，单凭一部手机就可以实现从吃饭、购物到旅行的畅通无阻。

图4-2 “阿里巴巴”电子商务系统

拓展延伸

如何注册属于自己的餐饮网络店铺？

无论是在餐饮行业还是在娱乐行业，现在大部分的店铺除了有实体店之外还有相应的网店，注册网店不仅可以扩大销售量还能提高自己店铺的知名度，那如何注册自己的网店呢？商户在注册之前需要有相应实体门店，需要提供个人或商家的基本信息，以及符合国家法律法规的经营许可证件照，包括但不限于营业执照、餐饮服务许可证等。开店前需要准备店内环境的照片、门面LOGO、各类执照和证件以及需要入账的银行卡，登录网络平台注册后提供相关证件，待审核通过后便可拥有一家属于自己的网店！

2 规范工作流程，提高工作效率

对于一个单位或者部门来说，使用信息系统的最初目的，一般是为了提高工作效率。建设一个信息系统，首先需要对工作流程进行梳理，使得每一个环节都逻辑合理、衔接清晰且具体可行，这个过程有助于将最优的工作流程提炼出来，形成规范，嵌入信息系统,有效地提高工作效率，减少人力物力投入。

以公共交通类的信息系统为例，2010年之前，每座城市都有很多个火车票代售点，而且常常人满为患，火车站要开很多个售票窗口，现在这样的情景就很少看到了，因为不再需要这么多的人工服务；同样，旅客以前为买一张票要去固定售票点排队，现在在手机上就能完成购票，效率大大提升。

图4-3 12306网络售票系统

3 基于数据分析，支持科学决策

信息技术与社会的交互融合引发了数据量的迅猛增长，数据对社会生产和人们生活的影响日益凸显。信息系统的应用时间越长，它收集的数据就会越多。这些数据将形成数据仓库和数据集市，对于预测、诊断与干预、决策起到重要的支撑作用。

例如，当信息系统发展到一定程度后，医院的健康预警系统可以根据患者的健康数据，提前做出健康“预警”。在某一天，风湿病患者会收到这样一条信息：“明天我市将进入梅雨期，请改变你的锻炼习惯，把早晨锻炼改成中午锻炼。”对于数据的深度挖掘与应用，将会体现出信息系统的更大价值。

图4-4 健康预警系统

4 便捷保存数据，利于共享追踪

在信息系统中，各种数据、信息、资料都是以数字化的形式被存储、交换与分享的，这种便捷的方式解决了不同个体（甚至包括物体）在不同时间、不同地点所产生的应用需求、行为轨迹以及行为成效之间的关联问题，为准确推送、集体分享与长时追踪提供了条件。

以教育领域为例，未来学习的走向必然是个性化、多元化、定制化与弹性化的，而要达成这样的愿景，没有信息系统的支持是做不到的。在信息系统的支持下，学习者的学业成绩、社会活动、阅读书目、选课情况、运动情况等等都可以记录下来，有利于学校的个体跟踪与因材施教，也有利于不同学校、不同学历层次之间的学分互认，支持终身学习社会的建设。

思考辨析

以小组为单位，分享你们生活中接触过的信息系统，你认为该信息系统和之前的管理模式相比优势在哪里？讨论完成后完成以下表格。

信息系统	传统模式	当今模式	优势
公交卡IC收费系统	自主准备零钱投币	利用手机或公家卡刷卡支付	不用准备零钱、顺应电子商务潮流
网上预约挂号系统			
...			

4.2 信息系统的局限性

任何一个事物，在具备优势的同时也会存在一定的局限性。人们根据特定需求，用智慧和心血创造了各种信息系统，但人们的需求是不断变化的，技术也在不断进步，因此会不断发现原有系统的局限性，而这种局限性又反过来推动信息系统有所突破，使其展现新的优势。信息系统的优势与局限性相互依存、彼此促进，因此我们要辩证地看待这种现象

1 对外部环境和设备依赖性强

很多自动化系统虽然减少了人为操作，提高了运行结果的客观性和准确性，但却因此提高了系统对设备的依赖性，使人对系统的控制力度受到影响。任何一个层面的设备出现故障，如果应对措施不到位，都会导致系统业务瘫痪，而且业务恢复难度超出很多人员角色的掌控范围。

2003年8月14日，美国东北部、中西部8个州和加拿大安大略省发生了历史上最大规模的停电事故。北美多个城市近5000万人口受到影响。据统计，纽约市的各种损失总计8亿～10亿美元。

2 本身具有安全隐患

用户误操作、软件的故障、病毒的感染、黑客的入侵、个人信息泄露之类的情况出现，都可能给信息系统带来灾难性的损失。例如2013年，光大证券因为订单生成系统存在的缺陷，在2秒内瞬间重复生成26082笔预期外的市价委托订单，单日损失约为1.94亿元人民币。

图4-5 信息系统安全隐患

拓展延伸

光大证券

光大证券股份有限公司创建于1996年，是由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。公司在各大中城市拥有一个遍布全中国的服务网络，现有51个营业部，并和中国光大银行、工商银行、上海浦东发展银行、广东发展银行的全中国网点联网开展业务。公司历年交易规模排名和单个营业部排名始终保持业内领先。

光大证券
EVERBRIGHT SECURITIES

图4-6 光大证券

3 技术门槛可能加剧数字鸿沟

图4-7 快的打车

受经济条件、居住环境、教育程度等因素的影响，人们使用计算机和网络的机会及能力，总是存在着差异。而这种差异往往会逐渐加剧，就产生了所谓的“数字鸿沟”。例如，有了网上订票系统后，年轻人大都会选择网络购票，而年老的群体则更难买到车票。在打车软件流行后也出现类似情况，2012年马云投资开发“快的打车”软件，他曾撰文称自己母亲抱怨因为不会用打车软件而打不到车。

思考讨论

根据前几章的学习以及生活经历，就一个信息系统谈谈你认为该信息系统的不足之处在哪里？并结合本节的学习内容，谈谈你对信息系统优势与局限性的理解。

历史告诉我们，信息系统建设的道路并不平坦。

社会环境的变化和信息技术的发展，一方面使社会对信息系统的期望程度与依赖程度更高了；另一方面，随着人工智能、大数据等新兴技术的发展与应用，信息系统的智能化和个性化程度不断提高，其复杂性也不断增长，使得信息系统的建设、维护与信息管理的任务更加繁重。

随着人们的信息化应用水平的提升，我们相信信息系统的应用前景也将越来越好！

拓展阅读

智慧出行新方式——无感停车

如今，智慧出行已经成为人们生活的重要部分。只要手机在手，人们便能对城市的交通信息了如指掌，出行方式、出行路线、出行时间都可实现个性化选择，城市出行更加高效便捷。展望未来，自动驾驶技术和智能网联汽车的发展将为智慧出行提供更多体验。

对于家住北京市朝阳区的小张来说，出行的第一步，是使用手机。"开车，要用手机查路线、实时导航;打车，要用手机发布需求、网上约车;坐公交车，要用手机查到站时间，减少等待;就算是骑自行车，现在也都是用手机租共享单车。”小张得出结论:“出行，没有车没关系，可不能没有手机。”

随着人们越来越习惯于智能交通带来的出行便利，智慧出行正悄然深入每个人的生活。无感停车便是一种方式。

智慧出行，离不开智慧停车。没有停车管理员，不用交现金。如果你通过软件开通了“无感支付”,连电子支付环节都能省去，可以直接开车就走。从2019年1月1日起，北京市东城区、西城区和通州区3个区支路以上等级城市道路停车全面实现了电子收费。在北京，这种新的停车方式，正在给越来越多的人带来便利，带来新的出行体验。

“我们通过信息技术将车辆进出场信息实时传输至市级平台，统一计算停车时间和费用，实现电子计时收费。”北京市交通委相关负责人介绍。

据了解，停车费的缴纳方式以电子支付为主，停车人可通过“北京交通”APP、微信公众号、微信城市服务、支付宝城市服务获知停放时间和费用，在线支付道路停车费。根据计划，北京市将分三批推进全市支路以上道路停车电子收费全覆盖。北京市交通委相关负责人表示，届时北京市道路停车综合治理将实现三个转变。即，停车观念上，树立“停车入位、停车付费、违停受罚”观念；收费模式上，“人工现金收费”转向“电子收费(无感支付)";收费性质上，“经营性收费”转向“政府非税收入”。

有业内专家表示，“电子收费可有效避免乱收费，私议停车费，同时有利于管理部门有效掌握辖区内路侧停车情况。路侧停车电子收费是实现停车精细化管理的有益举措，也是停车管理改革的大势所趋。”

——摘自《人民日报》(2019年1月31日)

章末小结

请同学们完成下列测试题（更多的测试题可以在教科书的配套学习资源包中查看），并通过“本章扼要回顾”，综合评价自己在信息技术知识与技能、解决实际问题的过程与方法，以及相关情感态度与价值观的形成等方面，是否达到了本章的学习目标。

一、本章扼要回顾

下图展示了本章的核心概念与关键能力，请同学们对照图中的内容进行总结。

二、单元练习

1、单选题

（1）信息系统是一个（　）。

A. 网络系统　B. 计算机系统　C. 操作系统　D. 人机交互系统

（2）一个完备的计算机系统应该包括计算机的（　）。

A主机和外设　B. 硬件和软件　C. CPU和存储器　D. 控制器和运算器

2、填空题

（1）信息系统的开发一般分为五个阶段，分别是_____。

（2）信息系统的组成包括_____。

3、实践题

我们生活在信息系统的世界，信息系统影响着我们的生活。信息系统有多种渠道收集数据，包括人工采集、自动采集、传感器采集，请列举出三种自动数据采集设备，并说明其应用的场景。

设备	应用场景
条码阅读器	超市售卖系统

4、思考题——信息系统的智能化服务

2017年7月8日，国务院印发的《新一代人工智能发展规划》中明确提到，人工智能发展进入新阶段，成为国际竞争的新焦点，经济发展的新引擎。各种信息系统也将具有更接近人类思维的活动，具有更高的自学习、自组织和进化性，是人们解决问题很有利的向导。

在电影《钢铁侠》中，贾维斯（J.A.R.V.I.S.）作为精密的人工智能AI被引入，作为托尼·斯塔克的助手负责连接到任意计算机终端：操控斯塔克的房屋和钢铁侠战服的内部系统 。贾维斯能够与斯塔克进行交谈，并根据简单的指令完成工作。

请同学们自主观看电影《钢铁侠》，思考人工智能领域下信息系统的发展方向以及信息系统的智能化服务可以给社会带来哪些影响？

5、反思题

回答以下问题，对自己的学习情况进行总结与反思。

（1）查阅资料，了解信息系统的发展前景，思考信息系统的发展前景会对你将来的专业或职业选择产生哪些影响？

（2）畅想未来：你希望未来生活中出现怎样的信息系统？希望它具备哪些功能？解决哪些问题？

第2章

信息系统中的基础设施

信息化已经成为世界经济和社会发展的大趋势，信息化工作离不开信息系统的建设，信息系统的建设也离不开各种基础设备。例如，学生使用台式计算机、平板电脑等进行在线学习、移动学习；气象专家使用高性能的超级计算机对云层运动进行观测、模拟；家庭主妇使用智能手机操控电视机、扫地机器人、空调等智能家用电器……这些基础设备离不开硬件和软件的协同工作。

本章以计算机和移动终端为出发点，我们将深入了解信息系统中的硬件和软件，理解计算机、移动终端在信息系统中的作用，并深入学习计算机软件的功能以及开发过程。在解决问题和协同探究的过程中，进一步加深对信息系统基础设施的理解。

学习目标

- **认识计算机硬件和软件的组成；**
- **理解计算机和移动终端的工作原理；**
- **理解计算机和移动终端的作用。**

一 信息系统中的计算机

走入情境

图1-1 不同设备共享照片

不同的信息系统包含着形态各异的硬件设备，这些硬件设备可能是占满一排排机柜的功能超强的巨型计算机，也可能是能够随身携带的智能手机、平板计算机等移动终端。访问信息系统时，只要遵循一定的规范和标准，即便用不同的设备也可以在信息系统中获得相同的信息，如通过不同设备查看共享的照片。

思考：

以上情景的照片共享是如何做到的？大家都用了哪些设施？这些设施的特点是什么？

信息系统通常采用具有强大运算能力或海量运算资源的计算机来充当服务器，这些作为服务器的计算机是信息系统的“核心”。

小贴士

进入电力时代后，人类具备的电子设备制造能力为电子计算机的出现奠定了必要的物质基础；科学家图灵(Alan Mathison Turing)提出了通用计算模型，为计算机研究指明了方向。20世纪40年代，科学家们研制出了电子计算机，也就是现在人们常说的计算机。

图1-2 早期的计算机

1.1 计算机的体系结构

一个完整的计算机系统包括计算机硬件和计算机软件两部分：

图1-3 计算机系统架构图

计算机硬件是构成计算机系统各功能部件的集合，是由电子、机械和光电元件组成的各种计算机部件和设备的总称，是计算机完成各项工作的物质基础。计算机硬件是看得见、摸得着的，实实在在存在的物理实体。

计算机硬件	说明
运算器 控制器	组合称为中央处理器(CPU)，是对信息进行高速运算处理的主要部件，其处理速度可达每秒几亿次以上。
存储器	用于存储程序、数据和文件，常由快速的内存储器和慢速的外存储器组成。
输入设备 输出设备	是人机间的信息转换器，由输入、输出控制系统管理外部设备与内存储器之间的信息交换。

计算机软件是指与计算机系统操作有关的各种程序以及任何与之相关的文档和数据的集合。计算机软件系统通常包括系统软件和应用软件两大类。

系统软件是指担负控制和协调计算机及其外部设备、支持应用软件的开发和运行的一类计算机软件。系统软件一般包括操作系统、语言处理程序、数据库系统和网络管理系统。

应用软件是指为特定领域开发、并为特定目的服务的一类软件。应用软件是直接面向用户需要的，它们可以直接帮助用户提高工作质量和效率，甚至可以帮助用户解决某些难题。

应用软件一般分为两类:一类是为特定需要开发的实用型软件，如会计核算软件、订票系统、工程预算软件和教育辅助软件等:另一类是为了方便用户使用计算机而提供的一种工具软件，如用于文字处理的Word、用于系统维护的杀毒软件等。

计算机软件		说明
系统软件	操作系统	操作系统实施对各种软硬件资源的管理控制。
	诊断程序	诊断程序的功能是诊断计算机软硬件的故障。
	语言处理程序	语言处理程序的功能是把用户用汇编语言或某种高级语言所编写的程序，翻译成机器可执行的机器语言程序。
应用软件		是直接面向最终用户的具体软件，以操作系统为基础，用程序设计语言编写，或用数据库管理系统构造，用于满足用户的各种具体需求。

没有安装任何软件的计算机通常称为“裸机”，裸机是无法工作的。如果计算机硬件脱离了计算机软件，那么它就成为了一台无用的机器。如果计算机软件脱离了计算机的硬件就失去了它运行的物质基础；所以说二者相互依存，互为补充，共同构成一个完整的计算机系统。

探究活动——认识台式计算机的内部组件

1. 打开台式计算机机箱，观察计算机机箱的内部结构。

图1-4 台式计算机主要组件

2. 参照实物图或展示图，了解该设备都包含哪些重要组件，并通过查阅资料了解该组件的作用。

3. 根据以上观察，填写下列表格。

分类	组件	作用
输入设备		
输出设备		
存储器		
运算器和控制器		

1.2 计算机的基本工作原理

计算机的基本工作原理包括存储程序和程序控制。科学家们就计算机的体系结构慢慢达成了共识：计算机应采用二进制、具备可编程能力，其核心分为运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五个部分。

计算机在开始运行之前，采用“存储程序”的方式，将指挥计算机如何进行操作的指令序列（即“程序”）和原始数据输送到计算机内存储器中。每一条指令中明确

规定了计算机从哪个地址取数、进行什么操作、送去什么地址等步骤。计算机能够自动高速地从存储器中取出指令加以执行。

图1-5 计算机内存储器

计算机在运行时，把表示计算步骤的程序和计算中需要的原始数据，在控制器输入命令的控制下，通过输入设备送入计算机的存储器存储。当计算开始时，在取指令作用下把程序指令逐条送入控制器。控制器对指令进行译码，并根据指令的操作要求向存储器和运算器发出存储、取数命令和运算命令，经过运算器计算并把结果存放在存储器内。在控制器的取数和输出命令作用下，通过输出设备输出计算结果。

图1-6 计算机工作原理示意图

思考辨析

计算机为什么能同时处理多个任务？查阅相关资料，与同学交流你对这个问题的认识。

二 信息系统中的移动终端

走入情境

图2-1 网络学习示意图

现如今信息系统已经完全进入我们的日常生活，人们的使用方式也越来越多样化。有的人在零碎的时间利用智能手机学习单词；有的人在餐厅中利用智能平板点餐消费.....可以说每时每刻都有无数人使用形态各异的信息设备连接着不同的数字平台，进行着日常学习、工作和生活。

思考：

智能手机、智能平板和计算机在信息系统中有什么作用？对信息系统的发展有着怎样的影响？

2.1 移动终端的组成

移动终端又称为移动通信终端，是指可以在移动中使用的计算机设备，包括智能手机、笔记本电脑、平板电脑、POS机、车载电脑、可穿戴设备等。移动终端在移动通信能力、便携性和人性化交互界面等方面独具特色，因此普遍应用于移动办公、数字内容消费、网络社交、休闲娱乐等方面。

从计算机技术的角度来看，移动终端所包含的软硬件结构和计算机相仿。移动终端的硬件普遍采用计算机经典体系结构，具有中央处理器、通信模块、传感器和输入/输出等设备，是一台具备通信功能的微型计算机设备。相对于计算机设备而言，移动终端的输入输出方式更多样化，如触摸屏、定位、摄像头和各种感应单元等，能让用户以自然的方式进行人机互动。

软件体系上，移动终端必须具备操作系统，如Windows、Mobile、Symbian、Palm、Android、iOS等。同时，这些操作系统越来越开放，基于这些开放的操作系统平台开发的个性化应用软件层出不穷，如通信簿、日程表、记事本、计算器以及各类游戏等，极大程度地满足了个性化用户的需求。

移动终端硬件	说明
中央处理器（CPU）	中央处理器是整台手机的控制中枢系统，也是逻辑部分的控制中心。它通过运行存储器内的软件及调用存储器内的数据库，达到控制目的。
存储器	存储器分为“运行内存”和“非运行内存”。 • “运行内存”是指终端运行软件时需要的内存单元，相当于计算机系统内存的。 • “非运行内存”作为终端的数据存储单元，用来存储和保存数据，类似于计算机系统的硬盘，主要包括自身系统占据的空间和用户可用的空间。
输入、输出设备	移动终端可以使用触摸屏作为输入、输出设备。 • 智能手机多使用电容式触摸屏，其工作原理是利用人体的电流感应进行工作，电容式触摸屏支持多点触碰的人机交互方式。 • 智能手机还包括各类感应单元、通信单元、摄像头、蓝牙、Wi-Fi等其他硬件部分

图2-2 Windows操作系统界面

由于移动终端要求较小的尺寸、较低的功耗、较高的性能，但性能的提高往往意味着尺寸和功耗的增加。因此，尺寸、功耗与性能三者之间需要合理平衡。移动终端的软件和硬件也要互相匹配、紧密融合，才能使性能更佳。

移动终端软件	说明
操作系统	操作系统是管理硬件和软件资源的核心软件，将用户和第三方软件的指令转化为具体的操作。操作系统直接影响移动终端的运行速度、用户界面和业务集成。
应用软件	基于开放的操作系统平台开发的个性化应用软件，如通信簿、日程表、记事本、计算器以及各类游戏等，极大限度地满足了个性化的用户需求。

思考辨析

你最常用的移动终端软件有哪些？这些软件给你的生活带来了哪些便利？请和你的小组员一起讨论并完成下表。

移动终端软件	带来的便利
淘宝	足不出户便能实现购物并能送货到家
闹钟	
记事本	
...	

2.2 移动终端的基本工作原理

移动终端的工作原理同计算机工作原理基本类似。各部分在中央处理器的指挥下协调工作。同时移动终端独有的通信模块（包括3G/4G/5G无线通信模块、无线WIFI模块等）和传感器（如光线传感器、重力传感器等），使移动终端在工作时表现出更多的人性化功能。

拓展延伸

传感器

图2-3 冰箱温度传感器

在国家标准GB/T 7665-2005中，对传感器的定义是："能感受被测量并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。"传感器是一种检测装置，能感受到被测量的信息，如位移、速度、力、温度、湿度、流量、光、声、化学成分等非电学量，并可以将检测感受到的信息，按一定规律变换成电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息传输、处理、存储、显示、记录和控制等方面的需求。

在通信模块上，移动终端具有灵活的接入方式和高带宽通信性能，并且能根据所选择的业务和所处的环境，自动调整所选的通信方式，从而方便用户使用。移动终端可以支持GSM、WCDMA、CDMA2000、TDSCDMA、Wi-Fi以及WiMAX等，从而适应多种制式网络，不仅支持语音业务，更支持多种无线数据业务。

图2-4 移动终端通信方式

传感器模块则增加了移动终端的自动检测与适应功能，使移动终端能根据不同人群的使用习惯自动做出调整。如手机中的光线传感器会根据所处环境的光线亮度来自动调整手机屏幕亮度。当检测到光线不足的时候，信息传递到手机系统，系统就会调低屏幕亮度，下降到人眼舒适的亮度，同时也起到省电的作用；而检测到光线比较充足的时候，信息传递到手机系统，系统又会调高屏幕亮度，使人们能清晰地看到屏幕上显示的内容。

图2-5 手机亮度自动调节

思考辨析

这是一个信息化的新时代，通过智能手机可以理财、约车、网购、学习……满足我们很多需求。但手机几乎占用了我们所有的碎片化时间，削减了与家人朋友相处的时间。请同学们思考：如何处理好信息系统与人、社会的关系？如何健康、负责任地使用智能手机等移动终端？

三 计算机和移动终端的作用

信息系统中的计算机与移动终端是信息系统基础设施的重要组成部分。

信息系统的运行离不开计算机。没有计算机，信息系统无法完成信息的处理，更无法实现自动化。因此，计算机是信息系统的物质基础。有了计算机，信息系统才可以完成数据的输入、存储、处理、输出等一系列重要的工作。而移动终端则使得信息系统处理信息不受时空限制，增加了信息系统应用的灵活性和便捷性。

实践探究——计算机和移动终端的作用

小组分析讨论不同情境下计算机和移动终端所起的作用，并将表格补充完整。

硬件设备	设备名称	作用
计算机	自动售票机	
	网上点餐服务器	
	图书馆借阅服务器	
	银行主机	
	网络订票后台服务器	
	……	
移动终端	智能手机订票服务器	
	平板电脑点餐系统	
	笔记本电脑系统管理	
	……	

计算机系统本身就是基本、重要的信息系统，也是其他信息系统的重要组成元素。计算机具有海量存储、高速运算的特点，信息系统中的计算机主要用于数据存储、加工、计算、分类和整理，实现对信息的管理和对各种设备的实时控制。

移动终端主要用于实现人机交互，其移动性主要体现为移动通信能力和便携化体积。移动终端不仅可以通话、拍照、听音乐、玩游戏，而且可以实现定位、信息处理、

指纹扫描、身份证扫描、条码扫描、IC卡扫描以及酒精含量检测等丰富的功能，成为移动执法、移动办公和移动商务的重要工具。

附：各种移动终端

随着计算机技术的发展，移动终端从“以设备为中心”的模式进入“以人为中心”的模式，集成了嵌入式计算、控制技术、人工智能技术以及生物认证技术等，充分体现了以人为本的宗旨。由于软件技术的发展，移动终端可以根据个人需求调整设置，更加个性化。同时，移动终端本身集成了众多软件和硬件，功能也越来越强大。

项目实践

各小组根据项目选题及拟订的项目方案，结合本节所学知识，开展相应的信息系统组装和调试实验，了解计算机与移动终端的工作原理，体会计算机与移动终端在信息系统中的作用。

拓展阅读

近代中国计算机的发展

图3-1 龙芯一号

2002年8月10日，我国成功制造出首枚高性能通用CPU——龙芯一号。此后龙芯二号问世，龙芯三号也正在紧张的研制中。龙芯的诞生，打破了国外的长期技术垄断，结束了中国近二十年无“芯”的历史。

2016年，我国自行研制的超级计算机“神威·太湖之光”在国际超级计算大会(ISC)上亮相。“神威·太湖之光”超级计算机安装了40-960个中国自主研发的“申威26010”众核处理器，该众核处理器采用64位自主神威指令系统，峰值性能为12.5亿亿次/秒，持续性能为9.3亿亿次/秒。

图3-2 神威·太湖之光

2018年，世界超算组织对全世界的最快的10台超级计算机进行统计（截止2018年11月），中国两梯上榜，分别是第三名的中国的双威太湖之光（Sunway TaihuLight）其HPL性能为93.0千万亿次浮点运算，第四名的还有天河-2A（Tianhe-2A）它采用Intel Xeon E5-2692v2和Matrix-2000处理器，核心数量接近500万。其最高性能为61.44 petaflops。

其实早些年，中国的“天河二号”已经霸占世界计算机榜首六连冠，4年占据全球超算排行榜的最高席位，而太湖之光的运行速度是天河二号的2倍。太湖之光的研发将全面提高我国应对气候和自然灾害的减灾防灾能力，可以较为精准的预测出地震等自然灾害，减少不必要的损失。同时为我国的航空航天、医疗药物等多个领域产生不可替代的帮助。

章末小结

请同学们完成下列测试题（更多的测试题可以在教科书的配套学习资源包中查看），并通过“本章扼要回顾”，综合评价自己在信息技术知识与技能、解决实际问题的过程与方法，以及相关情感态度与价值观的形成等方面，是否达到了本章的学习目标。

一、本章扼要回顾

下图展示了本章的核心概念与关键能力，请同学们对照图中的内容进行总结。

二、单元练习

1. 单选题

（1）（ ）和（ ）的组合称为计算机的中央处理器。

A. 运算器　　B. 存储器　　C. 控制器　　D. 输入、输出设备

（2）以下不属于移动终端的是（ ）

A. 小天才电话手表　　B. 智能手机　　C. 台式电脑　　D. 平板电脑

2. 填空题

（1）计算机软件一般分为两大类，分别是_____和_____。

（2）移动终端的组成结构与计算机相仿，但相较于计算机而言，更重要的是增加了_____模块。

3. 实践题

智慧校园是以物联网为基础的智慧化的校园工作、学习和生活一体化环境，这个一体化环境以各种应用服务系统为载体，将教学、科研、管理和校园生活进行充分融合。为了建设智慧校园，学校要更新一批计算机，你认为需要考虑哪些硬件及其主要性能指标？

硬件名称	性能指标
内存	容量、速度
电池	额定功率
……	……

4. 思考题——快递行业中的巴枪

巴枪是快递行业对于手持终端的一种通俗说法，它分为有线和无线两种，可用于收派员运单数据采集、中转场/仓库数据采集。使用巴枪扫描快件条码后，可将运单信息通过GPRS或移动网络直接传输到后台服务器，这样就能让用户随时随地追踪包裹的流向。可以说巴枪是快递从业人员不可或缺的工具。

（1）围绕快递运单号的相关快递信息，巴枪、后台服务器、收件人/寄件人的手机或计算机在快递信息管理系统中分别起什么作用？

（2）巴枪作为快递行业的传统信息采集工具，其硬件配置和软件资源已经远远落后于通用智能手机的发展速度，且使用也相对不够便捷。请设想一种可替代巴枪的智能移动设备，并简要说明其工作方式。

5. 反思题

回答以下问题，对自己的学习情况进行总结和反思。

（1）以你熟悉的信息系统为例，你能否对该系统的硬件、软件、传感与控制以及网络的组成进行分析？

（2）畅想未来：现在，共享单车、共享充电宝等共享设备已遍及城市的各个角落，它们给人们的生活带来便利的同时也存在一定的弊端，你希望以后的生活中有怎样的共享设备？该设备具有什么功能？如何减小该设备带来的弊端

第3章

信息系统中的通信网络

从结绳记事到云端存储,从飞鸽传书到光纤通信,从信息孤岛到万物互联……人类社会发展中的每一次重大变革都与技术进步密不可分。18世纪,蒸汽机的改良掀起了以机器代替人工的工业革命浪潮;19世纪,发电机及一系列电力技术的发明改变了世界；20世纪,以计算机技术与现代通信技术为代表的现代信息技术,又将人类社会的生产力水平推上了一个崭新的台阶。

本章将通过自主、协作、探究学习，让同学们知道信息系统与外部世界的连接方式，了解物联网的基本架构和应用；理解计算机网络在信息系统中的作用；通过组建小型无线网络,了解常见网络设备的功能,知道接入方式、带宽等因素对信息系统的影响，从而将知识建构、技能培养与思维发展融入运用数字化工具解决问题和完成任务的过程中，促进信息技术学科核心素养达成，完成项目学习目标。

学习目标

- **认识物联网的结构以及了解其功能；**
- **理解计算机网络在信息系统中的作用；**
- **能够组建小型无线网络。**

一 信息系统与外界的连接方式

走入情境

图1-1 实时监控示意图

如今，信息技术设备已经被深植于电网、公路、桥梁、建筑、供水系统等各种各样的物理实物和基础设施中，它就像一个个触角不断延伸和扩展到城市的各个角落，为我们的智能应用提供最坚实的数据基础。例如，“电子警察”能实时监控道路上的车辆行驶情况并记录违反交通规则车辆的车牌号码；智能路灯系统能实时监控各个路灯的工作状态，并根据车流量、时间、天气状况等设定方案提供自动调节亮度、远程照明控制、灯具线缆防盗等功能。

思考：

每一个“实时监控”行为背后是靠什么信息技术来支撑的？这些数据为什么能快速传送至各个不同的智能应用系统？

1.1 信息系统与外界连接方式的演变

“烽火连三月,家书抵万金。”唐代诗人杜甫《春望》中的一句诗词，为我们展现了一千多年前的信息传递方式，无论“烽火报信”还是网络通信，信息传递始终是古往今来信息活动中不可或缺的一个环节。准确、快捷的数据传输为信息系统中信息的存储、处理、输出以及信息系统的智能化响应都提供了坚实的保障。从电“烽火报信”到即时通信，从超文本标记语言（HTML）到万维网（WWW）技术引发的信息爆炸，再到今天移动互联网的普及，互联网已经不仅仅是一项通信技术，它成就了人类史上最庞大的信息世界。

信息系统与外界连接方式的演变大致经历了三个阶段：

1 人机对话阶段

对物理世界各种数据的采集，是信息系统处理信息和给出决策的重要基础。早期，外部世界的信息大多是人工采集后输入信息系统的，人们解决的主要问题是“让人和计算机对话”，即操作计算机的人输入指令，计算机按照人的意图执行指令，完成任务。

2 计算机与计算机对话阶段

在计算机大规模普及之后，人们开始考虑“让计算机与计算机对话”，即让处在不同空间的计算机可以数据传递、资源共享，计算机网络则应运而生。互联网的飞速发展实现了世界范围内人与人之间、计算机与计算机之间的互联互通，构建了一个以人和计算机为基础的虚拟数字世界。

3 物体与计算机对话阶段

第三阶段，人们主要考虑的是将联网的终端从计算机扩展到“物”——物体和环境。以传感器和智能识别终端为代表的信息自动采集设备可以实时准确地完成对物理世界的感知和监测。物理世界的联网需求和信息世界的扩展需求催生出了一类新型网络———物联网。物联网的核心在于物与物之间广泛而普遍的互联,这一概念已经超越了传统互联网的应用范畴,是互联网的扩展和延伸。

1.2 物联网

探究活动——电子不停车收费系统（ETC）

图1-2 车辆收费示意图

电子不停车收费系统（ETC）是一种用于高速公路、大桥和隧道的电子收费系统。它的最大特点是不停车收费,即车辆无须在收费站前停车交费就可以通过收费口,使通行收费走向自动化管理，大大节约了人力劳动成本。

ETC系统是如何从外部世界感知“车”这个“物”的到来,并实现不停车收费的呢?

1.请通过查阅资料等方式，了解ETC通道为什么能提供“不停车收费”的功能。

2.结合已经学习的信息技术和信息系统的知识，探究为实现“不停车收费”的功能，需要采集哪些信息及如何采集。

1 初识物联网

对物联网与我们熟悉的互联网，虽然只有一字之差，但是其内涵却大不一 样。物联网，从字面上理解即“物物相联”。这里的“物”既可以是各种计算设备,也可以是我们身边一切能与网络相联的物品和人。例如,身上的衣服,戴着的手表、家里的电器或者房屋本身,只要能与网络相联,就都是物联网中的“物”。

在ETC系统中,“车”能够被识别、被监控,是因为它通过某种技术被联入ETC系统。ETC系统主要由车辆自动识别系统、中心管理信息系统和其他辅助设施等组成。

图1-3 ETC系统示意图

在车辆识别系统中,主要采用RFID技术在行驶车辆和收费站点间建立连接。车载ETC装置存有车辆的识别信息,一般安装在车辆前面的挡风玻璃上,微波通信天线和阅读器安装在收费站处。当车辆行驶通过收费站时，ETC能够自动识别车辆信息并扣除相应费用。

拓展延伸

FRID

RFID是（radio frequency identification）的缩写,即射频识别。

RFID技术是一种无线通信技术，最基本的RFID系统由标签、阅读器和天线三部分组成。其工作原理如下：首先，阅读器通过天线发出电磁波；标签接收到信号后，发射内部存储的标识信息；阅读器再通过天线接收并识别标签发回的信息；最后，阅读器将识别结果发送给主机。

以车辆驶出高速公路为例，当车辆进入收费站的ETC车道时，安装在车辆上的车载ETC装置和安装在收费站的阅读器之间通过天线进行无线通信和信息交换，并将结果发送到中心管理系统中。中心管理系统获取车辆识别信息（如车牌号、车型等）数据后，和数据库中存储的数据进行比较，并根据比较结果给予不同的处理：如果当前车辆的车牌号和装置内信息不一致，则不能放行通过；如果一致，则系统读取插在车载装置读卡口内的ETC卡中的数据，并从中扣除此次应交的过路费。若是ETC卡余额不足，也不能放行；若是扣款成功，则系统发出让自动道闸“抬杆”的命令，最终实现无须停车即可自动收取道路通行费用的功能。其工作流程如下图所示。

图1-4 工作流程示意图

2 什么是物联网

早期的物联网是指依托射频识别（Radio Frequency Identification，RFID）技术和设备，按约定的通信协议与互联网相结合，使物品信息实现智能化识别和管理，实现物品信息互联而形成的网络。随着技术和应用的发展，物联网内涵不断扩展。现代意义的物联网可以实现对物的感知识别控制、网络 化互联和智能处理有机统一，从而形成高智能决策。

图1-5物联网示意图

因为物联网的理论体系还没有完全建立,不同领域的研究者对物联网的思考所基于的视角不同,因此物联网还没有一个精确且公认的定义。目前采用比较多的定义是：通过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,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。通俗地说,通过装在物体上的传感器、电子标签和全球定位等设备,既可以实现人与物体的沟通和对话，也可实现物体与物体之间的沟通和对话。

3 物联网基本架构

物联网形式多样、技术复杂、牵扯面广。一个完整的物联网系统由前端的信息生成、中间的传输网络以及后端的应用平台构成。从技术实现上来看,物联网可以分为三层:感知层、网络层和应用层。

感知层相当于人的感觉器官，主要实现对物理世界的智能感知识别、信息采集处理和自动控制，并通过通信模块将物理实体连接到网络层和应用层，由扫码设备、RFID、摄像头、定位系统、各种传感器和传感网等组成。

网络层相当于人的神经系统，主要实现感知层数据和控制信息的双向传递，包括延伸网、接入网和核心网，网络层可依托公众电信网和互联网，也可以依托行业专用通信网络。

应用层包括应用基础设施/中间件和各种物联网应用。应用基础设施/中间件为物联网应用提供信息处理、计算等通用基础服务设施、能力及资源调用接口，以此为基础实现物联网在众多领域的各种应用。

图1-6 物联网层级示意图

思考讨论

根据以下物联网在生活中应用的常见场景，与小组中的同学分享经历，并根据问题进一步分析这些场景所应用的物联网如何在各层实现它的功能。

(1)使用智能手机拨打电话，当听筒靠近耳朵时，屏幕变暗、被锁定，确保通话时不会误操作。

(2)人们使用公交卡乘坐公交车，只需上车刷卡，就能自动缴费。在便利店、超市等也可以进行类似刷卡消费。有近距离无线通信(NFC)功能的手机，只要安装特定的手机程序，也可以实现公交卡的功能。

(3) 现代汽车行业大力研发的无人驾驶技术，可以实现通过物联网智能读取车辆信息、分析道路情况，配合各种传感器，实现汽车的无人智能驾驶。

正是有了更广泛的互联互通，物联网的感知才更透彻、更具洞察力。物联网有了更透彻的感知，才会有更综合、更深入的智能。例如，将温度传感器应用于森林防火，如何从传感器连续不断的、枯燥乏味的温度测量值中发现潜在的火灾危险呢？

我们可以测量温度大于某个值是发生火灾的标志，从而设定一个温度的预警值，这是最简单的算法；再进一步，我们可以利用多个传感器协同感知，避免单个传感器故障造成的失误，提高火灾检测的可靠性；更进一步，我们可以利用烟雾传感器、湿度传感器、风速风向传感器和温度传感器协同感知，利用多维感知的数据判断森林火灾发生的条件，获得火灾预警信息，从而减少灾害的发生；如果能从长期的温度数据中挖掘模型，从湿度、风向、风速等看似不相关的气象事件中挖掘规律，这将是智能更好的体现。

物联网为我们展示了生活中任何物体都可能变得“有生命”的智能图景；当司机出现操作失误时，汽车会自动报警；公文包会“提醒”主人忘了带什么东西；衣服会“告诉”洗衣机是否容易褪色和对水温的要求，等等。到了物联网时代，每一个物体均可寻址，每一个物体均可通信，每一个物体均可控制，从而实现万物互联互通的目标。在我国，发展物联网已经成为国家发展战略，并且初步明确了未来的发展方向和重点领域。

思考辨析

思考智能公交系统中的信息查询系统是怎样与外部世界连接的。根据你对物联网的理解，说说智能公交系统是不是基于物联网的应用，为什么？

4 物联网的应用

探究活动——电子不停车收费系统（ETC）

图1-7 小区车辆进出示意图

大家对如图所示的场景应该非常熟悉，在大多数住宅小区的出入口处，都配置了对车辆进行管理的设施，实现对小区车辆的安全、规范管理。其中，有些小区的车辆出入管理还处于人工操作阶段，而更多的小区出入已经实现全自动化或半自动化的管理了。

例如，车辆入场时，可以自动识别车牌号码；车辆出场时，可以通过扫码付费。

1. 请找到一个实现车辆出入自动化管理的场所，观察并记录在出入口处有哪些设备，推测它们在系统中的作用。

2. 观察车辆进出时，道闸的抬杆什么时候升起来、什么时候落下去，请推测系统是如何实现对抬杆的自动控制的。

小区车辆出入管理系统可以通过网络与小区智能停车管理系统连接，其系统架构如图所示。这样不仅能实现车辆出入的自动化管理，还可以实现空余停车位置提示、防盗报警等功能。该系统通过网络再与整个城市的智能交通系统连接，形成一个更大范围的物联网系统。这意味着，车里装了车载标签以后，小区内外所有安装了射频识别装置的地方，都可以轻松获得车辆的信息，再结合定位设备，就可以完成对车辆的识别、定位、跟踪和监控，车辆这个物体也因此变得“有生命”。

图1-8 管理系统架构图

物联网已经融入了我们生活的方方面面，除了生活中我们能接触到的ETC自动收费系统、小区车辆出入管理系统外，物联网在其他领域也有着不可或缺的作用。物联网应用于农业将形成一种全新的农业生产方式，实现农业生产全过程的信息感知、精准管理和智能控制。物联网应用于零售、物流、金融等服务业，将大大促进服务产品，服务模式的创新。物联网应用于教育、医疗卫生、生活家居、旅游等社会生活领域，可扩展服务范围，创新服务形式，提升服务水平，推进基本公共服务的均等化，不断提高人民的生活质量。下面就结合农业、医疗、环境监测等领域，展示物联网的具体应用。

1 物联网应用于农业

物联网应用于农业,可以全面感知和采集大田种植、设施园艺、畜禽养殖、水产养殖、农产品物流等领域的现场信息,利用无线传感器网络、互联网等多种信息传输通道实现农业生产信息多途径的可靠传输,并将获取的海量信息进行融合,处理后,通过智能化操作终端实现农业生产过程的最优化控制、智能化管理和农产品流通环节的电子化交易、系统化物流、质量安全追溯等目标。

下图呈现了基于物联网的大棚自动灌溉系统。在感知层,通过在棚内设置土壤温度传感器、土壤水分传感器、空气温湿度传感器、叶面湿度传感器等来获取棚内环境的温湿度数据信息;在网络层,利用互联网、移动通信网、局域网等来实现对感知层采集数据信息的传输,把数据安全稳定地传输至应用层;在应用层,主要是实现监测作物生长、给出决策指令等功能。具体工作流程为:将传感器采集到的空气温湿度、土壤温度、土壤水分等数据,传输到中央处理中心,由处理中心对采集的数据进行分析,当采集的参数值超出设定的阈值范围时,通过人工调节或自动调节模式输出控制信号给相应的控制装置来调节大棚内空气或土壤的湿度。若棚内空气湿度高于阈值,可以采用通风的方式来去除空气中多余的水分,也可以采用一定的吸附材料来降低空气的湿度;若土壤或叶面湿度低于阈值,可以根据采集的数值计算出土壤用水的灌溉量或叶面用水的喷洒量,最终实现自动灌溉的功能。

图1-9 大棚自动灌溉系统

2 物联网应用于医疗

基于物联网技术发展起来的智能医疗,可以实现医务人员、医疗机构、医疗设备等与患者之间的互动。

例如,物联网在药品监管方面的应用主要有追溯药品生产信息与流通信息、预防假药和避免错误用药等,通过将RFIID标签附在药品包装上,可以实现对药品的监管防伪和全方面追踪。

另外,还可以将物联网应用于电子病例的建设和使用上。电子病例包括采集、存储、处理和智能化服务等功能。可以将患者的身份信息、在各医院的门诊和住院治疗信息、各种检测信息(如心电图,超声波、CT等)收集起来,存储在个人电子病例卡中。就诊时,只需带一张卡就可以让医生了解患者的所有病史,从而快速完成诊断并给出治疗方案。此外,在远程监护方面,通过物联网将被监护端、监护端和远程专家端相互连接起来,采用无线传感技术,监测被监护对象的生理状态和行为。当监护人通过各种智能终端发现被监护人发生意外状况时，可及时联系远程专家。远程专家可通过各种生理信息传感器、摄像头、麦克风等设备直接检查、了解被监护人的情况,及时做出处理。

图1-10 电子病例

3 物联网应用于环境监测

环境监测是提出最早、应用最深的物联网应用之一。进入21世纪,以传感器和传感网为代表的自主监测方式逐渐发展起来,已应用于污染监测、海洋环境监测、森林生态监测、火山活动监测等重要领域。大量低成本的小型无线传感器部署在被监控的区域,使长期、连续、大规模、实时的环境监测变为可能。

以上海为例,大气环境自动监测系统通过对大气环境中的二氧化硫、氮氧化合物、一氧化碳等进行实时监测,将采集的数据及时传输到监控中心,由监控中心实现对环境的自动监测,并及时将监测结果呈现出来，也方便我们在各种终端设备上查询;水质监测信息系统在饮用水水源监测站附近部署各种感知设备,监测水域的浑浊度、总悬移

质泥沙含量，pH等参数，并将数据汇聚至监测中心，实现对水源地水质及水污染的监测。通过对大量监测数据的分析和处理，还可以预测未来的发展趋势，为有关部门对大气环境或水质选择合适的治理措施提供依据。

图1-11 环境监测示意图

思考讨论

1. 通过实地调查和查阅资料，了解无人便利店的购物过程。请分析这个无人便利店是否算物联网系统，为什么？

2. 物联网的发展前景非常广泛，请结合你熟悉的领域展望一下物联网还可以有哪些应用。

二 计算机网络

计算机网络主要是由一些通用的、可编程的硬件互连而成的，而这些硬件并非专门用来实现某一特定目的（例如传送数据或视频信号）。这些可编程的硬件能够用来传送多种不同类型的数据，并能支持广泛的和日益增长的应用。利用计算机网络，人们可以随时随地通过信息系统进行在线学习、办公、购物、订票，可以足不出户地进行电子商贸，还可以欣赏音乐、电影、体育比赛等。

从计算机网络的工作方式上看，可以划分为两大块：

（1）边缘部分：由所有连接在互联网上的主机组成。这部分是用户直接使用的，用来进行通信（作专送数据、音频或视频）利和资源共享。

（2）核心部分：由大量网络和连接这些网络的路由器组成。这部分是为边缘部分提供服务的（提供连通性和交换）。

图2-1 计算机网络的边缘部分与核心部分

2.1 计算机网络的边缘部分

处在互联网边缘的部分就是连接在互联网上的所有主机。这些主机通常又被称为端系统（end system）或终端。端系统的拥有者可以是个人，也可以是单位（比如：学校、公司、政府等）。边缘部分利用核心部分所提供的服务，使众多主机之间能够相互通信并交换或共享数据信息。

在网络边缘的端系统之间的通信方式可以划分为两大类：客户—服务器方式（C/S）和对等连接方式（P2P）。

1 客户—服务器方式（C/S）

这种方式是互联网上最常用的，也是传统的方式。比如我们使用WEB应用与发送电子邮件时，使用的都是这种方式。客户(client)和服务器(server)都是指通信中所涉及的两个进程。客户—服务器方式所描述的是进程之间服务和被服务的关系。如下图所示，客户A向服务器B发出请求服务，服务器B向客户A提供服务。

图2-2 客户—服务器方式

2 对等连接方式（P2P）

对等连接（peer-to-peer）是指两台主机在通信时并不区分哪一个是服务请求方，哪一个是服务提供方。只要两台主机都运行了对等连接软件，就可以进行平等的、对等连接通信。对等连接方式从本质上看仍是使用客户服务器方式，只是对等连接中的每一个主机既是客户又是服务器。

图2-3 对等连接方式

2.2 计算机网络的核心部分

终端之间不管是通过客户—服务器方式还是通过对等连接方式进行通信，都需要通过网络核心。网络核心部分可以说是互联网中最复杂的部分，向网络边缘中的大量主机提供联通性，使边缘部分中的任何一台主机都能够与其他主机通信。网络核心部分最重要的功能是路由和转发，起到这个作用的是路由器，路由器是实现分组交换的关键构件。那么在互连的路由器网络中，数据是如何从源主机到达目的主机的呢？答案是数据交换。下面介绍几种数据交换的类型。

1 电路交换（circuit switching）

电路交换是指整个报文的比特流连续不断的从源点到达终点，就像在一根管道中传送。电路交换最典型的应用就是电话网络，当电话机的数量增多时，就需要使用彼此相连的交换机来完成全网的交换任务。使用这样的方法，就构成了覆盖全世界的电信网。

电路交换必须经过三个步骤：建立连接（呼叫/电路建立）→通话（占用通信资源）→释放连接（拆除连接）。电路交换的一个重要特点就是在通话的全部时间内，通话的两个用户始终占用端到端的通信资源。

图2-4 电路交换的用户始终占用通信资源

当使用电路交换来传送计算机的数据时，线路的传输效率往往是很低的。这是因为计算机的数据往往是突发式的出现在传输线路上，因此线路上真正用来传输数据的时间通常不到10%甚至更低。所以说用户占用的通信线路资源在绝大多数时间内都是空闲的。

2 报文交换（message switching）

报文交换是指整个报文先传送到相邻的节点，全部存储下来后查找转发表，转发到下一个节点，最终到达重点。

图2-5 报文交换

3 分组交换

分组交换是指将报文拆分成一系列相对较小的数据包，单个数据包传送到相邻节点，存储下来后查找转发表，转发到下一个节点。在发送报文之前，先把较长的一段报文划分成一个个更小的等长数据段，然后在每一个数据段前面加上一些必要的控制信息组成的首部后，就构成了一个分组。分组通常又被称为“包”，分组的首部也可以成为“包头”。分组的首部通常包含了目的地址和原地址等重要的控制信息，正是因为这样，每一个分组才能在互联网中独立选择地选择传输路径，最终被正确的交付到分组传输的终点。

图2-6 分组交换

报文交换与分组交换都采取存储转发技术。区别是报文交换以完整的报文进行“存储转发”，分组交换是以较小的分组进行“存储转发”。分组在传输时一段、一段的连续占用通信资源，中间还省去了建立连接和释放连接的开销，因而数据的传输效率更高。对于突发式的计算机数据来说非常合适，提高了通信线路的利用率。

实践探究——电路交换，报文交换和分组交换

下图给出了电路交换、报文交换、分组交换的数据传送示意图，请各小组结合本节课所学内容，查阅资料，尝试从多个方面比较电路交换、报文交换、分组交换的优缺点以及适用情境。

图2-7 电路交换，报文交换和分组交换

数据交换类型	优点	缺点	适用情境
电路交换			
报文交换			
分组交换			

2.3 IP地址与划分子网

1 分类的IP地址

IP地址（Internet Protocol Address）是指互联网协议地址，又译为网际协议地址。来自互联网协议TCP/IP。无论联网的计算机软硬件有多大差异，只要共同遵循这个网络协议，彼此之间就能互相通信。

“分类的IP地址”是最基本的IP地址编址方法，就是将IP地址划分为若干个固定类，每一类地址都由两个固定长度的字段组成，其中第一个字段是网络号，它标志主机（或路由器）所连接到的网络。一个网络号在整个互联网范围内必须是唯一的。第二个字段是主机号，它标志该主机（或路由器），一台主机号在它前面的网络号所指明的网络范围内必须是唯一的。这种两级IP可以表示为：

IP地址 ::= {<网络号>,<主机号>}（其中符号“::=”表示“定义为”）

各种网络的差异很大，有的网络拥有很多主机，而有的网络上的主机则很少。因此我们把IP地址划分为A类、B类和C类，更好地满足不同用户的要求。

图2-8 IP地址中的网络号字段和主机号字段

小贴士

A类、B类和C类地址的网络号字段分别为1个、2个和3个字节长，而在网络号字段的最前面有1~3位的类别位，其数值分别规定为0，10和110。

A类、B类和C类地址的主机号字段分别为3个、2个和1个字节长。

D类地址（前4位是1110）用于多播（一对多通信）。

E类地址（前4位是1111）保留为以后用。

2 点分十进制法

对于主机或路由器来说，IP地址都是32位的二进制代码。为了提高可读性，我们常常把32位的IP地址中每8位插入一个空格（但在机器中并没有这样的空格）。为了便于书写，可用其等效的十进制数表示，并在这些数字之间加上一个点，这种表示方法被称为“点分十进制法”。

图2-9 点分十进制法

3 划分子网

为解决两级IP地址不够灵活、空间利用率低的问题，从1985年起在IP地址中又增加了一个“子网号字段”，使两级IP地址变成为三级IP地址，这种做法叫做划分子网。

划分子网的思路如下：

（1）一个拥有许多物理网络的单位，可将所属的物理网络划分为若干个子网。划分子网纯属一个单位内部的事情。本单位以外的网络看不见这个网络是由多少个子网组成，因为这个单位对外仍然表现为一个网络。

（2）划分子网的方法是从网络的主机号借用若干位作为子网号，当然主机号也就相应减少了同样的位数。于是两级IP地址在本单位内部就变为三级IP地址：网络号、子网号和主机号。也可以用以下记法来表示：

IP地址 ::= {<网络号>,<子网号>,<主机号>}

（3）凡是从其他网络发送给本单位某台主机的IP数据报，仍然是根据IP数据报的目的网络号找到连接在本单位网络上的路由器。但此路由器在收到IP数据报后，再按目的网络号和子网号找到目的子网，把IP数据报交付目的主机。

我们知道，从IP数据报的首部无法看出源主机或目的主机所连接的网络是否进行了子网的划分。这是因为32位的IP地址本身以及数据报的首部都没有包含任何有关子网划分的信息。为了使路由器能够很方便地从数据报中的目的IP地址中提取出所要找

的子网的网络地址，路由器就要使用三级IP地址的子网掩码。如下图，路由器把三级IP地址的子网掩码和收到的数据报的目的IP地址145.13.3.10逐位相“与”（AND），得出了所要找的子网的网络地址145.13.3.0。

图2-10 划分子网

图2-11 IP地址的各字段和子网掩码
（以145. 13. 3. 0为例）

探究活动——查看所用计算机的IP地址

请同学们打开“命令提示符”窗口，执行ipconfig命令。观察窗口中显示的信息，并填空：所用计算机的IP地址是_____，子网掩码是_____。

2.4 计算机网络的域名结构

数字形式的IP地址，对人来说，还是难以记忆。因而，人们又采用了字符型的标识——域名。例如，www.moe.gov.cn 就是一个域名，其中cn表示中国，gov表示政府机构，moe表示中华人民共和国教育部，WWW是服务器的名称，合起来可以理解为“中国政府机构之一的中华人民共和国教育部的一台名为www的服务器”。

图2-12 域名结构示意图

域名可以用来表示一个地域、一个单位或一个机构的网络系统，也可以用来表示网络中的某台计算机。例如，tsinghua.edu.cn是清华大学网络系统的名称，这个网络系统中可能包含多台计算机；www.tsinghua.edu.cn 是清华大学网络系统中名为www的计算机，拥有这个域名的计算机通常负责提供万维网服务……域名中包含的很多字符串都有其特定的含义。例如，com表示商业机构，hk表示中国香港，mail表示邮件服务，blog表示网络博客服务，等等。网络访问时，计算机会自动获取域名对应的IP地址。

探究活动——查看域名对应的IP地址

1.打开“命令提示符”窗口，执行ping www.baidu.com 命令，查看显示的IP地址。

2.启动浏览器，在地址框中分别输入由上一步得到的IP地址和www.baidu.com，观察浏览器窗口中显示的页面，看看是否访问了同一网站。

拓展阅读

互联网的三个发展阶段

互联网作为当今世界上最大的计算机网络，其基础结构大体上经历了三个阶段的演进。但这三个阶段在时间划分上并非截然分开而是有部分重叠的 ，这是因为网络的演进时逐渐的，而非在某个日期发生了突变。

第一阶段：从单个网络APPANET向互联网发展，TCP/IP协议的初步成型；

1969年美国国防部创建的第一个分组交换网ARPANET最初只是一个单个的分组交换网（并不是一个互连的网络）。所有要连接的在ARPANET上的主机都直接与就

近的结点交换机相连。为了打破这个问题，于是ARPA开始研究多种网络（如分组无线电网络）互连的技术，这就导致后来互联网的出现，成为了现在因特网的雏形。1983年TCP/IP协议成为ARPANET上的标准协议，使得所有使用TCP/IP协议的计算机都能利用互联网进行通信，因而人们将1983年作为因特网的诞生之年。

第二阶段：建成三级结构的Internet，分为主干网、地区网和校园网；

因特网必将扩大其使用范围，不应局限于大学和研究机构，之后随着世界上的许多公司纷纷接入到因特网，是网络上的通信量急剧增大。于是美国政府决定将因特网的主干网转交给私人公司来经营。

第三个阶段：形成多层次ISP结构的Internet，ISP首次出现。

从1993年开始，由美国政府资助的NSFNET逐渐被若干个商用的因特网主干网替代。出现了因特网服务提供者，简称ISP（Internet Service Provider）。ISP可以从因特网管理机构申请得到多个IP地址，同时拥有通信线路及路由器等联网设备。用户只需要向ISP交纳规定费用，就可以从ISP得到所需的IP地址，并通过该ISP接入到因特网。

三　组建无线局域网

随着便携式移动终端的广泛应用，以及人们对移动数据通信的需求，无线网络技术得到了快速发展，如今已成为计算机网络发展的重要领域。由于组建小型无线网络的成本低廉、安装简单、使用方便，办公、家庭、商场、娱乐等场所越来越多地安装了无线网络。人们可以通过移动终端接入无线网络、便捷地利用信息系统获取信息。

探究活动——认识网络架构

图3-1　中小户型网络架构

目前，智能家居设备逐步进入人们的家庭，为便于共享互联网接入，不少家庭中已组建了无线网络。如下图所示为一般家庭接入互联网的小型无线网络示意图，观察该图或结合自己家中的无线网络，思考以下几个问题：

(1) 图中的手机、平板电脑、笔记本电脑等移动终端是通过什么途径联网的？

(2) 图中网线、光纤、路由器的作用分别是什么？

(3) 组建小型无线网络一般需要哪些设备？无线网络有什么优势？

3.1　信息系统与外界连接方式的演变

无线网络与传统网络利用铜质电缆、光纤等物理链路传输信号不同，它是采用无线电技术来实现数据传输的。无线网络的主流应用包括能够让用户进行超远距离无线连接的全球语音网络和传统意义上的数据传输网络（即公众移动互联网），也包括近距离无线局域网。随着移动终端及智能家居的快速发展，无线局域网络的接入技术日趋多样，如Wi-Fi、蓝牙等。用户一般根据对无线网络的使用或组建需求来确定网络的接入方式。

1 移动通信网络接入

由于移动通信网络覆盖范围广，信号相对稳定，已成为人们接入无线网络的重要方式。随着移动通信网络的网速提高以及流量资费的降低，利用移动通信网络接入网络的用户也越来越多。

2 Wi-Fi接入

Wi-Fi为IEEE（电气和电子工程师协会，全称Institute of Electrical and Electronics Engineers)定义的一个无线网络通信的工业标准（IEEE802.11)。Wi-Fi接入的特点是传输速率较高、传输距离较长、保密性好、通信可靠等。Wi-Fi非常适合人们移动联网的需要，并且由于发射信号功率低于手机发射功率．所以Wi-Fi上网相对也是比较安全健康的。

Wi-Fi是人们最常用的无线局域网络接人方式，为吸引顾客，不少商场、餐馆等消费场所纷纷提供免费Wi-Fi，越来越多的家庭也安装了无线网络。有时人们在没有Wi-Fi信号的地方，为便于其他终端设备接入网络，会将手机接入移动通信网络，再开启手机的Wi-Fi热点，以共享热点的方式供其他手机、平板电脑等移动终端接入互联网。

但公共场所免费Wi-Fi的普及，在方便人们的同时，也带来了安全隐患。有一些别有用心的人自建Wi-F,假冒商场、餐厅等场所的免费Wi-Fi进行“钓鱼”。当用户连接这类Wi-Fi登录实时通信软件或进行网上交易时，用户输入的账号资料和相关密码都有可能被截取。因此，在公众场合不要轻易登录陌生的Wi-Fi，涉及交易和支付时，最好用手机接人移动通信网络。家里的无线路由器，也需要尽早将管理员账号和密码从通用的改为更个性和安全的。

图3-2 移动通信网络接入

图3-3 Wi-Fi接入

3 蓝牙技术

蓝牙设备使用无线电波连接手机和电脑。蓝牙产品包含一块小小的蓝牙模块以及支持连接的蓝牙无线电和软件。当两台蓝牙设备想要相互交流时，它们需要进行配对。蓝牙设备之间的通信在短程（被称为微微网，指设备使用蓝牙技术连接而成的网络）的临时网络中进行，这种网络可容纳两至八台设备进行连接。当网络环境创建成功，一台设备作为主设备，而所有其它设备作为从设备。微微网在蓝牙设备加入和离开无线电短程传感时动态、自动建立。

蓝牙技术是一种短距离、低成本的无线接入技术，主要应用于近距离的数据传输业务；蓝牙具有足够高的抗干扰能力，设备简单，性能优越。蓝牙无线传输的主要特点有传输距离短，支持语音和数据通信，价廉易用(所有蓝牙设备之间可直接通信）等。

随着个人通信的发展，蓝牙技术已广泛应用于手机、耳机等个人电子消费品中。在无线个人网络设备的连接中，蓝牙得到了广泛的应用。如将移动终端与计算机或手机等设备互联，进行资料同步、影像传递等，蓝牙耳机、蓝牙鼠标、蓝牙键盘、蓝牙音箱等产品的出现不断地改善着人们的生活。

4 红外数据传输

红外数据传输指采用红外线传递数据的技术，它是一种点对点的传输方式，常见于生活中电器与遥控器之间的通信以及红外感应设备。因为红外线波长较短，衍射能力较差，所以其传输要求点与点之间没有障碍物。在手机、笔记本电脑、平板电脑上一般装有红外数据传输接口。

图3-4 蓝牙技术

图3-5 红外数据传输

除以上常见的无线网络接入方式外，一些具有发展潜力的无线网络技术不断涌现。随着科技的进步，一种号称比Wi-Fi快十倍甚至百倍的新兴无线传输技术，即可见光无线通信技术（简称Li-Fi），又将更新一代人的生活方式。它采用白光LED作为光源，利用LED灯光承载的通信信号直接调制LED的发光强度来传输信息，无须光纤等有线信道的传输介质，在空气中直接传输光信号，具有数据传输速度快、建设便利、低能耗、安全性强等特点，因此也有着极大的发展前景。

图3-6 可见光（Li-Fi）无线通信技术

拓展阅读

WiFi与WLAN

Wi-Fi指的是Wi-Fi联盟的商标，也是一种基于IEEE 802.11标准的无线网络通信技术，目的是改善基于IEEE 802.11标准的无线网络产品之间的互通性。

WLAN的全称是Wireless Local Area Network，中文含义是无线局域网，WLAN的定义有广义和狭义两种：广义上讲WLAN是以各种无线电波（如激光、红外线等）的无线信道来代替有线局域网中的部分或全部传输介质所构成的网络；WLAN的狭义定义是基于IEEE 802.11系列标准，利用高频无线射频（如2.4GHz或5GHz频段的无线电磁波）作为传输介质的无线局域网。我们日常生活中的WLAN，就是指的WLAN的狭义定义。在WLAN的演进和发展过程中，其实现技术标准有很多，如蓝牙、Wi-Fi、HyperLAN2等。

而Wi-Fi技术由于其实现相对简单、通信可靠、灵活性高和实现成本相对较低等特点，成为了WLAN的主流技术标准，Wi-Fi技术也逐渐成为了WLAN技术标准的代名词。

简单来说，WLAN是一个网络系统，而Wi-Fi是这个网络系统中的一种技术。所以，WLAN和Wi-Fi之间是包含关系，WLAN包含了Wi-Fi。WiFi的覆盖范围则可达90米，而WLAN最大(加天线)可以到5KM。

3.2 无线网络的设备类型

在组建无线网络时，当确定无线网络的接入方式后，就可以选择相应的网络设备进行网络连接了。组建小型无线网络一般需要无线网卡、路由器、调制解调器、交换机等设备。

1 无线网卡

无线网卡的作用、功能跟普通电脑网卡一样，是用来连接到局域网上的。它只是一个信号收发的设备，只有在找到上互联网的出口时才能实现与互联网的连接，所有无线网卡只能局限在已布有无线局域网的范围内。无线网卡就是不通过有线连接，采用无线信号进行连接的网卡。无线网卡可根据不同的接口类型来区分，第一种是 USB 无线网卡，是目前最常见的；第二种是台式机专用的 PCI 接口无线网卡；第三种是笔记本电脑专用的 PCMCIA 接口无线网卡；第四种是笔记本电脑内置的 MINI-PCI 无线网卡。现在的移动终端设备一般都自带无线网卡，不需要另外安装。

图3-7 （从左到右）四种类型无线网卡

2 路由器（Router）

路由器，是用于不同网络间的连接设备，它会根据信道的情况自动选择和设定路由，以最佳路径、按前后顺序发送信号。因此，路由器具有判断网络地址和选择IP路径的作用。路由器有普通有线路由器和无线路由器之分。

图3-8 （从左到右）两种类型路由器

3 调制解调器

调制解调器是一种可以将数字信号调制转换为模拟信号，又能将模拟信号解调转换为数字信号的一种装置。我们使用的电话线路传输的是模拟信号，而计算机之间传输的是数字信号，所以若想通过电话线把计算机接入互联网，就必须使用调制解调器来“翻译”这两种不同的信号。调制解调器有内置和外置之分，现在常见的为外置式。

4 交换机

交换机是一种在通信系统中完成信息交换的设备，它的作用可以简单地理解为将一些机器连接起来组成一个局域网，并为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路。交换机利用物理地址来确定转发数据的目的地址。一般当局域网中有多台计算机，并且路由器的插口不够用时，就需要加交换机了。

图3-9 调制解调器

图3-10 交换机

3.3 无线网络的组建配置

项目实施：路由器组建无线局域网

1 路由器设备准备

路由器一般有5个网线接口、4个LAN接口用来连接局域网计算机,若LAN 接口不够,可用交换机对接口进行扩展。1个 WAN接口用来接外网,以太网(或者家用宽带调制解调器)连接至该口。参看图3-11所示。

图3-11 路由器背板实例

然后，接通路由器电源,按下路由器复位按键，将路由器复位（新购的路由器，第一次使用不用复位）。

2 设置IP地址

开启计算机，按下方的TCP/IP协议设置操作步骤，打开“Internet 协议版本4(TCP/IPv4)”属性。选择“自动获得IP地址”和“自动获得 DNS服务器地址”,单击“确定”。

这里自动获得的IP地址是路由器提供的局域网的地址，如果事先知道路由器提供的局域网的地址，可以把计算机IP地址直接设置为分配的固定地址。

TCP/IP协议设置

1. TCP/IP协议安装（若已安装可跳过）

(1) 打开网络和共享中心

连接好计算机的网线，然后开启计算机，单击“开始”按钮,在弹出的菜单中选择控制面板→网络和共享中心；或者右击右下角任务栏上的网络连接图标，单击网络和共享中心。

(2) 打开本地连接属性

在网络和共享中心界面右侧单击更改适配器，右击“本地连接”，选择“属性”；或者，直接双击“本地连接”,选择“属性”，如下图3-12所示。

图3-12 打开本地连接属性

(3）安装TCP/IP协议

在本地连接属性对话框中，单击对话框中的“安装”按钮，选取其中的“TCP/IP协议”，然后单击“添加”按钮。系统会询问你是否要进行“动态主机设置协议DHCP服务器”的设置，如果局域网的IP地址是固定的，可选择“否”，反之选择“是”。随后，系统开始从安装盘中复制所需的文件，安装 TCP/IP协议。

2. TCP/IP协议设置

(1) 打开TCP/IP协议属性

按前述 TCP/IP协议安装的方法打开“本地连接→属性”,选择“Internet协议版本4(TCP/IPv4)”，单击“属性”或选择“Internet协议版本4(TCP/IPv4)”并双击，打开TCP/IP协议属性。

(2) 设置TCP/IP协议属性

在TCP/IP协议属性设置对话框中，单击“使用下面的IP地址”，在指定的位置输入已分配好的“IP地址”和“子网掩码”，如果该用户还要访问其他网络的资源，还需在“默认网关”处输入网关的地址。若该用户需要访问网络上的域名网站，还需要设置 DNS服务器地址,即单去“使田下面的DNS 服务界地址”.填写好所洗定的 DNS服务器地址。设置好TCP/IP协议属性后，单击“确定”按钮即可。

3. TCP/IP协议测试

当TCP/IP协议安装并设置结束后，为了保证其能够正常工作，在使用前一定要进行测试，网络测试使用操作系统自带的命令工具进行测试。

首先,打开命令提示符DOS窗口。单击菜单开始→运行,输人CMD(字母大小写均可),单击确定,打开命令提示符DOS窗口。然后,进行网络命令测试。

(1)IPConfig /all命令检查

在 DOS窗口中输入命令“IPConfig /all”,按回车键,此时显示计算机的网络配置。检查IP地址、子网掩码、默认网关、DNS服务器地址是否正确。

(2) Ping命令检查

利用 Ping命令检查本机方法:在 DOS窗口中输人命令“Ping 127.0.0.1”，观察网卡是否能转发数据，如果出现“Request timed out”(请求超时)，表明配置出错或网卡有问题。

利用Ping命令检查用户是否与同一网段的其他用户连通、是否与其他网段的用户连接正常、IP地址是否与其他用户的IP地址发生冲突方法:Ping 某用户IP地址(如10.144.1.235)，看是否有数据包传回,观查与这个用户的连通性。Ping 某网站（如www.baidu.com)，查看与互联网的连接性。

(3）Nslookup命令检查

用Nslookup测试 DNS解析是否正确,在 DOS窗口中输入“Nslookup”,查看是否能解析。

3 设置路由器

1. 登录路由器管理界面

查看路由器标牌上的路由器管理页面（或默认IP地址、用户名和密码），如下图3-13所示。

图3-13 路由器标牌

在计算机网页浏览器地址栏输入路由器管理页面地址，然后按下回车键，打开路由器的登录页面，输入用户名和密码，进入路由器管理页面。

2. 路由设置

首先，在路由器设置界面点击路由设置，选择上网设置，设置WAN口参数，也可直接点击路由器设置向导。

其次，选择路由器上网方式，单位用户选择“固定IP”，家庭用户选择基于以太网的点对点协议(PPPoE，Point to Point Protocol over Ethernet)。

然后，输入上网信息，单位用户输入由网络运营商提供的IP地址信息(可向指导教师咨询)，家庭用户输入网络运营商提供给家庭的上网帐号和密码。设置好上网信息后，单击“保存”，如下图3-14所示。

图3-14 路由设置

最后,选择无线设置,根据实际情况设置无线局域网络的名称和密码。选中开启无线广播,并设置无线网名称(有的标识为SSID)、上网密码,无线信道、模式、带宽等可采用默认设置,设置好后单击“保存”。无线局域网密码是用来保证无线网络安全,确保不被别人盗用的。

一般路由器设置完成后，单击“保存”，路由器会自动重启，有的需要单击“保存并重启”。

4 路由器调试

1. 路由器设置完成后，单击“保存”，重启路由器，等待1~2分钟后重新进入路由器管理页面，单击网络状态。

2. 查看WAN口状态，检查路由器数据接收、发送情况，检查路由器设置是否成功。

3. 查看LAN 口状态，可以查看地址池IP地址范围，该选项主要是路由器的LAN口参数进行设置。

MAC 地址是本路由器对局域网的MAC地址，此值不可更改。IP地址是本路由器对局域网的IP地址，局域网中所有计算机的默认网关必须设置为该IP地址。需要注意的是，如果改变了LAN口的IP地址，必须用新的IP地址才能登录本路田器进行Web界面管理。子网掩码是本路由器对局域网的子网掩码，一般为255.255.255.0，局域网中所有计算机的子网掩码必须与此处设置相同。

DHCP服务器设置。TCP/IP协议设置包括IP地址、子网掩码、网关以及 DNS服务器等,为局域网中所有的计算机正确配置TCP/IP协议并不是一件容易的事，而DHCP服务器提供了这种功能。如果使用路由器的 DHCP服务器功能,我们可以让DHCP 服务器自动替配置局域网中各计算机的TCP/IP协议。选择“DHCP服务器”就可以对路由器的DHCP服务器功能进行设置。

4. 将计算机IP地址设置为固定的IP地址(由路由器地址池提供的IP地址)。查看计算机上网情况，并用手机（或笔记本等无线终端）检查无线网络连通情况。

5 项目成果

各小组根据项目选题及拟订的项目方案，结合本节所学知识，对组建的小型无线网络环境进行调试运行，最终完成项目实践书。参照项目范例的样式，撰写相应的项目成果报告。

章末小结

请同学们完成下列测试题（更多的测试题可以在教科书的配套学习资源包中查看），并通过“本章扼要回顾”，综合评价自己在信息技术知识与技能、解决实际问题的过程与方法，以及相关情感态度与价值观的形成等方面，是否达到了本章的学习目标。

一、本章扼要回顾

下图展示了本章的核心概念与关键能力，请同学们对照图中的内容进行总结。

二、单元练习

1. 单选题

（1）以下关于物联网描述不恰当的是（）

A、物联网即“万物相连的互联网"，是在互联网基础上延伸和扩展的网络

B、物联网需要采集大量的数据，应积极在物联网上提交自己的全部个人数据

C、智能家居就是物联网在家庭中的基础应用

D、物联网推广使用的主要目的是让人们的生活更加轻松更加健康

（2）生活中，人们通过计算机网络进行信息交流，这主要体现了计算机网络在信息系统中起到的作用是（）。

A、资源共享 B、数据交换 C、数据传输 D、分布式处理填空题

（3）计算机技术的发展经历了()个阶段。

A、2　　B、3　　C、4　　D、5

（4）在数据通信中，可以让数据信号与模拟信号互换的是（)。

A、调制解调器　B、交换机　C、路由器　D、移动互联网技术

（5）RFID技术是指（）　。

A、射频识别技术 B、红外线技术 C、蓝牙技术 D、网络技术

2.思考题

利用计算机网络，人们可以随时随地通过信息系统进行信息交流、资源共享及协同工作。请分别列举出学习、生活和生产中的一种信息系统，分析计算机网络在该信息系统中所起到的作用。

应用情境	信息系统	作用
学习		
生活		
生产		

2.情境题——家庭网络与安全

（1）请阅读以下材料，谈谈在公众场所应如何正确使用无线网络。

“危险的Wi-Fi”

《消费主张》栏目以“危险的Wi-Fi”为题，报道了人们日常使用的无线网络存在的巨大安全隐患。在节目中，央视联合安全工程师在多个场景实际测试显示，火车站、咖啡馆等公共场所的一些免费Wi-Fi热点有可能就是“钓鱼”陷阱，而家里的路由器也可能被恶意攻击者轻松攻破。网民在毫不知情的情况下，就可能面临个人敏感信息遭盗取、访问“钓鱼”网站等问题，造成直接的经济损失。

该节目播出后引发了大量关注，不少民众看到每天使用的Wi-Fi竟然存在那么多安全陷阱，表示十分震惊，感觉无线上网就像“裸奔”一样。

（2）小明家有一台台式电脑、一台平板电脑、两部智能手机以及一部智能扫地机，若将以上电子设备联网，使其均能接入互联网且可使用手机遥控扫地机，需要用到哪些设备？如何规划一个家庭网络？请画出家庭网络结构示意图并标注各个设备。

第4章

信息社会安全与责任

在全球信息化浪潮的推动下，计算机、网络、大数据等技术迅速发展，并渗透到政治、国防、经济及生活的各个领域，从根本上改变了社会形态及人们的生产生活方式。然而，信息系统安全问题既需要管理层重视相关法律法规的制定与完善，又需要各层面倡导与推广先进的管理手段与技术方法，更需要每一位应用者从国家、社会与合格公民的角度出发，增强信息系统安全风险防范意识,提高防范技术水平，以确保信息系统安全问题得到全面重视与高效格实,维护好国家利益及个人信息安全。

本章将通过自主、协作、探究学习让向学们认识信息系统应用过程中存在的风险，树立信息安全意识；熟悉信息系统安全风险防范的常用技术方法，养成规范的信息系统操作习惯；树立信息社会责任意识，合理使用信息系统，负责任地发布、使用与传播信息，自觉遵守信息社会中的道德准则和法律法规，从而将知识建构、技能培养与思维发展融入运用数字化工具解决问题和完成任务的过程中，促进信息技术学科核心素养达成，完成学习目标。

学习目标

- **认识信息系统应用中存在的安全风险，树立信息安全意识；**
- **熟悉并运用信息系统安全风险防范常用技术和方法；**
- **能够利用数字化工具解决项目中遇到的问题。**

一 信息系统的安全风险

走入情境

“在互联网上，没人知道你是一条狗”（On the Internet,nobody knows you area dog），该漫画于1993年7月由彼得·施泰纳（Peter Steiner）创作，刊登在《纽约客》上，用以描述互联网的匿名特性。今非昔比，随着大数据时代的到来，信息系统每时每刻都在记录着人们的一言一行。用户数据被各种信息系统搜集、分析甚至被交易，可以毫不夸张地说，“在如今的互联网上，每个人都知道你是一条狗”。

图1-1 大数据时代现状

和你的小组成员一起讨论：

（1）我们的哪些信息被互联网所记录？

（2）被互联网记录的这些信息给我们带来了哪些便利？产生了哪些安全隐患？

（3）大数据时代的“便利”和“安全”，有怎样的关系？

1.1 人为因素造成的安全风险

探究活动——认识电信架构

深圳市的张女士在接到使用改号软件假冒银行客服、公安、检察院的一系列电话后，被骗走了44万元。

电信诈骗是指犯罪分子通过电话、网络和短信方式，编造虚假信息，设置骗局，对受害人实施远程、非接触式诈骗，诱使受害人给犯罪分子汇款、转账等犯罪行为。

电信诈骗有哪些常见手段？请同学们通过网络查找，将找到的电信诈骗常见手段填入表格中，并针对电信诈骗可能带来的损失和危害进行讨论。

诈骗手段	具体实施	损失和危害
冒充政府部门进行诈骗	声称根据国家政策要对事主购买的汽车、房产或农机具等进行退税、补贴，诱骗受害人持自己的银行卡在ATM上进行操作，骗取钱财	造成大量金钱损失
利用中奖兑换进行诈骗		
冒充淘宝客服进行诈骗		
利用虚假广告信息进行诈骗		
……	……	……

“人”是信息系统的使用者与管理者，是信息系统安全的薄弱环节。信息系统可以拥有最好的技术如防火墙、入侵检测系统等，但如果使用信息系统的人员没有防范意识，信息系统仍然可能面临不同层面的危险。

中国有句古语“解铃还需系铃人”。信息系统安全是个社会系统工程，除了从政府层面加强立法工作，还需要不断提高关键安全技术水平，更需要使用者全面提高道德意识与技术防范水平。

思考讨论

你在日常生活中是否经历过电信诈骗呢？说你是如何判别电信诈骗的？和小组同学一起讨论交流。

1.2 自然灾害因素造成的安全风险

2017年，美国发生的洪水、飓风、龙卷风等灾害，墨西哥发生的地震灾害，在摧毁众多信息设备和信息系统的同时，也破坏了大量的信息数据和电子文件。2016年，我国多地遭受特大暴雨的袭击，多处通信光缆被洪水冲断，电力设备被损坏，正常的手机通信受到影响。

图1-2 美国龙卷风灾害

图1-3 中国干旱灾害

水灾、火灾、雷电、地震、龙卷风等自然灾害会对信息系统的安全造成威胁，这些非人为的不可抗力可能会引起数据丢失、设备失效、线路中断等安全事件的发生。另外，静电、灰尘、温度、湿度、虫蚁鼠害等环境因素，也会导致信息系统出现故障甚至瘫痪。

图1-4 中国洪涝灾害

图1-5 美国山火灾害

1.3 软硬件因素造成的安全风险

探究活动——软硬件漏洞危害及信息系统安全

2017年10月，出现了针对物联网设备的病毒。这种病毒利用连接到互联网的路由器、摄像头等设备中的漏洞，把僵尸程序传播到互联网上，感染并控制大批在线主机，形成了一个大面积僵尸网络群，危害指数非常高。

2017年12月，利用某办公软件漏洞实施的后门攻击呈爆发趋势。恶意文档通过带有“订单”“产品购买”等垃圾邮件的附件进行传播，诱骗用户点击并盗取用户隐私。2018年1月，安全研究人员在某处理器中发现了重大的安全漏洞，攻击者可以从应用程序运行内存中窃取电子邮件、照片、文档等数据。为此，操作系统提供商也紧急发布了操作系统的相关更新补丁。

系统漏洞是指在硬件、软件、网络协议的具体实现或系统安全策略上存在的缺陷。漏洞可能来自应用软件或操作系统编码时产生的错误，也可能来自硬件设备设计时的缺陷。这些错误、缺陷一旦被有意或无意利用，就可能造成用户数据被篡改、重要资料被窃取、信息系统被攻击等事件。特别是随着物联网的广泛应用，一旦出现漏洞，危害范围非常大。

自信息系统发布的那天起，随着用户的深入使用，系统中存在的漏洞就会不断暴露出来，虽然开发者会发布补丁程序来修补已暴露的漏洞，但是很可能会引入一些新的漏洞和错误。随着时间的推移，旧的漏洞会不断消失，新的漏洞会不断出现，漏洞问题。

拓展延伸

后门程序

除了系统漏洞外，一些操作系统中还可能存在后门程序。后门程序是指留在计算机系统中，供极少数特殊使用者绕过安全性控制而获取对程序或系统访问权的程序。在软件的开发阶段，程序员常常会在软件内创建后门程序，以便及时修改程序设计中的缺陷。但是，如果这些程序被别有用心的人知道，或者在发布软件之前没有被删除，那么就容易被黑客当成漏洞进行攻击，从而引发安全风险。

保护信息系统中的硬件免受危害或窃取，通常采用的方法是:先把硬件作为物理资产处理，再严格限制对硬件的访问权限，以确保信息安全。保护好信息系统的物理位置及本身的安全是重中之重，因为物理安全的破坏可直接导致信息的丢失。软件是信息系统中最难实施安全保护的部分，主要反映在软件开发中产生的错误，如漏洞、故障、缺陷等问题。在生活中，智能手机崩溃、存在控制缺陷的汽车被召回等事件，都是软件开发过程中安全问题后置或为节省时间、资金、成本与人力等因素造成的。

体验探索

请咨询老师或专业人员，也可以上网查询资料，了解并梳理学校校园网的安全防护措施，填写在下列表格中。

	名称	防护功能
硬件		
软件		

1.4 网络因素造成的安全风险

无线网络存在巨大的安全隐患，免费Wi-Fi热点有可能就是钓鱼陷阱，家里的路由器也可能被恶意攻击者攻破。网民在毫不知情的情况下，个人敏感信息可能会遭盗取，甚至造成直接的经济损失。

情境探究

情景一：Wi-Fi热点下的钓鱼陷阱

许多商家为招揽客户，会提供Wi-Fi接入服务，当客人发现有免费的Wi-Fi热点时，很可能会不假思索地选择接入。黑客提供一个名字与商家类似的免费Wi-Fi接入点，吸引网民接入。一旦连接到黑客设定的Wi-Fi热点，上网的所有数据包，都会经过黑客设备转发，这些信息都可以被截留下来分析，一些没有加密的通信就可以被直接查看到。

情景二：无线网络中的漏洞攻击

攻击者首先会使用各种黑客工具破解无线路由器的连接密码，如果破解成功，黑客就可以成功连接路由器，与用户共享一个局域网。攻击者除了免费享用网络带宽，还会尝试登录无线路由器管理后台，篡改各个用户的信息。

讨论：

你有在工共场所任意接入免费开放Wi-Fi的习惯吗？你认为免费开放Wi-Fi有什么存在的安全风险？

信息系统经常会受到来自犯罪组织、黑客、恶意竞争者、不怀好意者的恶意攻击。这些人通过各种方式修改或者破坏信息系统，对系统安全造成威胁。

（1）**搭线窃听。**由于连接信息系统的通信网络存在漏洞，黑客会窃听网络上传输的信息，通过信号处理和协议分析，从中获得有价值的信息。

（2）**伪装成合法用户。**黑客通过嗅探、口令猜测、撞库、诈骗等手段非法获取用户名和密码，以合法用户的身份进入信息系统，窃取需要的信息。口令猜测是利用计算机对所有密码进行猜测试验，直到找到正确的密码。诈骗则是通过电话、短信、电子邮件、钓鱼网站等手段欺骗经授权的个人，使之泄露账号或密码。

（3）**利用病毒攻击。**计算机病毒，是指编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者毁坏数据，影响计算机使用，并能自我复制的一组计算机指令或者程序代码。黑客等找到系统的技术漏洞后，会利用病毒进行恶意攻击，使信息设备出现中毒症状，在干扰正常工作的同时，窃取机密信息。随着手机等移动终端的日益普及，很多新型病毒被植入手机中，通过网页、邮件等网络手段传播。

图1-6 伪装合法用户

图1-7 黑客破坏信息系统

1.5 数据因素造成的安全风险

通过信息系统采集、存储、处理和传输的数据，是具有很高价值的资产，其安全性格外重要。

思考讨论

阅读以下材料，分析事件成因及处理办法，在小组中分享自己的看法。

材料一

某论坛的数据库对用户密码仅使用了简单的MD5加密法，黑客能够快速破解出绝大部分明文密码，这导致2300万用户数据泄漏，这些用户数据包括用户名、注册邮箱、加密后的密码等。

材料二

2015年，中国产业信息网公布一起重大信息泄漏事件:全国有超过多个省市的社保系统曝出高危漏洞，统计达5279.4万条，涉及人员数量达数千方，其中包括个人身份证、社保参保信息、财务、薪酬、房屋等敏感信息。市面上随处可售的个人信息，除了一部分是持有信息者主动售卖外，有接近3成的比例来自社保系统的漏洞被利用。

材料三

2016年，保监会发函通报某保险公司存在内控缺陷，要求进行整改。保监会指出，该公司在客户信息真实性管理、银邮渠道业务管理、团险业务管理、公司治理、财务基础管理等方面存在问题及内控缺陷。除了公司内控问题外，该公司此前还被曝出存在严重信息系统安全漏洞，面临泄露数以万计客户银行卡号、密码、开户行地址、身份证等敏感信息的风险。

实践探究

走访学校、社区、公司等单位，向网站管理员进行咨询，了解单位网站是否曾经遭遇过系统崩溃、信息丢失或数据破坏等的情况，都是什么原因造成的。

撰写一份简短的调查报告。

二 信息系统的安全风险防范措施

随着信息系统安全问题的复杂度不断提高，危害信息系统安全的手段、方法也不断变化。人们越来越深刻地认识到信息系统安全不能仅从技术入手，还得从系统的管理角度切入，才能寻找到一个较合理的解决策略。

2.1 P2DR安全模型

信息系统安全模型的种类很多，各有特点。下面我们介绍一种常用的安全模型——P2DR模型，如图所示。该模型包括策略（Policy） 、防护（Protection）、检测(Detection)和响应（Response)四个主要部分。

图2-1 P2DR模型示意图

1 策略

策略指根据风险分析产生的安全策略，描述了系统中哪些资源要得到保护，以及如何实现对他们的保护等。策略是模型的核心，所有的防护、检测和响应都是依据安全策略实施的。网络安全策略一般包括：访问控制策略、加密通信策略、身份认证策略和备份恢复策略等。

2 防护

防护是指通过修复系统漏洞、正确设计开发和安装系统来预防安全事件的发生；通过定期检查来发现可能存在的系统脆弱性；通过教育等手段，让用户和操作员正确使用系统，防止意外威胁;通过访问控制、监视等手段来防止恶意威胁。防护技术通常包括数据加密、身份认证、访问控制、授权和虚拟专用网（VPN）技术、防火墙、安

全扫描和数据备份等。

3 检测

检测是动态响应和加强防护的依据，通过不断地检测和监控网络系统，来发现新的威胁和弱点，并通过循环反馈来及时做出有效的响应。当攻击者穿透防护系统时，检测功能就发挥作用，与防护系统形成互补。采用的技术一般有实时监控和IT审计。

4 响应

响应指在检测到安全漏洞和安全事件时，通过及时的响应措施将网络系统的安全性调整到风险最低的状态。主要方法包括：关闭服务、跟踪、反击、消除影响。

2.2 信息系统安全策略分析

对于以计算机及网络为主体的信息系统，其技术安全策略主要分为物理和逻辑两大方面，主要包括物理系统、操作系统、数据库系统、应用系统和网络系统五个层面。

1 物理方面

物理方面主要指物理系统层面，包括自然破坏防护机制、质量保护机制、人为破坏防护机制、性能匹配等。其主要措施包括环境保护、防盗、防火、防静电、防雷击、放电磁泄漏等。

主要措施	具体说明
环境维护	包括让硬件设备远离噪声源、振动源，远离火源和易被水淹没的地方，尽量避开强电磁场源：保持设备运行所需的温度：保持系统电源的稳定及可靠性。
防盗	对于重要的计算机系统及外部设备，可安装防盗报警装置及制订安全保护措施。
防火	经常检查重要部门各种电路的安全性，做好各种防火措施。
防静电	配备良好的接地系统，避免静电积储。
防雷击	根据被保护硬件设备的特点和雷电侵入的不同途径，采用相应的防护措施，分类分组保护
防电磁泄漏	包括抑制电磁发射：屏蔽隔离：对于相关干扰，可以采取各种措施使信息相关电磁发射泄漏即使被收到也无法识别。

2 逻辑方面

逻辑方面主要包括操作系统、数据库系统、应用系统和网络系统四个层面。

（1）操作系统层面：包括系统安全漏洞扫描、用户访问机制、用户身份认证、系统审计、关闭不必要的服务、病毒防护机制等。

（2）数据库系统层面：包括数据库安全漏洞扫描、用户口令管理、用户操作权限控制、数据库审计等。

（3）应用系统层面：包括认证授权机制、加密通信机制、数据备份机制、数据恢复机制、病毒防护机制、用户操作审计等。

（4）网络系统层面：包括网络讯问控制、网络地址翻译、网络安全漏洞扫描、病毒防护机制、网络入侵检测及防护、网络防火墙等。

逻辑方面所采取的主要措施有访问控制和信息加密。访问控制是指将未经授权的非法用户拒于系统之外，使之不能进入系统。包括:通过用户身份的识别和认证，可以鉴别合法用户和非法用户，阻止非法用户的访问;通过访问权限控制，即对用户访问哪些资源、对资源的使用权限等加以控制。信息加密是指通过密钥技术，保护在通信网络中传送、交换和存储的信息的机密性、完整性和真实性不被损害。常用的方法主要有数据加密和数字签名。

项目实践

请各小组根据P2DR模型和信息系统安全策略分析，对校园网系统进行安全策略分析。参考模型如下：

2.3 信息系统安全风险防范常用技术

因为不同的信息技术发展阶段对信息系统安全的关注和需求有所不同，信息系统安全风险防范的常用技术方法总是伴随着问题的不断变化而逐步完善。信息系统安全问题，主要是确保信息在存储、处理和传输过程中免受偶然或恶意的非法泄密、转移或破坏。针对不同的信息安全风险，往往可以从身份认证、设置防火墙、数据加密、主机系统安全技术等方面进行安全防范，以确保信息系统的正常运行。

1 身份认证

响应指在检测到安全漏洞和安全事件时，通过及时的响应措施将网络系统的安全性调整到风险最低的状态。主要方法包括：关闭服务、跟踪、反击、消除影响。

情境创设 人脸识别技术在火车站的应用

图2-2 人脸识别验票闸机

2016年，北京西站在部分通道启用自助验证验票系统，旅客持车票和身份证，通过人脸识别系统确认后，可以快速进站候车。

2018年，广州、武汉、深圳等火车站启用了人脸识别验票闸机，实现“刷脸进站”。同时，广州南站还启用了人脸识别系统，通过对人像数据的采集，实现甄别违法犯罪嫌疑人、有效寻找走失人员的功能。

身份认证是保护信息系统安全的第一道防线，用来防止未授权的用户私自访问系统。身份认证主要有以下三种方式。

第一种是“用户名+密码”的方式。这是最常见的，也是最原始、最不安全的方式，很容易由于用户无意间泄露或者遭受口令猜等恶意攻击，导致合法用户的身份被伪造。

第二种是使用用户拥有的唯一信物，如银行卡、信用卡、登录网上银行使用的U盾、网络支付时的数字证书等，由合法用户随身携带，随时进行身份验证。

第三种是利用用户自身具备的、独一无二的特征，如人脸、指纹、声音、虹膜、掌纹等生物特征的方式。以人脸识别为例，系统先利用人脸识别系统采集用户的面部特征进行数字化，把数字代码组合成特征模板存储在数据库中。当用户登录系统时，人脸识别系统会将获取的面部特征与数据库中存储的人脸特征数据进行比对，然后根

据比对的结果判断用户的身份是否合法。合法用户可以成功登录系统，不合法的用户会遭到拒绝。

图2-3 人脸识别流程图

2 设置防火墙

防火墙是设置在内部网络和外部网络（如互联网）之间维护安全的系统设施。

图2-4 防火墙

防火墙具有以下基本功能：过滤进出网络的数据；管理进出网络的访问行为;封堵某些禁止的业务；记录通过防火墙的信息内容和活动；遇到网络攻击时，及时显示警告信息。

随着技术的发展，新一代的防火墙集病毒扫描、人侵检测和网络监视功能于一身，可以在网关处对病毒进行初次拦截，并配合病毒库中的上亿条记录，将绝大多数病毒彻底剿灭在内部网络之外，在有效阻挡恶意攻击的同时，大大降低病毒侵袭所带来的各种威胁。

3 数据加密

为防止信息系统中的数据被破坏，可以采用数据加密技术，把被保护的信息转换为密文，然后再进行存储或者传输。数据加密是通过加密算法和加密密钥将明文转变为密文，保护数据在传输过程中不被非法窃取，而解密则是通过解密算法和解密密钥将密文恢复为明文。

数据加密的历史由来已久。例如，凯撒加密是一种较简单且广为人知的加密方法，其明文中的所有字母都在字母表中向后(或向前)按照一个固定数目进行偏移后被替换

成密文。在战争时期，为了防止敌对一方破获消息，即便信息技术很不发达，人们还是想到了通过电报传送消息时采用替代密码、换位密码等加密方法，保证情报的安全性。

现在常用的数据加密算法有私钥加密和公钥加密。私钥加密算法用于加密和解密的密钥是相同的，因此也称为对称密钥加密，密钥需要保密管理。公钥加密算法用于加密消息的加密密钥和用于解密消息的解密密钥不同，因此也称为非对称密钥加密。

图2-5 公钥加密算法进行加密及解密操作过程图

4 主机系统安全技术

主机系统安全技术是指用于保护计算机操作系统和运行于其上的信息系统的技术，具体包括操作系统安全技术、数据库安全技术和可信计算技术等。例如：操作系统安全技术需要解决用户的账户控制、内存与进程保护等;而数据库安全技术需要解决业务数据的完整性、安全检索和敏感数据保护等问题。

（1）操作系统安全技术。

一般地，操作系统安全机制包括用户账号控制机制、强制完整性控制机制、用户界面特权隔离机制、网络访问保护机制等措施。用户账号控制机制的目的在于使用户能够使用标准用户权限而不是管理员权限运行系统，这样用户不会有意或无意地修改系统设置，破坏他人的敏感信息，即使受到恶意软件攻击，也不会导致系统安全设置被篡改，达到增强系统安全性的目的。

（2）数据库安全技术。

数据库安全是涉及信息安全技术领域与数据库技术领域的一个典型交叉学科，它的发展历程与同时代的数据库技术、信息安全技术的发展趋势息息相关。关于数据库安全技术中较有代表性的是安全数据库管理系统、外包数据库安全、云数据库/云存储安全等技术。其中安全数据库管理系统中，除了数据库认证、访问控制、审计等基本安全功能外，关键技术集中在数据库形式化安全模型、数据库加密、多级安全数据库事务模型及数据库隐形通道分析等，外包数据库安全包括外包数据库检索技术、查询验证技术、访问控制技术和数据库水印技术；云数据库/云存储安全主要集中在海量信息安全检索关键技术、海量数据完整性验证及海量数据隐私保护技术等方面。

实践探究——数字签名和数字水印认证技术

数字签名就是使用公钥加密等算法，生成别人无法伪造的一段数字串。数字水印是将特定的标记隐藏在数字照片、电子文档等数字产品中，用来保护作者对产品的所有权，防止数字产品被非法复制、传播和篡改。

请同学们尝试下载数字签名软件或数字水印软件，加密自己的文档或图片。

三 信息社会责任

3.1 树立信息安全意识

信息安全不仅影响到人们日常的生产、生活，还关系到整个国家的安全，成为日益严峻的问题。随着网络通信与互联规模的扩大、媒体信息传播方式的普及，信息安全问题日益突出。

图3-1 信息安全

维护信息安全，可以理解为确保信息内容在获取、存储、处理、检索和传送中，保持其保密性、完整性、可用性和真实性。信息的保密性是指保证信息不泄漏给未经授权的人；完整性是指防止信息被未经授权者篡改;可用性就是保证信息及信息系统确实能够为授权使用者所用;真实性是指对信息及信息系统的使用和控制是真实可靠的。

信息系统安全管理是指通过维护信息的保密性、完整性、可用性和真实性等来管理和保护信息系统资源的一项体制，也包含对信息系统安全保障进行指导、规范和管理的一系列活动和过程。对于信息系统的使用者来说，要掌握信息的特性，树立信息安全意识，负责任地发布、使用与传播信息。

思考辨析

查阅学习本章资源包中“信息安全管理体系”部分内容，谈谈你的看法。

作为信息社会的公民，要把国家安全放在第一位，时刻提高警惕提高安全意识，坚决避免被间谍分子所利用，给国家安全造成危害。同时，要提高保密意识，做好信息保密工作，不随意发布我国的军事装备等敏感信息,自觉维护国家安全。

图3-2 网络安全法

3.2 信息系统安全操作规范

1 获取和鉴别信息

互联网中提供了非常丰富的资源。例如，浏览新闻网站，可以及时了解时事新闻;通过搜索引擎，可以快速找到与学习相关的资料;通过下载软件，可以下载很多学习软件或文档、图片、音视频等。但是网络上也有很多虚假信息,如未经考证的生活信息、诈骗信息、谣言等，对社会稳定造成了一定的破坏。

图3-3 网络谣言漫画

一般来说，来自政府机关、科研单位、大专院校、专业机构官网的信息，相对比较权威、可靠。在获取信息时，要根据信息的分类，访问相应的专业机构官方网站、官方公众号等来获取。例如，要查阅时事新闻，可以访问新华社网站;要查阅天气信息，可以访问国家气象局和各省市气象局的官方网站、微博、公众号等;要查阅地震方面的信息，可以访问国家地震局的网站;要查询学校或升学信息，可以访问教育部、

本地教育部门或各大高校的官方网站。

如果要获取的信息不好分类，只能通过搜索引擎搜索时，则要多加分析和思考，必要时请教老师或家长。“兼听则明，偏信则暗。”多渠道地获取信息，并加以比较和分析，是发现问题和疑点的有效方法。针对获取到的信息,要学会冷静、客观地分析来源渠道，多方对比查证鉴别,也可以向专业人士、权威机构求助，以去伪存真。

2 交流和表达信息

如今，互联网已经成为很重要的人际交流空间,大家通过聊天软件与他人交流,很多班级会建立网络聊天群，方便随时交流和沟通。在工作和学习中，也经常需要发送邮件进行沟通和交流。

在网上交流时，要使用文明语言。争论问题时，要以理服人，不能使用不文明语言辱骂或攻击对方。当前很多人喜欢使用网络语言进行交流。网络语言虽然比较简洁、生动，但是不够严谨，与我国优秀的传统语言文化有一定的差距。

在网络交流时，要少用、不用网络语言，多使用文明规范词语。对于一些网络用语，要根据场合谨慎使用。例如，给老师发送邮件、书写书面报告、展示演示文稿、发表公告等，应该使用规范的语言文字。

拓展延伸

电子邮件的书写规范

在我们的日常生活和工作中都会用到电子邮件。在写电子邮件时，首先要写清楚邮件的主题，便于收件人识别。撰写内容时，应遵照普通信件或公文所用的格式和规则，一般包括称呼、问候语、正文、祝语和署名等。邮件的正文要清晰、简洁,不要长篇大论，最好不要出现错别字;用语要文明礼貌，以示对收件人的尊重。如果邮件带有附件（如照片、作业、文档等），发送前一定要同时上传，还要在正文中对附件内容加以说明，以免收件人忽略、忘收或漏收。最后，要定期打开收件箱查看邮件，以免遗漏或耽误重要邮件的阅读和回复。收到邮件后，应及时回复，表达自己的意见。

3 发布和转发信息

越来越多的人利用手机、平板计算机等随时随地通过论坛、社交网站、微博、微信等自媒体平台发布、转发和评论信息。可以说，每个会使用互联网的用户都是自媒体的发布者与参与者，“个个都是通讯员，人人皆为传播者”。但是,要注意的是，网络是一个公共场所,不属于个人。个人发出的每一篇文章、每一次转发、每一条评论，都不仅仅是个人行为，更是构筑文明网络环境、和谐社会的基石。

在发布和转发信息时，要自觉遵守网络文明礼仪、道德准则以及国家的法律法规,保证内容的真实性,不能随意发布和转发虚假信息,坚决不能造谣，为营造一个充满正能量的网络空间贡献力量。

拓展延伸

网络“谣”棍

谣棍的意思是指那些专门造谣，胡说八道，没有一点依据的人。在网络这一虚拟化、匿名化、个性化、环境下，有一大部分人不会对自己的言语负责，导致网络谣言内容分散化，传播目的化。面对技术快速演进叠加复杂社会心态带来的挑战，我们急需严惩网络“谣”棍。

网络“谣”棍群体带来的社会危害非常大：

1. 扰乱人们的思想、心理和行为。人们经常是为了一个虚假的谣言而表现种种不适当的行为，尤其是面对有关自己切身利益的谣传，人们就更加失去了理智，失去了判断力，从而从内心深处觉得这就是真的，一传十，十传百，到最后，弄的人心惶惶。

2. 引发社会动荡，危害公共安全，损害公众利益。由于现在网络谣言的传播速度快，范围广，一旦一些危言耸听的谣言形成了一定规模，就会造成不良的影响，引起广大网民的慌乱，从而造成社会恐慌。

谣言的破坏力很大，危害社会，伤害个人，危害国家稳定，所以我们绝对不能胡乱造谣。网络绝不是法外之地，对屡教不改者依法从严查处！必须通过法律途径对网络谣言进行有效的规制，实现“依法治谣”。

不转发违背道德、违反法律的信息; 不转发广告类和哗众取宠类信息。例如，有的信息会以“这个一定要转发”“快看呀,不看后悔”“出大事了”“震惊内幕”等为标题，企图在人们中间造成恐慌,引起更多人的关注。对这类信息，不要随意转发。

要吸收、传播积极、正面的信息,让自己拥有健康的心理和阳光的心态，对看到、听到的信息要动脑筋思考，不盲目从众、跟风,从自我做起，杜绝不良信息的传播。

图3-2 网络安全法

4 信息系统规范操作

随着网络通信与互联规模的扩大、新媒体信息传播方式的普及，使得许多不可能成为可能。因此，信息的可用性、机密性、完整性问题日益突出。例如，大数据带来的个人记录保存、数据挖掘和数据匹配能力技术让个人信息处于一个危险状态，相关非法的案例层出不穷。

信息系统规范操作的必要性

（1）人为因素是信息系统安全问题产生的主要原因。

人为因素是研究信息系统安全管理有效性的一个主要方面。人为因素一般是指工作生活过程中，与人发生相互作用的一切因素。随着社会的发展，任何法规、标准、流程的实现过程，人为因素都有着决定性影响。因此，提高人们的信息安全意识，加强信息安全管理，提高遵守信息安全法律、法规观念等非技术安全策略越来越引起重视，成为衡量一个优秀的安全策略的重要指标。

（2）规范操作是消除过程因素造成的潜在安全威胁的必要策略。

所谓过程，是指运用信息系统完成特定任务所设定的流程或指令。因此，严格依照这些流程与指令规范地操作信息系统，是避免与消除过程因素造成的潜在安全威胁的必要策略。可以预测的是如果未授权的用户获得此过程，就会对信息系统的安全构成威胁。

信息系统规范操作及其意义

信息系统规范操作就是要按照信息系统既定标准、规范的要求进行操作。例如计算机信息系统管理规范中有机房突发事件处理规范、设备维护规范、文档编制规范、数据与软件归档规范等制度，其目的是加强该信息系统的运行管理，提高工作质量和管理有效性，实现计算机系统维护、操作规范化，确保计算机系统安全、可靠运作。

3.2 信息社会的道德准则与法律法规

1 信息安全道德准则

网络是个虚拟的空间，但是在实际生活中遵循的道德准则，在网络中同样要遵守。在互联网上，不能损害国家利益、公共利益和他人利益是最基本的要求。

维护清朗的网络空间。在网络上，要做到诚信友善,不恶意编造谎言、欺骗他人，更不能有辱骂网友、网络约架等道德败坏的行为。遇到问题时，要多思考、多判断、多请教,不随意跟风，不瞎起哄，从我做起,维护清朗的网络空间(图4.2.10)。同时,要擦亮眼睛,明辨是非美丑，不恶意传播低俗虚假信息，不跟谣传谣,不在朋友圈等范围发布广告和无用信息，让网络充满正面、真实的信息。

维护个人和他人隐私，要做到“三不要”。假如有人在互联网上公开我们的个人信息或者恶意毁损、玷污、丑化我们的肖像，应及时向家长、老师反映，必要时追究其违法行为，从而保护个人信息隐私权。

拓展延伸

维护隐私“三不要

（1）不要在不安全的网站中公开自己和他人的真实姓名、身份证件、个人和家人照片、就读学校等隐私信息。

（2）不随意打探和泄露他人隐私,不随意公开和他人的电子邮件或私聊记录。如果和朋友在同一个聊天群里，不要随意公开和传播朋友的姓名、地址、照片等个人信息。

（3）不能恶意毁损、玷污、丑化他人的肖像，或利用他人的肖像进行人身攻击等。如果恶意毁损、玷污、丑化他人肖像,很可能为此受到法律的制裁。

保护个人和他人的知识产权。除了传统知识产权的内涵外，计算机软件、数据库、网络域名等数字化作品是开发者辛勤劳动的结晶，也都有其知识产权。作为信息社会的公民，要树立保护个人和他人知识产权的意识，遵守《中华人民共和国著作权法》，既要做到不盲目上传、不随意在网络上散发自己和他人的原创作品，又要做到合理、合法地引用他人作品。如果在自己的作品中引用了他人原创的内容，一定要注明来源。

图3-2 网络安全法

网络一旦发现网上的不良信息，应及时向相关部门或“中国互联网违法和不良信息举报中心”等网站举报。如果是一个群组的群主，要自觉遵守《互联网群组信息服务管理规定》中的要求，切实履行群组管理责任,即“谁建群谁负责”，如果群里有违法违规信息，要行使群主职责,及时进行制止。

2 信息安全法律法规

道德是自律的规范，法律是他律的规范。法律和道德，相辅相成，仅仅依靠道德或技术进行信息管理，规范人们在信息活动中的行为是不够的，对于一些已经造成重大危害的行为，必须通过法律的手段来制裁。

实践探究

查阅学习本章资源包中“信息系统法律法规清单”内容，有针对性地选择前面案例中对应的条文，上网进行详细查阅。

信息安全的法律法规是国家安全体系的重要内容，是安全保障体系建设中的必要环节。它明确信息安全的基本原则和基本制度、信息安全相关行为的规范、信息安全中各方的权利与义务、违反信息安全行为及相应的处罚。

信息安全立法能够保护国家信息主权和社会公共利益，规范信息活动，保护信息权利，协调和解决信息网络社会产生的矛盾，打击、惩治信息网络空间的违法行为

同时依托信息安全的司法和执法来实施法定程序和法律活动。

信息系统安全问题作为一项社会系统工程，既需要管理层重视相关法律法规的制定与完善，又需要各层面倡导与推广先进的管理手段与技术方法，更需要每一位应用者从国家、社会与合格公民的角度出发，提高安全防护责任意识与安全防范应用水平，以确保信息系统安全问题得到全面重视与高效落实，维护好国家利益及个人信息安全。

拓展延伸

中央网络安全和信息化领导小组宣告成立

2014年是中国接入国际互联网20周年。2014年2月27日，中共中央成立网络安全和信息化领导小组，旨在着眼国家安全和长远发展，统筹协调涉及经济、政治、文化、社会及军事等各个领域的网络安全和信息化重大问题，研究制定网络安全和信息化发展战略、宏观规划和重大政策，推动国家网络安全和信息化法治建设，不断增强安全保障能力。青少年正值人生观与价值观形成的重要时期，在这个现实空间与虚拟空间相互交织的全新社会环境中，应加强信息系统安全意识，提高信息安全风险防范水平，自觉遵守信息安全法律法规，担当起应有的信息社会责任，做信息社会的一名合格公民！

作为信息社会的高中生，我们应当清醒地认识到，不仅在现实社会中要自觉遵守法律法规，在互联网的空间中也要做一个守法公民。互联网不是超越现实、不受法律约束的空间，每一个网民需要为自己的网络行为承担法律责任。

首先，要通过多种渠道了解、学习法律法规，及时了解最新的法律法规，增强法律意识，在使用网络时做到知法、守法，不做违法的事，自觉维护网络的安全、有序。同时，在不触犯法律的情况下，保护自己在信息社会的合法权益不受侵害，为今后走向社会打好基础。

图3-2 网络安全法

其次，要树立信息社会中的法律意识，自觉履行法律规定的义务。通过前面的学习可以看出，网络中的道德准则与现实生活是相同的，都要受到法律法规的保护与监督。虽然自由和开放是互联网的生命力所在，但是网络不是一个可以为所欲为的地方。

最后，要有维权意识。学习法律法规不是为了完成学习任务，而是应该把它们作为生活中的好帮手，更好地在信息社会中保护自己和他人的权益。例如，在网购时遇到假冒伪劣商品后，不能怕麻烦而自认倒霉，在和商家沟通无果时，应及时向当地消费者协会反映，必要时通过法律手段来解决。

拓展延伸

RSA算法

RSA是1977年由罗纳德·李维斯特（Ron Rivest）、阿迪·萨莫尔（Adi Shamir）和伦纳德·阿德曼（Leonard Adleman）一起提出的。当时他们三人都在麻省理工学院工作。RSA就是他们三人姓氏开头字母拼在一起组成的。

RSA公开密钥密码体制是一种使用不同的加密密钥与解密密钥，“由已知加密密钥推导出解密密钥在计算上是不可行的”密码体制 。

在公开密钥密码体制中，加密密钥（即公开密钥）PK是公开信息，而解密密钥（即秘密密钥）SK是需要保密的。加密算法E和解密算法D也都是公开的。虽然解密密钥SK是由公开密钥PK决定的，但却不能根据PK计算出SK。

正是基于这种理论，1978年出现了著名的RSA算法，它通常是先生成一对RSA密钥，其中之一是保密密钥，由用户保存；另一个为公开密钥，可对外公开，甚至可在网络服务器中注册。

为提高保密强度，RSA密钥至少为500位长，一般推荐使用1024位。这就使加密的计算量很大。为减少计算量，在传送信息时，常采用传统加密方法与公开密钥加密方法相结合的方式，即信息采用改进的DES或IDEA对话密钥加密，然后使用RSA密钥加密对话密钥和信息摘要。对方收到信息后，用不同的密钥解密并可核对信息摘要。

RSA是被研究得最广泛的公钥算法，从提出到现在已近三十年，经历了各种攻击的考验，逐渐为人们接受，普遍认为是目前最优秀的公钥方案之一。

章末小结

请同学们完成下列测试题（更多的测试题可以在教科书的配套学习资源包中查看），并通过“本章扼要回顾”，综合评价自己在信息技术知识与技能、解决实际问题的过程与方法，以及相关情感态度与价值观的形成等方面，是否达到了本章的学习目标。

一、本章扼要回顾

下图展示了本章的核心概念与关键能力，请同学们对照图中的内容进行总结。

二、单元练习

1、单选题

（1）小明和朋友在一家餐厅聚会后，发现手机账户信息被盗，最可能的原因是()。

A. 采用了二维码付款

B. 在餐厅里用APP播放视频

C. 添加了朋友的微信

D. 连接不安全的Wi-Fi被盗取信息

（2）影响信息系统安全的三大因素是( )造成的潜在安全威胁、过程因素造成的潜在安全威胁、网络因素造成的潜在安全威胁。

A. 人员　　B. 过程　　C. 网络　　D. 数据

（3）（ ）是指通过密钥技术，保护在通信网络中传送、交换和存储的信息的机密性、完整性和真实性不被损害。

A. 环境维护　　B. 访问控制　　C. 信息加密　　D. 以上全不正确

（4）（）是指通过维护信息的保密性、完整性、（ ）和真实性等来管理和保护信息系统资源的一项体制，也包含对信息系统安全保障进行（ ）、规范和管理的一系列活动和过程。

A、信息系统安全管理　　B、可用性　　C、指导　　D、培训

2. 思考题

信息社会飞速发展，网络交流及表达工具不断更新（如QQ、博客、微博、微信和短视频等）。我们如何才能在虚实共存的网络社会中始终保持独立思辨的头脑?怎样才能成为有道德、守法律的网络公民?

3. 情境题——家庭网络与安全

（1）分析《中华人民共和国网络安全法》第三十九条内容对应信息系统安全模型的哪一层?应如何做好安全防范?

阅读材料

第三十九条，国家网信部门应当统筹协调有关部门对关键信息基础设施的安全保护采取下列措施：

(一）对关键信息基础设施的安全风险进行抽查检测，提出改进措施，必要时可以委托网络安全服务机构对网络存在的安全风险进行检测评估；

(二)定期组织关键信息基础设施的运营者进行网络安全应急演练，提高应对网络安全事件的水平和协同配合能力；

(三)促进有关部门、关键信息基础设施的运营者以及有关研究机构、网络安全服务机构等之间的网络安全信息共享；

(四）对网络安全事件的应急处置与网络功能的恢复等，提供技术支持和协助。

（2）阅读下列案例，分析其存在的安全问题，谈谈应采取什么操作规范才能较好地规避风险

阅读材料

257万条公民银行个人信息被泄露

2016年10月14日，某银行支行行长出售自己的查询账号给中间商，中间商将账号卖给有银行关系的“出单渠道”团伙，再由另外一家银行的员工进入该银行内网系统，大肆窃取个人信息贩卖获利。最后公安局网络安全保卫支队破获此案，抓获了包括银行管理层在内的犯罪团伙骨干分子15人。

强大的防御往往是从内部被攻陷，内鬼是信息系统安全中较难防范的环节，利欲熏心的内鬼总能利用职权的便利，让传统的杀毒软件、防火墙，甚至内部权限等形同虚设。

后 记

为全面落实立德树人根本任务，着力发展学生的核心素养，根据《普通高中课程方案（ 2017年版）》的精神，我们按照《普通高中信息技术课程标准（ 2017年版）》的要求对高中信息技术教科书进行了修订。

本书的编写由齐佩骥、王钰慧和张菊丽直接参与，设计由吴璇、程染曦和刘思悦完成。在整本书的设计与编写过程中得到了蒋玲老师和信息技术教学设计班级同学的指导和宝贵意见。在此，我们对所有关心和支持本书编写的人员表示衷心的感谢。同时，本书在编写过程中部分资料和内容来源于人教版、粤教版、沪教版、浙教版、教科版和华东师大版的《信息系统与社会》教材，对以上教材的编者表示由衷的感谢和诚挚的敬意。本书选用了一些来源于网络的图片和文字资料，对相关作者和出版社，我们一并表示诚挚的谢意。

我们真诚地希望广大教师、学生及家长在使用本册教科书的过程中提出宝贵意见。我们将集思广益,不断修订,使教科书趋于完善。

编者

信息技术学科教学设计第一小组

PU TONG GAO ZHONG

XIN XI JI SHU