国家教材委员会专家委员会审核通过 2019

首届全国教材建设奖

普通高中教科书

信息技术

必 修 2

信息系统与社会

上海科技教育出版社

普通高中教科书

信息技术

必 修 2

信息系统与社会

上海科技教育出版社

编写人员名单

主　　编： 郑　骏

分册主编： 王旭卿

主要编写人员（以姓氏笔画为序）：

丁　祎　王旭卿　朱　林

朱　唯　张君昊　凌　玲

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足，提出宝贵意见。

上海科技教育出版社地址：上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 8 楼

邮政编码：201101

联系电话：021-64702058

邮件地址：office@sste.com

写给学生的话

亲爱的同学：

今天，我们生活在一个高度依赖信息技术的时代，以移动互联网、大数据、云计算、人工智能为代表的新一代信息技术正在与各行各业深度融合，由此，一个全新的现实空间与虚拟空间相互交织的信息社会正在形成。可能每天你都会使用各种信息技术设备、工具或平台去解决身边的学习与生活问题，但是你知道人、信息技术与社会的关系吗？你知道支撑信息社会运作的信息系统背后的工作原理吗？你会安全、守法地应用信息系统吗？

在《信息系统与社会》的学习中，我们将一起剖析信息系统具体项目，实践体验信息系统的设计规划，尝试搭建硬件和开发软件，讨论信息社会带来的挑战以及信息系统安全风险与防范方法。你将在亲身体验各种身边的信息系统、模拟开发简单信息系统的过程中，逐步认识信息系统的基本原理和信息社会的特征，学会合理使用信息系统解决生活和学习中的问题，养成规范的信息系统操作习惯，提高信息安全意识，逐步增强信息社会生存与发展的适应力和创造力，努力成为一名合格的数字公民。

为了让你在学习《信息系统与社会》的过程中获得更大的成功，请浏览本书的栏目介绍。

单元引言、学习目标和单元挑战

从生活经验出发引入本单元将要学习的内容，提出本单元学习要达成的学习目标，预告学习完本单元后要接受的单元挑战。

项目引言和学习目标

描述项目产生的背景和意义，介绍项目学习的主要内容，并提出一些具体问题，引导你带着问题探究。

项目学习指引

通过剖析真实的项目实施过程，帮助你了解学科思想方法，理解相关概念，掌握具体技能。

核心概念和小贴士

解释一些重要概念和术语，或提示相关知识和技术，帮助你抓住重点，扫除认知障碍。

思考与讨论

提出若干问题引导你对技术背后的原理以及人、信息技术与社会的关系等进行思考和讨论。

数字化学习

引导你利用网络、数字化工具和数字资源进行学习。

活　动

提出活动任务，并引导你运用所学知识，使用信息技术工具进行探究、总结和展示。

知识链接

系统整理和归纳本项目的知识要点，方便你学习。

拓展阅读

补充更丰富的阅读材料，开阔你的视野。

单元挑战

布置面向真实情境的项目任务，希望你综合运用本单元所学的知识与技能去解决问题。

单元小结

用思维导图可视化呈现本单元的知识脉络，提供基于学科核心素养的评价表，为你的学习表现进行自我评价。

在学习过程中，希望你勤实践体验、多思考讨论，借助各种数字化工具、资源进行学习与创新，不仅要理解和掌握具体的信息技术知识与技能，还要把握用信息技术解决问题的思想方法，并思考将信息技术应用于社会时所引发的各种挑战，以开放、包容的心态与信息技术、信息社会一起进步。

编　　者

目 录

第一单元　走进“全新”信息社会 …… 1

项目一　探讨信息技术对社会发展的影响——认识信息社会 …… 2

1. 调研信息技术的发展及其影响 …… 3

2. 探究信息社会新发展 …… 6

3. 了解信息技术的发展趋势 …… 8

4. 探讨信息社会的挑战及其应对 …… 9

知识链接 …… 11

项目二　“走进”公交 IC 卡收费系统——初识信息系统 …… 16

1. 分析公交 IC 卡收费系统的功能和整体结构 …… 17

2. 探究公交 IC 卡收费系统的组成要素 …… 21

3. 探讨公交 IC 卡收费系统在应用上的优势与局限 …… 22

知识链接 …… 24

单元挑战　调研身边的信息系统 …… 28

单元小结 …… 29

第二单元　信息系统的硬件和软件 …… 31

项目三　分析电子点餐信息系统——认识计算机和移动终端 …… 32

1. 了解顾客点餐消费的一般过程 …… 33

2. 认识电子点餐信息系统涉及的计算机设备 …… 35

3. 探究点餐数据的计算机处理过程 …… 38

知识链接 …… 41

项目四　探索电子点餐信息系统软件——了解软件的功能和开发 …… 48

1. 了解电子点餐信息系统软硬件协同工作过程 …… 49

2. 了解点餐管理软件的开发过程 …… 50

知识链接 …… 53

单元挑战　配置学校信息化管理子系统软硬件 …… 56

单元小结 …… 57

第三单元　信息系统的网络 …… 59

项目五　规划并连接数字家庭系统的网络——组建小型信息系统网络（一） … 60

1. 分析数字家庭系统需求 …… 61

2. 规划数字家庭系统网络 …… 62

3. 连接数字家庭系统网络 …… 65

知识链接 …… 66
项目六　配置并测试数字家庭系统网络——组建小型信息系统网络（二） …… 69
1. 规划 IP 地址 …… 70
2. 配置网络通信设备 …… 71
3. 设置网络终端设备的接入 …… 73
4. 测试网络 …… 75
知识链接 …… 76
项目七　探究智能花卉养护系统——了解物联网 …… 80
1. 探索智能花卉养护系统的工作过程 …… 81
2. 采集花卉种植环境数据 …… 82
3. 了解种植环境数据的处理与反馈 …… 84
4. 了解智能花盆的自动控制 …… 85
知识链接 …… 87
单元挑战　规划学校信息化管理系统网络 …… 91
单元小结 …… 92

第四单元　做合格的数字公民 …… 95
项目八　探究社交网络平台——合理合法使用信息系统 …… 96
1. 了解社交网络平台的种类与功能 …… 97
2. 发现网络社交广泛应用引发的问题 …… 98
3. 管理好自己的数字足迹 …… 99
4. 了解网络社交的道德规范与法律法规 …… 101
知识链接 …… 102
项目九　研究网络订票系统安全问题——信息系统安全风险与防范方法 …… 105
1. 了解网络订票系统的工作过程 …… 106
2. 分析网络订票系统存在的安全风险 …… 107
3. 探寻网络订票系统安全风险防范的基本方法 …… 109
知识链接 …… 111
单元挑战　分析网络购物平台安全风险 …… 115
单元小结 …… 116

附录　部分名词术语中英文对照 …… 119

第一单元

走进“全新”信息社会

现今，走进商店购物，智能手机支付可以让你轻松付款；乘坐公交车或地铁，公共交通卡可以让你免去买票找零或准备零钱的麻烦；出行游玩，智能导航可以准确地为你规划路线并实时显示交通路况。我们还可以采用虚拟现实技术，在高度仿真的虚拟世界进行学习、娱乐；通过体感交互游戏，把家变为健身房、运动场；可以使用智能扫地机器人，减轻家务劳动……这些发生在我们周围的生活场景，都是以信息技术为支撑的。

当今社会已经逐渐成为以各种信息活动为基础、现实与虚拟交融的社会。人们使用各种信息技术解决各类问题，使得学习、工作变得越来越便利、高效，生活也越来越丰富多彩。伴随信息技术的高速发展，人类社会正进入高度依赖信息技术的信息时代。在本单元中，我们将一起走进信息社会，了解形形色色的信息系统，揭开“全新”信息社会的神秘面纱。

学习目标

- 探讨信息技术对社会发展、科技进步以及人们生活、工作与学习的影响。
- 描述信息社会的特征。
- 了解信息技术的发展趋势。
- 知道信息系统的组成要素。
- 知道信息系统的常见功能。
- 认识信息系统在社会应用中的优势及局限性。

单元挑战

调研身边的信息系统

项目一

探讨信息技术对社会发展的影响
——认识信息社会

人类社会在经历农业社会和工业社会之后，如今已进入以信息技术为基础的信息社会。在信息社会中，现实空间与虚拟空间相互交织（图 1-1），形成了一个全新的社会环境，在改变人们生活、工作与学习方式的同时，塑造出一种全新的生存与发展方式。“信息社会”的概念始现于 20 世纪 70 年代，此后，许多不同领域的学者从经济、社会、网络、技术以及文化等多个维度对信息社会进行了研究。那么，究竟什么是信息社会？它目前发展到什么阶段？未来又将如何发展呢？

图 1-1　现实空间与虚拟空间并存的信息社会

项目学习目标

在本项目中，我们将一起探索信息社会的发展，深入了解信息技术对社会发展的影响以及信息技术的未来发展趋势，为做一个合格的数字公民奠定基础。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 信息社会有哪些特征？

2. 信息技术对社会发展、科技进步以及人们生活、工作与学习产生哪些影响？

3. 未来，信息技术可能会向哪些方向发展？

项目学习指引

1. 调研信息技术的发展及其影响

自古以来，人类生存发展的需求总是不断推动技术的进步，而技术的发展又会催生人类向往更美好生活的新需求。技术与人类的这种互动，推动着社会不断向前发展。信息技术自诞生以来，就不断改变着人们的生活、工作和学习方式。随着信息技术的高速发展，人们的日常生活乃至整个社会的经济文化，也随之发生了巨大的变化。

乘坐出租车是城市里常见的一种出行方式。可是你知道吗？呼叫出租车这么一个简单的行为，也随着信息技术的发展而不断发生着变化。最初，乘客采用扬招方式（图 1-2），看到有出租车经过就招手示意。出租车司机不能准确知道哪里有顾客，只能通过巡游方式揽客。这样供应和需求的信息不能顺利地相互传送，导致出租车方增加运输成本，乘客方浪费时间，对整个社会来说还无谓增加交通量，浪费能源。后来出现了电话预约叫车方式，乘客通过电话把用车需求告知出租车公司调度中心（第三方），第三方通过车载呼叫机发送用车需求信息，出租车司机根据自己的情况选择是否“接单”，第三方再把接单出租车的车牌号和乘客需等待的大致时间通过电话发送给约车的乘客。虽然电话预约叫车方式让乘客和出租车司机有了交流信息的通道，但因为需要第三方中转，效率提高亦非常有限。

随着移动互联网、卫星定位系统等信息技术的发展，网络预约出租车平台（简称“网约车平台”）出现了，它利用卫星定位系统采集乘客和司机的位置信息。乘客使用智能手机（图 1-3）的乘客端手机应用（App），输入目的地，可以即刻

核心概念

信息技术（Information Technology，IT）是指在信息的获取、整理、加工、存储、传递和利用过程中所采用的技术和方法。

小贴士

移动互联网（Mobile Internet，MI）是以手机等移动设备为终端，用无线通信技术实现相互通信的计算机互联网络。

网约车平台是网约车经营服务公司依托互联网技术而构建的整合供需信息的服务平台（由信息系统实现的网约车调度中心）。

网约车功能的实现，不仅需要依靠卫星定位系统的实时定位功能和移动互联网的移动联网功能，还需要信息系统作为支撑。关于信息系统，将从项目二开始学习了解。

图 1-2　扬招出租车

图 1-3　利用网约车手机应用叫车

发出用车需求信息。出租车司机使用智能手机的司机端手机应用，可以方便地获得附近的用车需求信息，作出应答，并根据位置定位信息准确找到乘客。乘客通过自己的手机终端，可以清楚地看到出租车的车牌、即时位置等信息，还能跟出租车司机即时通信。网约车应用界面如图 1–4 所示。

图 1–4　网约车应用界面

网约车平台有效地整合了供需双方的信息，解决了传统方式下乘客与出租车司机之间的信息交流问题，提高了乘客的约车成功率，降低了出租车空驶率，提高了出租车的资源使用效率，给乘客、司机都带来了便捷。不仅如此，它还改变了乘客的约车方式及司机的揽客方式。对出租车行业来说，网约车平台带动了行业的转型升级和提质增效，培育出以共享经济为核心的移动出行新模式、新业态。现在，借助人工智能和大数据技术，网约车平台正朝着智能化的方向发展，如通过对用户轨迹的海量数据进行分析，为用户制定更高效更精准的路径规划等。

从上面这个案例可以看到，信息技术的发展，正在逐渐改变人们工作、学习和生活的行为习惯与思维方式。信息技术也日益与传统产业深度融合，广泛渗透到人类社会的各个方面，成为社会发展、科技创新的重要驱动力。

小贴士

2019 年 7 月 31 日，中国向全世界郑重宣告，中国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统全面建成，将中国时空信息掌握在自己手中。同时，北斗卫星导航系统开启了高质量服务全球、造福人类的崭新篇章。

参见 P11 知识链接“信息技术对社会的影响”

思考与讨论

1. 网约车手机应用上看到的地图、车辆等都是现实世界在虚拟世界（数字世界）中的映射。你能说说在用网约车平台预约出租车的过程中，现实和虚拟如何交互来完成任务的吗？

2. 你知道信息技术改变人们生活与社会生产方式的哪些例子？这些例子中利用了哪些信息技术？

活　动

1.1　分小组，各小组成员在公共服务 / 工业生产 / 农业 / 商业 / 教育 / 健康医疗 / 科技创新等领域中选择 1 ~ 2 个领域，调研信息技术在这些领域中的应用，完成下表。最后，小组提交一份题为“信息技术对社会发展的影响”的研究报告。

应用领域 / 分析	公共服务（范例：智慧公交）		
信息技术的应用场景	乘客使用智能手机实时获知公交车到达时间		
采用的信息技术和工具	技术：卫星定位系统、移动通信（4G/5G/Wi-Fi） 工具：智能手机、“实时公交”App 软件		
对社会发展的影响（如改善民生服务、创新社会治理、促进经济增长等）	改善了民生服务，向市民提供出行信息，节省市民出行时间		
对人们生活、工作与学习的影响（正负两方面）	便于人们了解公交车实时到站时间，使出行更便捷和高效，无须长时间在车站等候；若系统故障，可能会影响人们出行安排		

核心概念

信息社会（information society）指通过创造、分配、使用、整合和处理信息进行社会经济、政治和文化活动的社会形态。其本质上是以信息活动为基础的社会。

参见 P12 知识链接“信息社会的特征”

2. 探究信息社会新发展

当今社会，与信息的获取、传输、处理、应用、输出相关的活动（即信息活动）不断渗透到人类的政治、经济、社会、文化、生活等各个领域，并逐步成为人类活动的主要形式。数字化、智能化、网络化已经成为人类生产、生活的重要特征（图 1-5、图 1-6、图 1-7、图 1-8）。可以说，我们已经步入了信息社会。从本质上说，信息社会是以信息活动为基础的社会，社会经济、政治和文化活动都围绕信息的创造、分配、使用、整合和处理来进行。信息社会的特征主要表现在网络社会、数字生活、在线政府和信息经济四个方面。

图 1-5　电商平台销售农产品

图 1-6　网上课堂出售网课

图 1-7　便捷的移动支付

图 1-8　“文化云”满足人们的文化需求

思考与讨论

1. 你在日常学习生活中使用了哪些数字化工具？它们给生活带来了怎样的变化？

2. 你或亲友接触过哪些在线政府服务？在线政府服务功能给社会生活带来哪些改变？

依据发展水平的高低，可以将信息社会划分为准备阶段和发展阶段。在信息社会的准备阶段，信息技术从初步应用到扩散加速，显现实效。在信息社会的发展阶段，信息技术的影响逐步深化，经济社会各领域都发生深刻变化。如果仔细划分，还可以将信息社会划分为起步期、转型期、初级阶段、中级阶段和高级阶段五个阶段，详见表 1–1[①]。

表 1-1　信息社会发展阶段划分

发展阶段	准备阶段		发展阶段		
	起步期	转型期	初级阶段	中级阶段	高级阶段
基本特征	信息技术初步应用	信息技术应用扩散加速，实效开始显现	信息技术的影响逐步深化	经济、社会各领域都发生了深刻的变化	基本实现包容的社会
面临问题	基础设施跟不上需求	发展不平衡	互联互通问题，实用性问题	包容性问题	进一步的技术突破与创新应用
主要任务	加快基础设施建设，加大教育培训力度，提高认识	加快调整与改革，逐步消除发展不利因素；加强教育培训，提高公民信息素养	改进体制机制	关注弱势群体，实施普遍服务	鼓励创新

活　动

1.2　以小组为单位，从以下四个调研实践活动中选择一个开展调研，尝试分析、判断你所在的地区信息社会的发展程度。

（1）调研本地信息基础设施的普及情况，如家庭有线宽带的入户情况、Wi-Fi 的普及程度，以及当地民众对网络使用价格的接受程度。

（2）询问周围的亲朋好友，归纳信息技术的应用使人们的日常生活方式发生了哪些转变（如在日常生活中使用哪些数字化工具，消费、处理、传播哪些数字化内容等）。

（3）选择、体验本地的一个政府服务公众号，或浏览本地的一个电子政务网站，从信息公开、在线办事、政民互动、网络问政、科学决策等方面，探讨当地政府通过信息技术为民服务的情况及其效率。

（4）选择本地某一传统产业，调研信息技术在该产业的应用及其作用；或者走访

① 摘自《中国信息社会发展报告 2016》，国家信息中心，2016 年 5 月 18 日。

当地政府部门，收集了解信息技术为本地经济带来的新产品、新产业、新业态或新商业模式。

综合上述研究，填写表 1-2：

表 1-2　信息社会特征例证

信息社会特征	简 单 描 述	例　　证
网络社会		
数字生活		
在线政府		
信息经济		

3. 了解信息技术的发展趋势

近年来，以物联网、大数据、云计算、人工智能等技术为核心的新一代信息技术高速发展（图 1-9、图 1-10、图 1-11），在助力解决各行业现实需求、培育新兴业态、形成经济发展新动能方面打下了坚实基础。未来，信息技术将与社会生产生活深度融合，依托物联网和移动互联网，实现网络互联的移动化和泛在化，为人、机、物三元融合打造泛在网络。大数据和人工智能技术将推进信息服务的智能化和个性化，规模化的按需定制会越来越普及。利用云计算和大数据技术，信息处理将实现集中化和大数据化。

信息技术是社会发展、创新变革过程中不可缺少的推动力，它的发展水平将关系到一个国家的创新能力和全球竞争力。信息技术的发展将持续且深刻地影响社会的进一步发展。未来人类的生活会产生翻天覆地的变化。

小贴士

信息技术的发展日新月异。平时关注、收集反映信息技术最新发展、最新应用的新闻，思考、分析其对未来社会和个人生活的影响，有助于更好更快地适应信息社会的变化。

图 1-9　自动驾驶汽车

图 1-10　云计算

图 1-11　智能家居

思考与讨论

1. 生活中，已有哪些智能硬件产品连接物联网？它们具有什么功能？你认为物联网技术未来将对人们的生活产生怎样的影响？

2. 你了解到哪些运用大数据分析帮助科学决策的例子？你认为使用大数据分析，还可以提供哪些个性化服务？

3. 云计算将成为像国家电网一样的基础设施，使用云计算技术有哪些优势？

4. 市场上已有哪些 VR/AR 产品？未来 VR/AR 会在哪些领域中应用？它们会对这些领域产生怎样的影响？

5. 目前已有哪些领域应用人工智能？未来人工智能会给人类社会带来哪些影响？

数字化学习

通过网络了解物联网、大数据、云计算、人工智能、移动互联网等技术的最新发展。

4. 探讨信息社会的挑战及其应对

随着现代信息技术的发展，移动互联网、云计算、大数据、物联网、新型社交媒体等在交通、金融、商务、公共服务等多个领域得到了广泛应用。“互联网 +”已成为政治、经济、社会生活中的新兴力量，将对国家治理、企业竞争、社会互动关系以及人们的日常生活等带来各种新的挑战。

参见 P15 知识链接“信息社会的基本内涵”

信息社会如何以人为本、开放包容、全面协调和可持续发展，引起了全社会的广泛关注（图 1–12、图 1–13）。例如，网约车平台从投入使用到普及推广，在交通安全、社会治理、平等公正等方面出现了一些问题，如上下班高峰期扬招出租车困难，司机在行车途中频繁使用手机易形成行车安全隐患，不善用信息技术工具的市民打车困难等。针对这些问题，各地政府已研究出台了一些规定，如早晚高峰限制部

图 1–12 《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》颁布

图 1–13　某省开展“数字时代我们一起前行”老年人信息素养提升活动

分出租车提供网约车服务，以缓解路边扬招出租车困难的局面。

思考与讨论

1. 网约车服务本身如何体现以人为本和可持续发展的信息社会基本要求？

2. 国家和地方出台了哪些法律和法规来监管网约车经营服务行为？这些法律和法规是如何保障运营安全和乘客合法权益，更好地满足社会公众多样化出行需求的？

3. 网约车服务应如何改进以促进信息社会的开放包容？

数字化学习

上网查阅资料，了解“数字公民教育九大要素”的具体含义和要求。

如何在现实世界和数字世界间跨界生存和发展，这是摆在信息社会中每个公民面前的任务和挑战。由此，数字公民教育成为全球关注的焦点。数字公民是指在应用信息技术的过程中能够遵循相应规范而表现出适当的、负责任行为的人，数字公民教育通常包含九大要素（图 1–14）。

图 1–14　数字公民教育九大要素

作为信息社会的参与者、未来建设者的我们要与时俱进，关注新技术变革带来的环境改变与人文挑战，不断提升信息素养，如学会获取、鉴别和利用信息，能注重信息发布的准确和安全等，善于维护人、信息、技术与社会的和谐关系，辩证认识信息技术对社会产生的影响。

思考与讨论

要成为适应信息社会生存和发展的数字公民，你需要提高哪些能力和素养？

知识链接

信息技术对社会的影响

当前，信息技术日益渗透到人类社会各领域，对社会发展、科技进步以及人们生活、工作与学习产生了深刻的影响。

1. 对社会发展的影响

信息技术的广泛应用，极大地促进了传统产业的转型升级，使得劳动生产率进一步提高。当前，信息技术正在向制造业、农业、能源、环保等产业加速渗透融合，出现了许多新模式、新业态（图 1–15、图 1–16）。

图 1–15　农业物联网系统

集成多种信息技术的机器人，其应用范围不断扩大，如机器人配药可以使医院静脉药物配置进入更精准、安全、智能的时代。整个配药过程中，机器人均在全密闭的“柜子”里完成药剂的切割、抽取、混合、摇匀、检测等流程，改变了以往静脉药物需要护士和药师手工配置的状况，降低了药物配置过程中被污染的风险，缩短了药物配置时间，实现了更精准的配药。

信息技术还对改善民生服务发挥了巨大作用。未来，医疗、交通等民生领域的信息技术应用将会更丰富，通过线上线下结合为人们提供更加公平、高效、优质、便捷的服务（图 1–17）。

图 1–16　智能制造

图 1–17　信息技术助力养老服务

2. 对人们生活、工作和学习的影响

信息技术使人们可以享受便利和高效的数字化生活，满足学习、工作、生活的个性化、自主性需求，提高工作和学习效率等。例如，网络社交可以让人们随时随地交流、分享信息；网络购物让消费者足不出户购买到自己心仪的商品；移动支付可以让人们在餐厅结账、商场购物或乘坐公交时便捷地支付款项；远程直播让孩子们能观看千里之外的优质课程；网上课堂可以让大众随时随地进行自主化和个性化的学习……

然而，信息技术的发展也产生了数字鸿沟，信息技术发达地区和不发达地区的发展差距会越来越大。另外，人们过度使用智能手机和网络社交媒体，也会导致很多“低头族”沉溺网络而身心受损等。

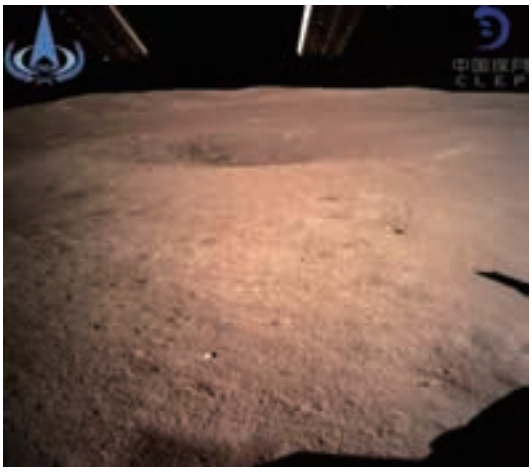


图 1-18　信息技术助力中国探月工程，“嫦娥四号”探测器成功在月球背面着陆，并通过“鹊桥”中继星传回了世界第一张近距离拍摄的月背影像图

3. 对科技进步的影响

信息技术可以助力各领域的科技创新，改善科研条件和手段，不断提高科研工作效率，提升自主创新研发能力。从“天舟一号”发射成功到国产航母出坞下水，从可燃冰试采成功到“复兴号”高铁首发……一连串重大科技创新成果不断刷新“中国高度”。在这些科技创新的背后，虚拟仿真、3D 打印、大数据分析、人工智能等信息技术为高速运算、仿真模拟、海量存储、数据挖掘、智能控制、人机交互等提供了有力支撑（图 1-18）。

上海洋山深水港四期无人码头是全球最大单体自动化智能码头（图 1-19），也是全球综合自动化程度最高的码头。该无人码头采用了物联网等尖端信息技术。除了汽笛声，这里没有传统码头的喧闹，只见自动导引车安静地载着集装箱来回“忙碌”，轨道吊在前前后后地移动，将一个个集装箱放到指定地点。海侧的岸桥都自动化远程操控，轨道吊全部是双箱自动化，陆侧的轨道吊也实现了自动着箱。目前，依托信息技术的支撑，中国自动化码头的制造水平已跃居世界领先地位。

图 1-19　上海洋山深水港四期无人码头

信息社会的特征

信息社会主要有以下一些特征。

1. 网络社会

网络化是信息社会最为典型的社会特征，人们的工作、学习、生活，企业的运营，政府

的服务都离不开网络。高速、泛在、便宜、好用的信息基础设施全面普及是网络社会的基本要求。网络如同水电煤一样，是人们获得正常生活的基础支撑。

与过去只能通过台式计算机上网不同，现在使用 Wi-Fi 或 4G 等无线网络便可在学校、商场、餐厅、公园等地方随时上网，甚至在乘坐各类交通工具（如公交车、地铁、火车乃至飞机）时也可上网。利用无所不在的网络，可以实现在任何时间、地点，同任何人与物交换信息，以及为个人和社会提供无所不含的信息服务和应用。

未来，随着固定宽带网络、新一代移动通信网（5G）和新一代互联网（IPv6）的加快发展，以及物联网、云计算等新型基础设施更加完备，网络社会将为信息技术与各行各业的深入融合奠定基础。

2. 数字生活

当前，信息技术已广泛应用于日常生活的方方面面。人们的生活理念和思维方式随之发生深刻变化，具体体现在生活工具数字化、生活方式数字化和生活内容数字化三个方面。

人们借助平板电脑、智能手机、智能设备等数字化工具，消费各种数字化内容。例如，使用计算机或移动终端（智能手机、平板电脑、电子书阅读器等）在线听音乐、看视频、阅读电子书；使用移动终端进行移动办公和消费购物；使用数码相机记录生活并在线分享给亲朋好友等。人们还可利用数字化工具解决各种问题，比如利用社交网络平台快速发布灾情并招募应急救灾志愿者。借助数字化工具，生活将更舒适，工作更加弹性化和自主化，而随时随地学习也成为可能。在信息社会，人们的工作内容逐渐转变为以创造、处理和分配信息为主，数字化信息成为主要的生活消费品之一。

3. 在线政府

信息社会的发展对政府的服务能力和水平提出了新的要求，同时也为政府实现服务体系的现代化创造了条件。利用现代信息技术，政府可以通过网络平台实现政务公开，为居民提供公共服务等，提升社会管理和公共服务的水平。例如，开发公共文化数字服务平台“文化云”，随时随地满足人们的文化需求；通过 App、公众号等为市民提供城市服务等。

在信息技术的支撑下，在线政府具有科学决策、公开透明、高效治理、互动参与等方面的特征。公民可以通过网络随时随地获取各类公开的政务信息；通过各种信息系统在线办理业务；通过网络与政府部门互动，反映利益诉求。

4. 信息经济

信息经济是以现代信息技术等高科技为基础，基于信息、知识、智力的一种新型经济。在信息经济中，数据 / 信息成为新的生产要素，通过信息的获取、传输、处理、应用、输出，解决供需双方信息不对称的问题，提高效率，促进社会经济的发展。

例如，人们通过网上学习平台付费学习知识，使得知识更易获得，学习更便捷；用户通过付费语音问答平台，可以快速地找到人为自己答疑解惑；农户通过电商平台销售农产品，能打破时空阻隔，让供需双方直接对接。

近年来，我国信息通信技术产业快速壮大，互联网经济蓬勃发展，技术创新取得了明显突破，应用势头良好。我国移动电话用户和移动互联网用户规模均居世界第一，网络经济规模持续扩大。大数据相关产业不断壮大，已经成为名副其实的数据资源大国。电子信

息和软件产业保持快速增长，自主的大数据基础平台产品陆续问世，创新型数据服务不断推进。在基于人工智能的智能驾驶、智能医疗、智能城市、智能语音等前沿领域，我国企业积极布局，抢占技术制高点。

当前，我国正在制定实施“互联网 +”行动计划、人工智能发展规划，不断推进互联网、人工智能创新成果与社会各领域深度融合，从而催生许多新产业、新业态和新模式，不仅满足人们生活中各种各样的需求，也为实体经济增长注入强劲动力，促进了社会的发展。

信息技术发展趋势

新一代信息技术不只是指信息技术领域的一些分支技术如集成电路、计算机、无线通信等的升级，更主要的是指信息技术的整体架构和产业的布局。20 世纪 80 年代以前普遍采用的大型主机和简易的、功能有限的计算机终端，被认为是第一代信息技术平台。从 20 世纪 80 年代中期到 21 世纪初，广泛流行的个人计算机和通过互联网连接的分散的服务器，被认为是第二代信息技术平台。近 10 年来，以移动互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能为核心的第三代信息技术架构正蓬勃发展。

当前，信息技术的发展趋势出现了网络互联的移动化和泛在化、信息处理的集中化和大数据化、信息服务的智能化和个性化等趋势。

1. 网络互联的移动化和泛在化

得益于无线通信技术的飞速发展，未来可能完全实现物与物、物与人、物与计算机的交互联系。通过泛在网络形成人、机、物三元融合，真正开启万物互联时代。各种智能设备如可穿戴设备、智能家居、智能汽车、医疗健康、智能玩具、机器人等，将普遍成为人们生活、工作和学习的得力助手。

2. 信息处理的集中化和大数据化

信息处理的集中化体现在云计算。云计算将服务器集中在云计算中心，统一调配计算和存储资源，能高效率地满足众多用户个性化的并发请求。云计算将作为物联网应用、大数据分析的基础架构，给用户提供强大的计算能力。同时，随着物联网、社交网络的广泛应用，海量数据可以被感知和采集，如用户行为数据、用户地理位置数据、用户社交数据、环境数据、道路交通数据等，使得可供分析的数据爆发式增长。如何有效挖掘大数据的价值已成为新一代信息技术发展的重要方向。通过对海量数据进行智能分析，可为相关部门提供数据的关联性预测和决策支持。

3. 信息服务的智能化和个性化

目前，基于大数据和机器学习的人工智能技术逐步推动机器感知、模式识别、自然语言理解处理和计算机视觉等技术应用的发展。诸如智能机器人、无人驾驶、辅助学习、辅助医疗等智能应用将加快成熟和普及。人工智能将会应用到各行各业，深刻影响和改变人们的生活和社会的发展。

信息技术领域正在孕育新的、更大的突破，朝着造福全人类的方向高速发展，将带给人们实实在在的获得感、幸福感。

信息社会的基本内涵

2003 年，信息社会世界峰会正式提出：“信息社会是一个以人为本、具有包容性和面向全面发展的社会。在此信息社会中，人人可以创造、获取、使用和分享信息与知识，个人、社会和各国人民均能充分发挥各自的潜力，促进实现可持续发展并提高生活质量。”

1. 以人为本、包容性和全面发展是信息社会的基本原则

信息社会发展必须坚持以人为本。人的发展既是社会发展的根本目的，也是社会发展的根本动力。经济社会发展必须以人的全面发展为中心，离开了人的发展，信息社会的全面发展就无法实现。

信息社会发展强调包容性。信息社会的好处必须惠及每一个人，确保人人可以创造、获取、使用和分享信息和知识。包容性还要求承认多样性以及对个性化的包容。

信息社会强调全面发展。信息社会的全面发展包括三个方面：一是个人的全面发展，即每个人的潜力均能得到充分发挥；二是社会的全面发展，包括社会经济、政治、文化、生活等各个领域的全面发展，人们的生活质量不断提高；三是均衡发展，缩小发达国家与发展中国家之间、各国内部不同地区之间的数字鸿沟，实现信息社会全面协调发展。

2. 信息社会是可持续发展的社会

在信息社会里，经济发展方式将从自然资源依赖型、实物资本驱动型方式向创新驱动、资源节约、环境友好、人与自然和谐相处的方式全面转变。整个经济社会的运行，不仅能满足当代人充分共享信息和知识、发挥各自潜力的需要，而且也不会对后代人的全面发展产生负面影响。

3. 信息和知识成为信息社会最重要的资源

在信息社会，信息成为最为重要的资源。信息资源不仅极其丰富，还可以同时为许多人所共享。信息可以多次使用，在使用中不仅不会损耗，而且可以增值，使用的人越多价值越高，并且可以在使用过程中产生新的信息，即信息具有共享性、再生性和倍增性。

项目一

“走进”公交 IC 卡收费系统

——初识信息系统

过去，公交公司都是通过售票员人工收费或乘客自觉投币来完成收费工作的。人工收费需要每辆公交车设一名专职售票员，售票员在拥挤的车厢里行走售票，既不安全又容易发生疏漏；投币方式须乘客自备零钱，否则无法找零。这两种方式清点零钱、统计结算工作量巨大，效率低下。为了提升公交行业运营效率、节约成本和减少人力，20 世纪 90 年代中期开始，我国各地尝试利用计算机、网络通信、电子传感等信息技术开发公交 IC 卡收费系统，实现公交企业的自动化收费，消除现金找零不便等麻烦，也顺应了信息社会全球货币电子化的潮流。目前，公交 IC 卡收费系统已在国内许多城市和地区的多个交通行业（公交车、地铁、停车库等）中应用。图 1-20 所示为乘客刷卡支付车费。

图 1-20　公交车上乘客刷卡支付车费

项目学习目标

在本项目中，我们将通过分析公交行业中公交 IC 卡收费系统，了解信息系统的组成与功能，探寻信息系统在社会应用中的优势与局限性。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 公交 IC 卡收费系统的核心功能是什么？包括哪些具体的业务功能？基于这些业务功能，公交 IC 卡收费系统是如何运作的？

2. 公交 IC 卡收费系统包含哪些子系统？

3. 公交 IC 卡收费系统有哪些组成要素？各组成要素的作用是什么？如何协同工作？

4. 什么是信息系统？信息系统的组成有哪些？信息系统应用有何优势和局限？

项目学习指引

1. 分析公交 IC 卡收费系统的功能和整体结构

公交 IC 卡收费系统是一种信息系统，它的核心功能主要是自动化收费，可实现电子货币自动流转。除核心功能外，系统的设计者和开发者需要充分考虑公交企业和乘客的实际需求，详细设计公交 IC 卡收费系统的业务功能。例如，对于乘客来说，需要该系统能实现购卡充值、刷卡付费、查询余额等功能；对于运营单位来说，为便于不同公交公司统计乘车费用，需要该系统能实现对每天、每条公交线路的乘客付费记录的数据采集和分类汇总的功能。

核心概念

信息系统（information system）是由人员、硬件、软件、数据和网络构成的人机交互系统，主要用于信息的输入、存储、处理和输出。

小贴士

公交 IC 卡又称公共交通卡，简称交通卡，是一种集成电路卡（Integrated Circuit Card）。

思考与讨论

1. 公交 IC 卡收费系统的使用群体有哪些？
2. 不同群体对公交 IC 卡收费系统有哪些具体的业务需求？

以某公司设计开发的公交 IC 卡收费系统为例，其主要功能和实现过程如下：

（1）售卡充值。公交 IC 卡收费系统提供乘客购买新交通卡和为交通卡充值的功能。当用户购买了新交通卡后，系统为交通卡分配一个卡号（唯一的），该卡号会以数据形式存储在卡内并上传到交通卡管理中心的服务器中；充值后，卡内余额数据随即发生变化，充值记录数据和卡内余额等数据也会一并上传至交通卡管理中心的服务器中，如图 1-21 所示。

小贴士

服务器（server）本质是一种计算机，在信息系统中有着重要的作用，将在下一单元详细了解。

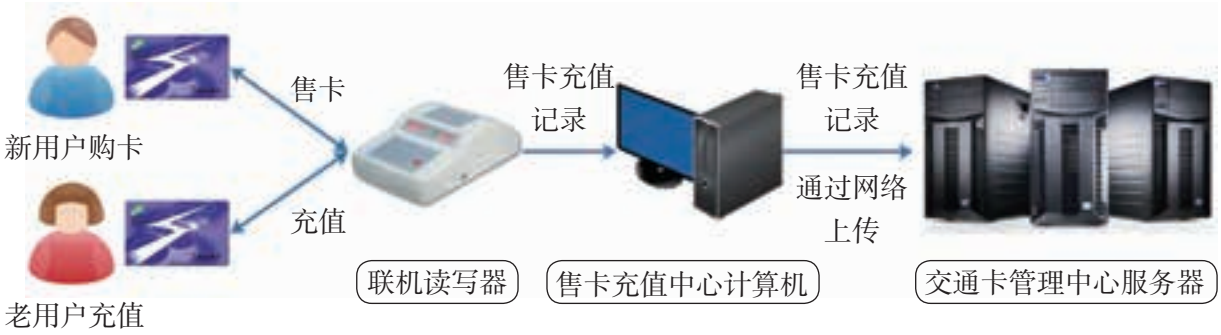


图 1-21　“售卡充值”功能的实现过程

思考与讨论

交通卡还有其他充值方式吗？

小贴士

有的车载 POS 机可以直接通过网络将数据上传至交通卡管理中心服务器，不需要专用的采集器。

（2）刷卡付费。公交 IC 卡收费系统为乘客提供刷卡支付车费的功能。乘客刷卡后，付费金额等数据记录在车载 POS 机中，同时交通卡内余额发生改变。付费数据及卡内数据由公交公司专人使用数据采集器从车载 POS 机上收集，最后经公交公司的数据采集中心汇总，并通过网络上传至交通卡管理中心服务器，如图 1–22 所示。

图 1–22 “刷卡付费”功能的实现过程

思考与讨论

1. 交通卡内的数据为何要上传至交通卡管理中心服务器？

2. 刷卡付费时，还有哪些数据会记录在车载 POS 机中并上传至交通卡管理中心服务器？

3. 随着移动支付的普及，一些城市已实现刷手机乘车。刷手机乘车和刷交通卡乘车，付费功能的实现过程有什么区别？

数字化学习

观看配套资源中的乘客刷卡乘车视频。

（3）交易结算。公交 IC 卡收费系统把存储在交通卡管理中心的刷卡付费数据按不同公交公司进行分类汇总，并通过银行账户进行资金划拨，实现交通卡管理中心与各公交公司之间的交易结算，如下页图 1–23 所示。

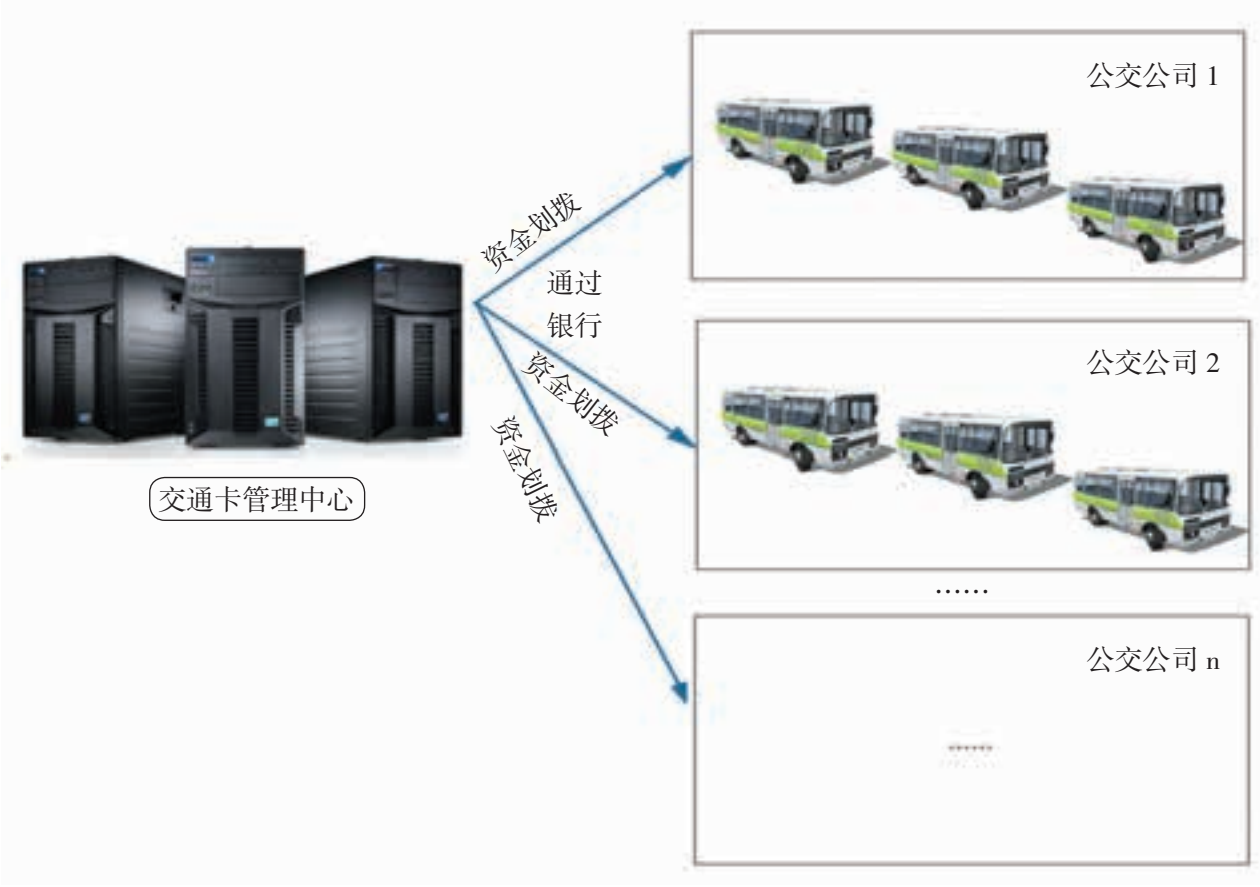


图 1-23　“交易结算”功能的实现过程

从上述分析可知，刷卡付费、售卡充值和交易结算三个基本业务功能分别形成三个相对独立的子系统，并通过网络同交通卡管理中心连接在一起，共同实现公交 IC 卡收费系统的业务功能，如图 1-24 所示。

参见 P24 知识链接“信息系统的功能”

图 1-24　公交 IC 卡收费系统的总体结构

小贴士

一个大的信息系统可能由多个子系统所组成。每个子系统完成某个具体的业务功能。各个子系统都通过信息系统组成要素协同工作实现业务功能。各个子系统通过网络实现数据的自动化流转，从而提高信息系统的工作效率。

公交 IC 卡收费系统的现金流和业务流如图 1–25 所示。

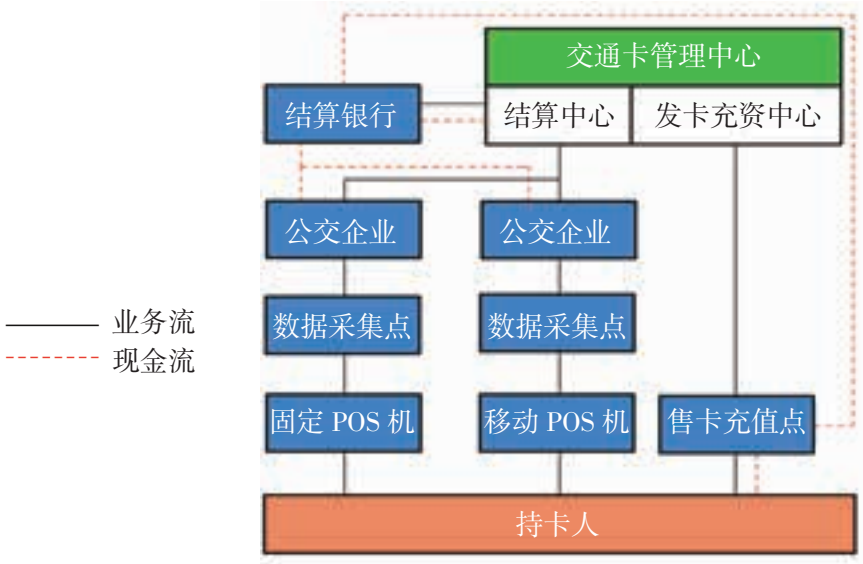


图 1–25　公交 IC 卡收费系统

从信息活动角度看，公交 IC 卡收费系统的每个子系统都具有输入、存储、处理、输出和控制等信息处理功能，如图 1–26 所示。

图 1–26　公交刷卡付费的信息处理功能举例

活　动

2.1 分小组，选择一个信息系统，如网络购物平台，尝试分析其具体的业务功能，并对这个业务的信息处理功能进行描述。

2. 探究公交 IC 卡收费系统的组成要素

从公交 IC 卡收费系统各个业务功能的实现过程来看，公交 IC 卡收费系统离不开一些基本的组成要素。

- 系统涉及许多人员，如系统的设计人员和开发人员，使用交通卡的乘客，提供售卡、充值服务的工作人员等。
- 系统涉及一些硬件，如交通卡、车载 POS 机（图 1–27）、计算机及外部设备等。
- 系统中流转着数据（图 1–28）。例如，刷卡付费子系统主要围绕乘客的付费数据（交通卡卡号、付费金额等）进行信息的输入、存储、处理和输出，最后将数据传至交通卡管理中心服务器，交通卡管理中心将对数据进行处理（如统计分析等）。

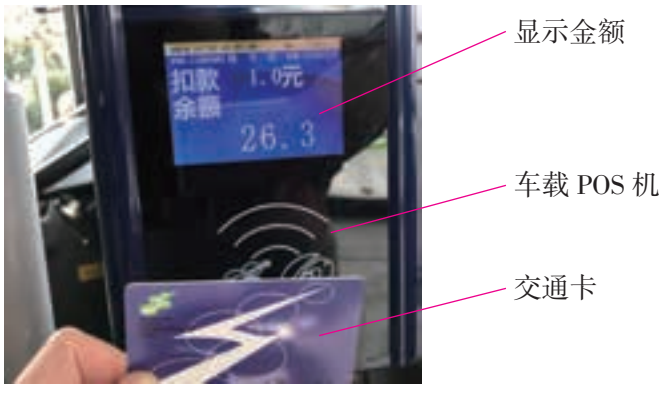


图 1–27　车载 POS 机读写交通卡实现自动收费

思考与讨论

1. 新卡充值后，金额是如何转换为数据在系统中流转，直到刷卡消费后显示余额给乘客的？
2. 除了上述三个组成要素，你觉得公交 IC 卡收费系统还有哪些组成要素？

小贴士

交通卡采用了射频识别（RFID）技术，通过近距离感应完成读写，具有非接触、读写速度快、无磨损等特点。

POS（Point of sales）的中文意思是“销售点”，是一种配有条码或 OCR 码等技术的终端阅读器。公交车的车载 POS 机配有 RFID 阅读器，主要用来读写交通卡。

参见 P24 知识链接“信息系统的组成”

图 1–28　交通卡数据

小贴士

公交 IC 卡收费系统可提供与乘车相关的一系列数据，便于公交公司对不同站点、线路的乘客数量、换乘数据等进行监测，从而为决策，比如高峰时段的线路调整提供支持。

活　动

2.2　全面分析“售卡充值”子系统涉及的组成要素（表 1–3），并描述这些组成要素如何协同完成业务（画出草图）。

表 1-3　组成要素举例

组 成 要 素	举 例 说 明
人员	乘客
硬件	计算机
数据	交通卡余额、充值时间

（组成要素协同工作草图）

2.3　针对活动 2.1 中分小组研究的信息系统，请分析其组成要素，并举例说明，然后结合公交 IC 卡收费系统，归纳信息系统的组成要素。

3. 探讨公交 IC 卡收费系统在应用上的优势与局限

图 1-29　各地交通卡

公交 IC 卡收费系统把信息技术（智能卡制造技术、数据库技术、通信网络技术等）成功应用于城市公共交通领域，提高了交通运营企业的经营活动效率，降低了运营管理成本，方便了市民的公交出行。

虽然公交 IC 卡收费系统有着非常明显的优势，但是也存在着一定的局限。例如，公交 IC 卡收费系统只在公共交通行业使用，有一定的适用范围，并且一般也只能在特定的地理范围内使用。各地交通卡如图 1-29 所示。

思考与讨论

1. 某地使用交通卡有优惠换乘机制，即在 90 分钟内换乘另一辆公交车，可以减免部分车资。偶尔有乘客反映没有获得换乘优惠，你觉得问题可能出现在哪里？如何尽量避免此类问题发生？

2. 交通卡如果要实现跨地区使用，需要解决什么问题？

公交 IC 卡收费系统只是诸多信息系统中的一种。每个信息系统虽然有不同的架构和功能，但在应用中都具有一定的优势和局限。

参见 P25 知识链接“信息系统应用的优势与局限”

活　动

2.4　分小组，搜集资料，完成以下任务。

（1）从交通消费者（乘客）和经营管理者（公交公司）的不同角度出发，举例说明公交 IC 卡收费系统应用的优势，填写表 1-4。

表 1-4　公交 IC 卡收费系统应用优势

使 用 对 象	优　　势
消费者	
经营者	

（2）分析公交 IC 卡收费系统可能存在的其他局限。

2.5　在中国，快递业欣欣向荣，领先于世界大多数国家。无论是网购送货、公司函件往来，还是朋友礼品寄送，都能看到快递员的身影。目前许多快递公司都使用了信息系统，以优化管理，方便客户。客户可以下载快递公司的 App 或使用快递公司的官方网站，查询和追踪运单信息，如图 1-30 所示。

图 1-30　快递运单查询

（1）结合实际生活经验或咨询相关人员，谈谈信息系统给快递公司和客户带来的好处。

（2）分析快递公司信息系统的局限。

知识链接

信息系统的功能

信息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。

从信息活动的角度看，信息系统的基本功能是进行信息处理，具体包括输入、存储、处理、输出和控制，为用户提供有用、准确和及时的信息。

- 输入：通过输入设备（键盘、鼠标或触摸屏等）人工输入数据或使用传感器采集外部数据。
- 存储：利用存储设备存储数据。
- 处理：对数据进行处理和加工，使原始数据转换为有用信息。
- 输出：以各种方式输出处理后的有用信息，如屏幕显示或打印机输出等。
- 控制：对构成系统的各种信息处理设备进行控制和管理，即通过程序对整个信息输入、加工、处理、传输、输出等环节进行控制。

围绕对信息的输入、存储、处理、输出和控制，信息系统不仅可以进行各种事务处理，还可将信息转变为知识，为人们的决策提供支持。

信息系统的组成

从组织结构的视角来看，信息系统是由硬件、软件、通信网络、数据和人员组成的人机交互系统，如图 1–31 所示。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。

人员

硬件

网络

数据

软件

图 1–31　信息系统的组成要素

• 硬件（hardware）包括计算机和外部设备，以及传感器、执行机构等其他输入输出设备。硬件为信息系统的正常运作提供了物质基础。

• 软件（software）指计算机完成特定任务（如输入、处理、存储和输出信息）的程序和相关文档。计算机软件可以确保信息系统正确、高效地工作。

• 网络指将分布于不同地理位置的两个或者更多个计算机连接起来的通信设备和相关网络。通信网络可以实现信息系统中的资源共享和信息传输。可共享的资源包括硬件、软件和数据等。

• 数据指输入到信息系统中的数字、符号、图片、声音等。数据经过信息系统的处理可转变为有用信息。

• 人员包括分析、设计、开发、维护信息系统的技术人员和使用信息系统、具有不同权限的用户（管理员、普通用户等）。这些人员是信息系统的构建者、管理者和使用者。

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，如图 1-32 所示。

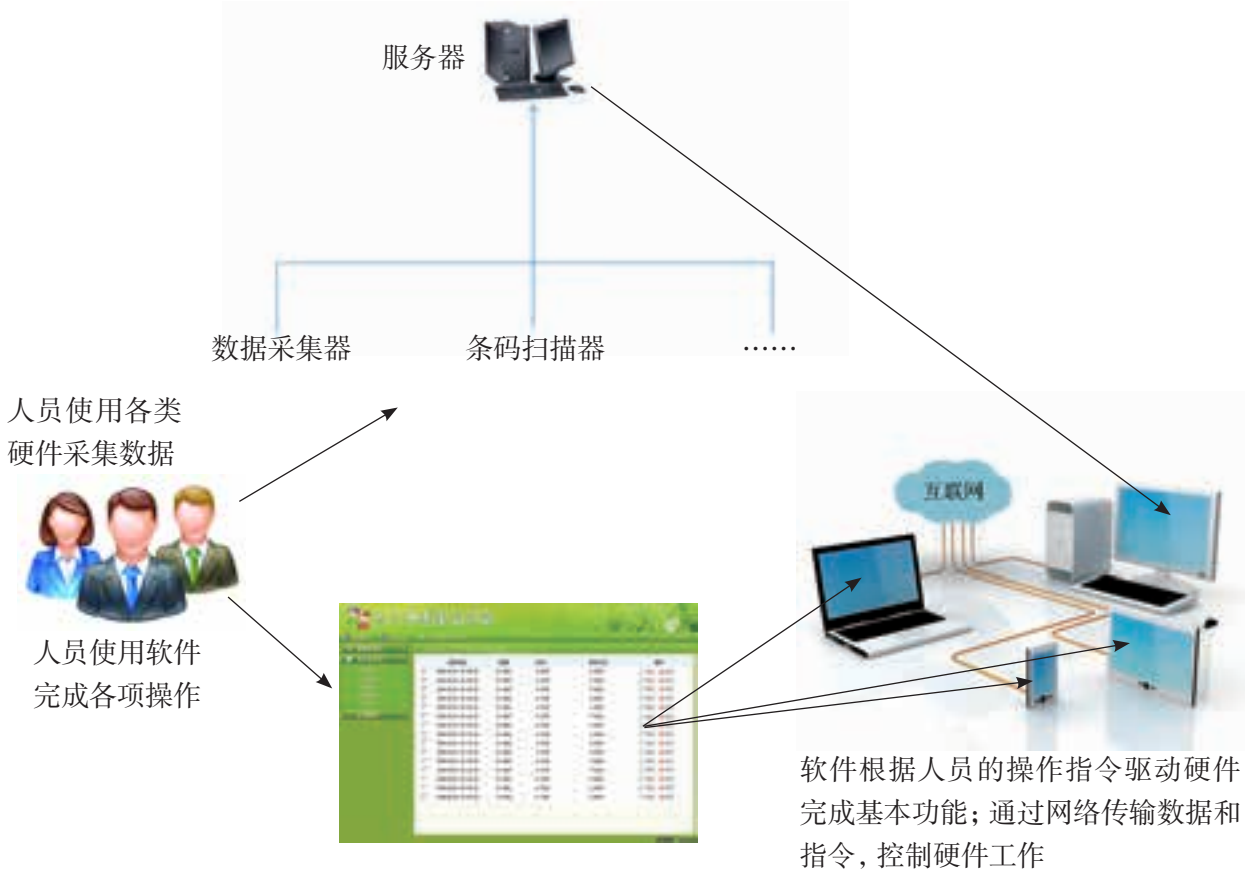


图 1-32　信息系统组成要素协同工作示意图

信息系统应用的优势与局限

信息是信息社会重要的资源。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。

1. 应用的优势

应用于各行各业的信息系统将高效的信息处理与不同行业的业务特点与管理流程进行有机整合，提高企业 / 组织的经营和管理效率，也为人们的学习、生活和工作带来便利。企业 / 组织和个人可通过使用信息系统获得更高的生存与发展优势。

（1）通过有效利用信息系统，用户可以节省时间，提高工作和学习效率，获得高质量的商品和服务，享受便利的生活。

如今，人们足不出户便可以完成许多以前很难完成或难以想象的事。例如，通过网络获取信息，在网上选购商品，通过手机订票、订餐，利用云盘存储、分享文件，和身处远方的亲友网上聊天或与工作伙伴开视频会议等。这些都依赖于信息系统的支撑。

（2）通过应用信息系统，企业 / 组织可以提高业务的管理水平和决策水平，为用户提供优质的商品和服务，从而赢得竞争优势。

2. 应用的局限

信息系统具有一定的局限，主要有：

（1）具有功能边界。信息系统是针对特定企业 / 组织的业务需求而设计、开发的。随着企业 / 组织业务的发展和变更，信息系统可能无法满足新的需求。若要完善更新系统，则要调整系统架构，涉及的工作量巨大，投入的成本也较大。

（2）具有适用范围。不同的信息系统具有不同的功能，适用于不同的企业 / 组织，很难跨领域、跨组织使用。

（3）存在一定安全风险。信息系统存在一定的安全风险，如软件、硬件损坏，数据信息被盗等，须建立安全防范机制才能保障其安全、可靠地运行。

拓展阅读

智能出行与无感停车

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。

冬日的北京金宝街，道路边的停车位上车辆停得满满当当。“以前停车管理员会给张计时卡，现在什么都不用，自己在手机上就能完成缴费，很方便。”刚停好车的李先生说。

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）

单元挑战　调研身边的信息系统

一、项目任务

如今，信息技术渗透到我们生活的方方面面。各种实用的信息系统层出不穷，如超市收银系统、银行自助存取款系统、学校学籍管理系统、医院自助挂号缴费系统、商店移动支付系统、停车场智能停车收费系统等。

以小组为单位，调查身边的信息系统，选择一个信息系统进行深入分析。

二、项目指引

1. 深入学校、医院、商城、社区事务中心、公交车、地铁等日常生活场所，观察并尝试使用某些信息系统，了解、记录该信息系统的运行过程。

地　点	信息系统	运行过程

2. 小组交流各自发现的身边的信息系统，讨论并选择一个信息系统，分析该信息系统的五大组成要素、主要功能，以及它给人们生活和工作带来的影响。

信息系统名称	
五大组成要素	
主要功能	
产生的影响	

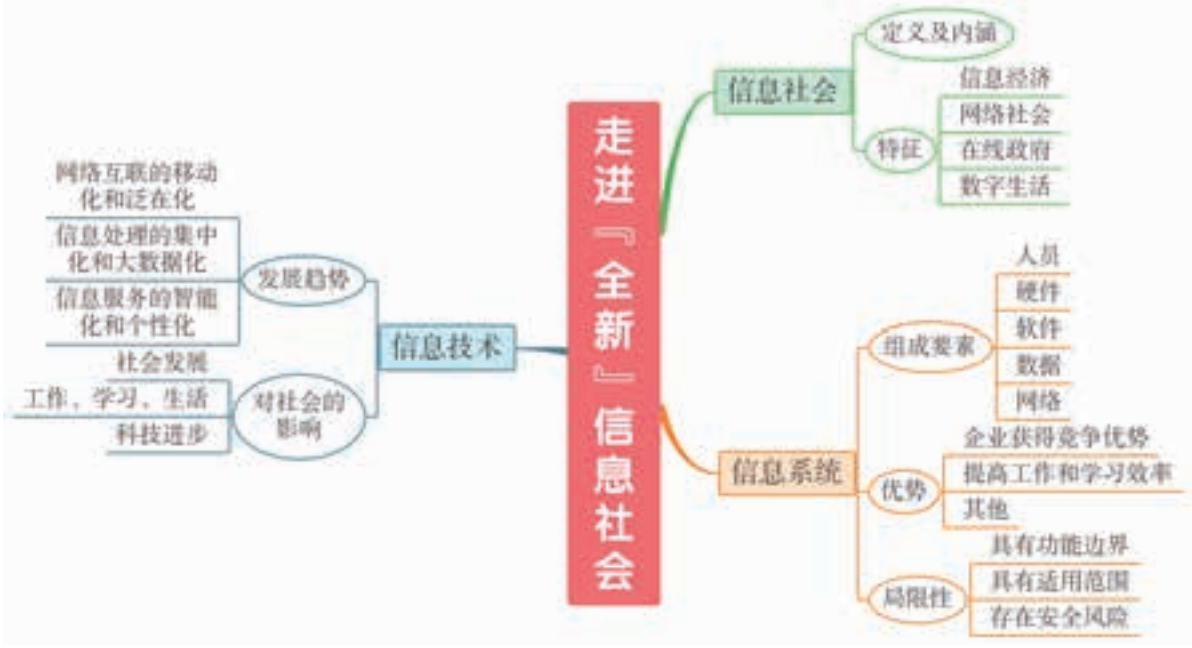
3. 畅想未来：你希望未来生活中出现怎样的信息系统？希望它具备哪些功能？解决哪些问题？

三、交流评价与反思

选择一种信息表达工具（如演示文稿等）制作电子作品，通过网络或课堂分享小组的调研结果，并收集其他小组的评价，总结调研中需要改进的地方。

单元小结

一、主要内容梳理



二、单元练习

1. 当前，面向生产、生活和管理的信息产品和服务越来越丰富。人们可以通过在线教育，打开知识学习新空间；通过在线医疗，在云端接受健康诊疗；通过在线直播，随时随地分享生活乐趣……信息消费正以前所未有的态势丰富着人们的消费选择。如今，无论是电子商务、扫码支付、看网络剧，还是在线教育，网络已经和人们的日常生活息息相关，数据流量成为“刚需”。

请分析上述现象体现了信息社会的哪些特征。

2. 暑假里，王老师布置同学们分小组合作完成小课题。为了方便小组成员远程交流、合作编写课题报告，请你推荐一个支持这些需求的信息技术工具或平台，并给出推荐理由。

3. 共享单车应用是共享经济的典型代表。用户可以通过共享单车的手机端应用、智能锁、后台服务器、通信网络等实现与共享单车的“直接对话”。使用过程大致如下：用户通过共享单车 App 查看周围车辆的位置，找到一辆单车后扫码开锁，后台会在数秒内完成用户和车辆信息的验证，并发送解锁指令给锁端通信模块实现开锁。用户关锁后，后台会收到关锁信号并在确认后结束计费。

（1）请简单描述从扫码到骑行再到结算的整个信息处理过程。

（2）共享单车信息系统包括哪些子系统？由哪些要素组成？这些组成要素体现在哪里？

（3）共享单车信息系统应用的优势和局限有哪些？

三、单元评价

评 价 内 容	达 成 情 况
能说出信息社会的一般定义和内涵；能辨析信息社会与工业社会的区别（A）	
能描述信息社会的特征，并举例加以说明（A）	
能说出信息技术对社会发展产生的影响（包括积极的和消极的影响）和案例（A）	
能说出信息技术对科技进步产生的影响（包括积极的和消极的影响）和案例（A）	
能说出信息技术对人们生活、工作、学习等的影响（包括积极的和消极的影响）和案例（A）	
能畅想未来某个社会领域的信息技术应用场景；能说出信息技术未来发展的趋势（A、R）	
能通过多种学习方式（网络搜索、查阅杂志或书籍、请教专家等）自学了解新一代信息技术（如大数据、物联网、云计算、人工智能等）（A、I）	
能说出适应信息社会生存和发展的数字公民应具备的重要能力和基本素养（A、R）	
能分析熟悉的信息系统的基本组成要素（A、T）	
知道信息系统解决问题的具体业务功能和信息处理功能，能说出信息系统基本组成要素如何协同工作（A、T）	
能根据现实需求，合理选择信息系统（A、I）	
能与同伴一起交流使用信息系统辅助学习、生活和娱乐的经验和困难（A、I）	
能分析信息系统的应用优势和局限性，提出信息系统的改进和完善建议（A、R）	
能理解现实世界和虚拟世界（A）	

说明：A—信息意识，T—计算思维，I—数字化学习与创新，R—信息社会责任

第二单元

信息系统的硬件和软件

就像人们如今的生活和工作离不开各种基础设施一样，信息系统的正常运行也离不开各种基础设备。例如，人们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；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；银行客户使用 ATM 机（自动柜员机）提取现金、查询存款余额、转账等；汽车制造工人操控激光切割机、工业机器人等设备自动完成切割、焊接、喷漆、装配等工作……这些基础设备离不开硬件和软件的协同工作。

在本单元中，我们将深入了解信息系统中的硬件和软件，以及它们之间的关系，探寻它们在信息系统中的作用。

学习目标

- 理解计算机、移动终端在信息系统中的作用。
- 描述计算机、移动终端的基本工作原理。
- 理解软件在信息系统中的作用。
- 理解软件与硬件的关系。
- 了解软件的开发过程，并能使用软件开发工具与平台设计开发简单的网络应用软件。

单元挑战

配置学校信息化管理子系统软硬件

项目二

分析电子点餐信息系统
——认识计算机和移动终端

当前，餐饮行业正在引入互联网、云计算、大数据等信息技术，以电子点餐为切入点，着力解决以往传统手工点餐模式下人力消耗大，漏单、错单频发，管理效率低下等弊端。电子点餐信息系统集软硬件为一体，利用计算机强大的数据处理能力和流程优化能力，实现点餐、下单、上菜及结账的信息化管理，为餐饮行业提升运营效率、提高服务质量提供了帮助（图 2–1）。

图 2–1　使用平板电脑点菜

项目学习目标

在本项目中，我们将通过分析电子点餐信息系统来了解计算机和移动终端的组成、工作原理及作用。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 什么是计算机？不同类型的计算机各自有什么特点？
2. 计算机主要由哪些部件组成？它们如何协调工作？
3. 计算机是如何处理电子点餐信息系统中的数据的？
4. 计算机和移动终端在信息系统中的作用是什么？各自有什么特点？

项目学习指引

1. 了解顾客点餐消费的一般过程

在餐饮行业，传统点餐流程是：顾客看菜单选菜，服务员手拿纸笔站在顾客旁边记录点菜单（一式三联）—服务员与顾客确认点菜单后将一式三联的点菜单分别交给厨房、收银台和顾客餐台—厨师看单做菜，服务员对单上菜—收银员对单打印出账单，顾客按账单买单，如图 2-2、图 2-3、图 2-4 所示。

图 2-2　纸质菜单

图 2-3　点菜单

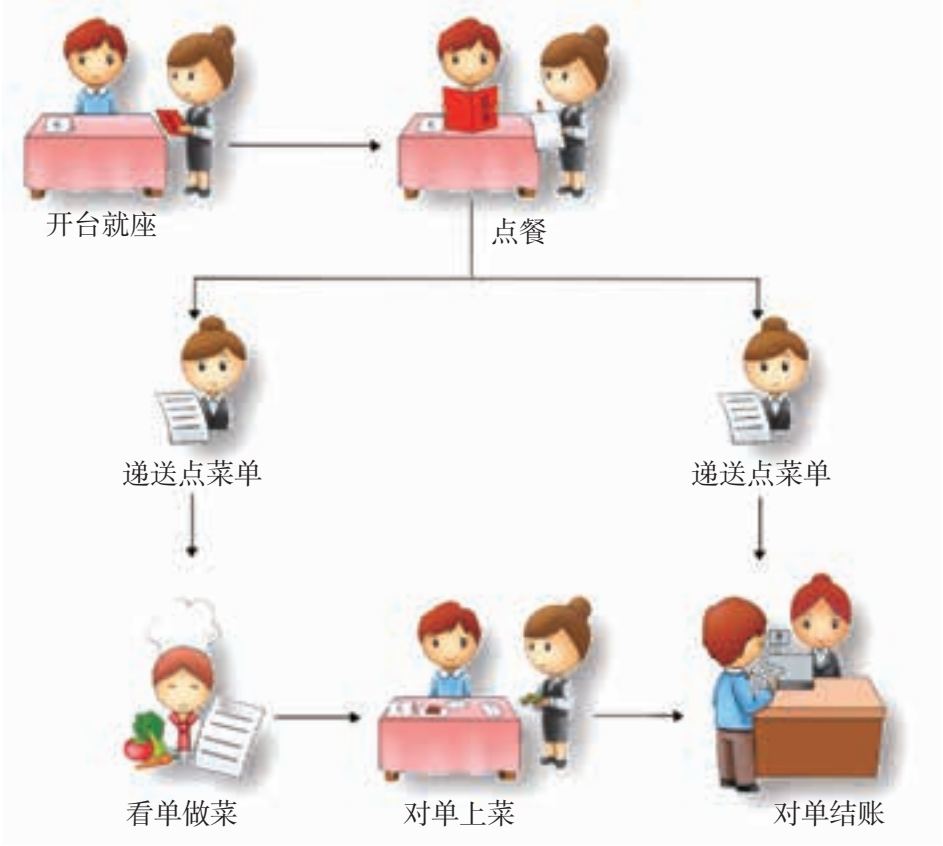


图 2-4　人工点餐的业务流程

思考与讨论

传统点餐方式下，菜单为顾客提供哪些信息？顾客点餐时，服务员会记录哪些信息？这些信息如何传达到不同的部门？“点菜单”为什么要一式三联？

小贴士

服务器（server）本质上是计算机，在计算机网络中为其他计算机或信息设备提供信息的处理、计算、存储等服务。

核心概念

计算机（computer）俗称电脑，是能够按照程序运行，自动、高速处理海量数据的现代化智能电子设备。

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。目前市场上已有一些商业的电子点餐信息系统，供餐饮商家根据自己的需要进行选择。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（若餐饮店规模不大，可采用常用的个人计算机充当服务器）—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。业务流程如图 2-5 所示。

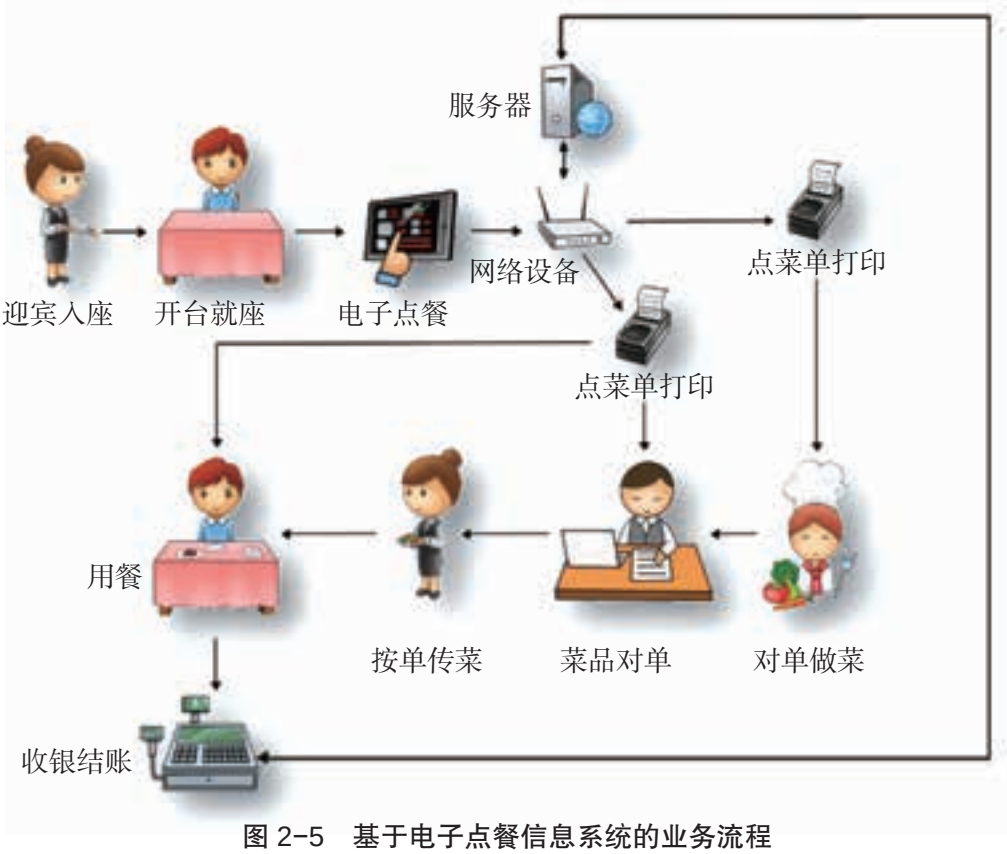


图 2-5　基于电子点餐信息系统的业务流程

思考与讨论

1. 与传统点餐方式相比，电子点餐信息系统实现了点餐业务流程中哪些环节的自动化？在信息的采集、存储、传输和处理等方面具有哪些优点？

2. 对餐饮企业管理者来说，每日、每月、每年的顾客点餐信息对餐饮企业经营有什么价值？除了点餐和收银外，电子点餐信息系统还能帮助餐饮企业在哪些方面实现信息化、智能化管理？

小贴士

餐饮企业通过电子点餐信息系统中的顾客点餐数据，可了解顾客喜爱的菜品、可接受的价格、偏爱的口味和就餐时间等信息，从而为餐饮企业准备食材、管理库存、安排人员等方面的决策提供支持。

活　动

3.1 根据实际情况，选用以下电子点餐方法中的一种，体验移动点餐。记录操作步骤及输入的信息（信息系统收集的数据）。

（1）扫描某商家桌台上的点餐二维码，使用自己的智能手机进行点餐（图 2-6）。

（2）使用某商家提供的自动点餐机（图 2-7）进行点餐。

提交一份体验报告，内容可围绕以下问题展开：电子菜单和传统纸质菜单有什么异同？电子点餐信息系统如何收集数据？为什么要收集这些数据？对已使用的电子点餐信息系统，你有什么意见和改进建议？

图 2-6　扫码点单

图 2-7　自动点餐机

2. 认识电子点餐信息系统涉及的计算机设备

电子点餐信息系统可将顾客的订单数据在多个部门间传输、处理。这些功能的实现离不开各种各样的计算机和网络通信设备，如图 2-8 所示。

目前，供顾客点菜的计算机设备主要有触摸屏计算机、点菜宝、平板电脑和智能手机等。不同的餐饮企业根据网络情况、经济承受能力等可选择不同的计算机设备。

触摸屏计算机，也称触摸屏一体机，即把计算机主机和触摸屏整合在一起，如图 2-9 所示。触摸屏计算机一般被摆放在餐厅的固定位置。顾客或服务员需要走到触摸屏计算机前才能点餐。作为台式计算机，触摸屏计算机可通过有线联网方式与服务器相连，这样点餐订单就可以有线方式传输

参见 P41 知识链接“计算机”“服务器”

图 2-8　电子点餐信息系统设备与网络

至后台服务器。

点菜宝是餐饮行业专用的设备，可通过按键、显示屏，实现菜品的选择、输入，如图 2-10 所示。点菜宝可以无线方式把点餐数据传输至服务器的数据库中，然后由服务器传送到厨房和收银台的终端。点菜宝一般由服务员使用。

图 2-9　触摸屏计算机

图 2-10　点菜宝

点菜宝和平板电脑、智能手机等是电子点餐信息系统中的移动终端，用于实现移动点餐。移动终端自带通信模块，可通过无线通信设备，在网络通畅的情况下，帮助顾客实现随时随地点菜下单。

厨房区、收银区也有各种计算机和终端设备，如收银机（图 2-11）、菜品管理计算机、厨房显示屏（图 2-12）或打印机等。

图 2-11　收银机

图 2-12　厨房显示屏

根据餐饮企业规模大小，电子点餐信息系统一般都由一台或多台服务器来提供各种信息处理功能。

思考与讨论

1. 服务器在电子点餐信息系统中的作用是什么？所有计算机都可作为服务器吗？为什么？

2. 移动终端的引入给电子点餐信息系统带来了什么变化？

核心概念

移动终端（Mobile Terminal，MT）指可以在移动中使用的计算机设备。

小贴士

通信模块（communication module）指内置于移动终端等设备中，支持双向数据传输的元件。

活　动

3.2　餐饮行业点餐模式调查。

（1）走访当地几家不同规模的餐饮企业，调查这些餐饮企业采用的点餐模式，采访餐饮企业管理者，了解他们采取现有点餐模式的原因。

（2）对于采用电子点餐信息系统的餐饮企业，详细记录各餐饮企业采用的计算机和移动终端。采访餐饮企业管理者，了解他们对现有电子点餐信息系统的看法，以及选择现有点餐模式和设备的原因。

3. 探究点餐数据的计算机处理过程

电子点餐信息系统以点餐数据为核心，其信息处理的过程包括点餐数据的输入、存储、处理和输出，这一过程需要计算机各部件协同工作，如图 2-13 所示。

中央处理器（CPU）是信息处理的核心部件，在电子点餐信息系统中，计算机及其外部设备的运行都由中央处理器发出指令控制。例如，中央处理器发出指令允许输入设备（如键盘、触摸屏等）接受用户输入的点餐数据（餐桌号、人数、菜品名和数量等），将输入的数据存储到辅助存储器（外存储器，简称外存，如硬盘）中；读取外存中的点餐数据到内存中，指挥运算器累加所点菜品的金额；将计算出的总消费金额保存到内存或外存中；根据需要将点餐数据和计算得出的总消费金额通过输出设备输出（如显示或打印等），同时存储到外存中。

中央处理器的控制器根据指令发出控制信号控制各部件

小贴士

随着科技的发展，一些输入和输出设备逐渐在功能上实现了融合。例如，智能手机或平板电脑的触摸显示屏，既是显示信息的输出设备，也是用点触方式输入信息的输入设备。

参见 P41 知识链接“计算机硬件”和 P45 知识链接“计算机基本工作原理”

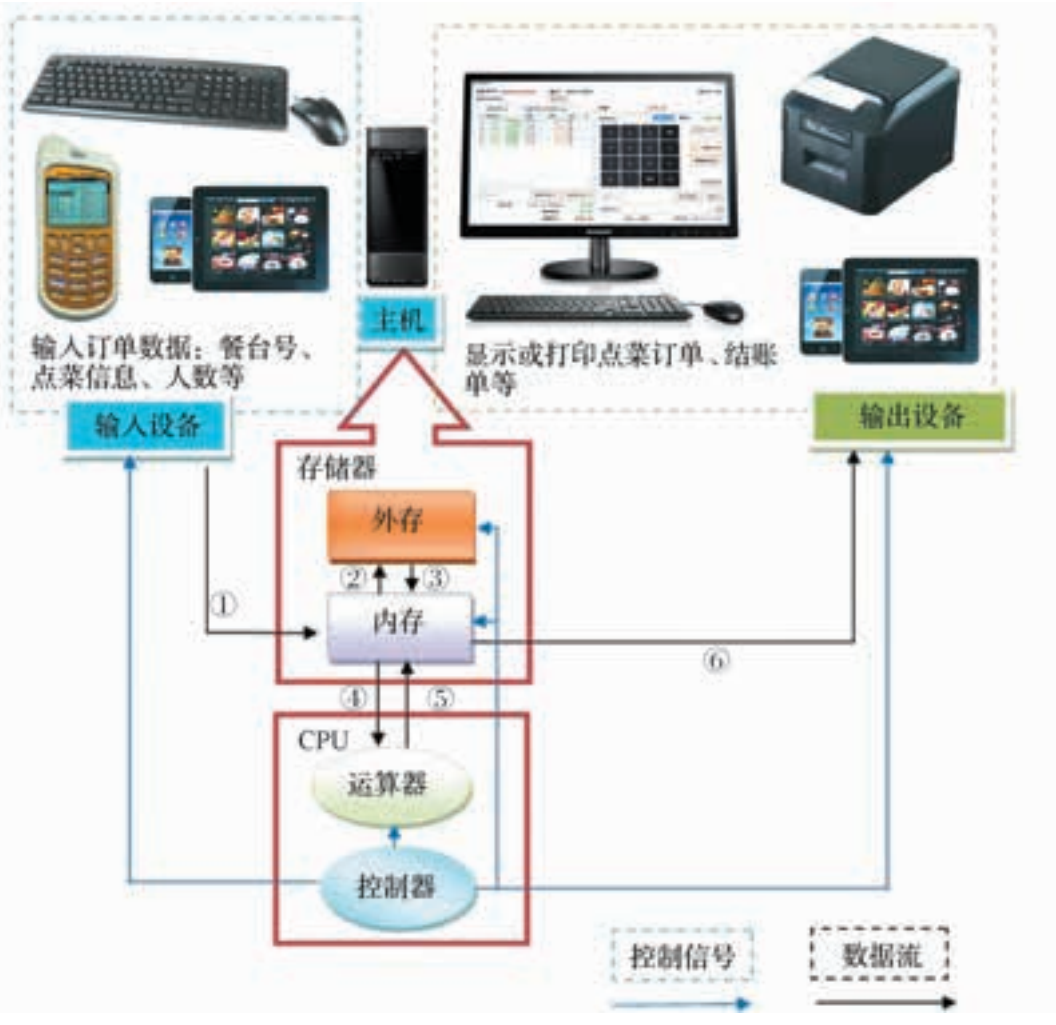


图 2-13　电子点餐信息系统的计算机处理过程

完成上述工作，运算中间结果通常保存在中央处理器的寄存器（累加器）中。

思考与讨论

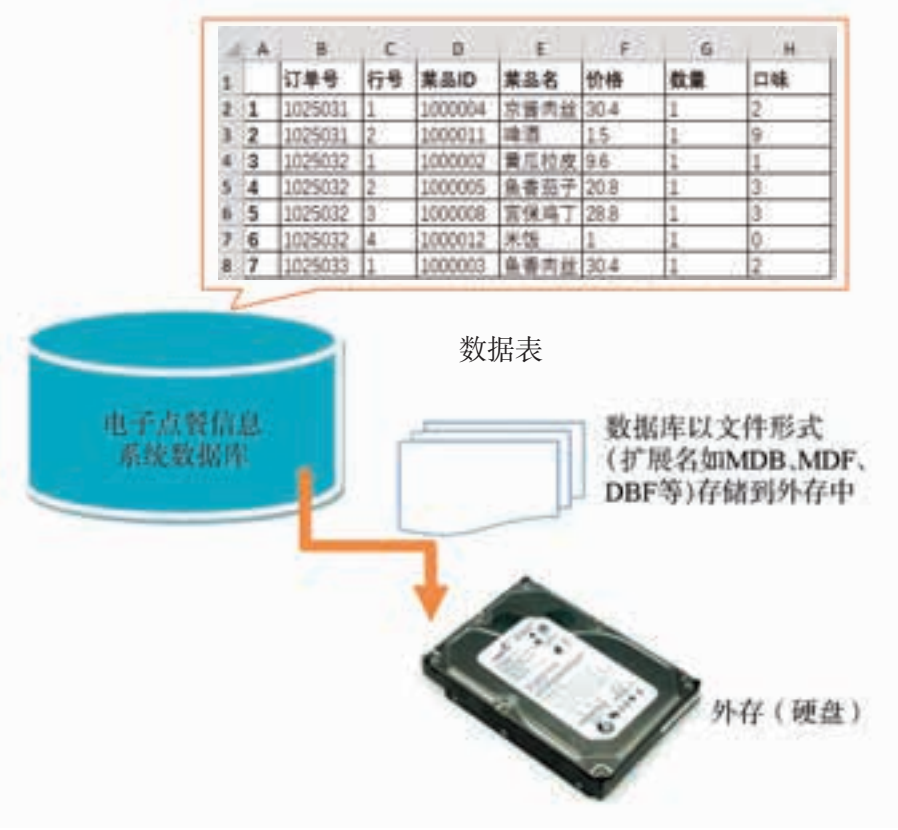
移动终端（如智能手机）与计算机有何区别？

在现代信息系统中，对数据的有效存储和提取非常重要。电子点餐信息系统中的点餐数据通常会以数据表的形式存储在数据库中，数据库以文件的形式存储在计算机（或服务器）的外存中，如图 2–14 所示。

小贴士

大部分移动终端与个人计算机有着类似的功能部件，如输入部件、输出部件、存储部件、处理器。工作原理也基本类似。

参见 P46 知识链接“移动终端的工作原理”



	A	B	C	D	E	F	G	H
1		订单号	行号	菜品ID	菜品名	价格	数量	口味
2	1	1025031	1	1000004	京酱肉丝	30.4	1	2
3	2	1025031	2	1000011	啤酒	15	1	9
4	3	1025032	1	1000002	番茄炒蛋	9.6	1	1
5	4	1025032	2	1000005	鱼香茄子	20.8	1	3
6	5	1025032	3	1000008	宫保鸡丁	28.8	1	3
7	6	1025032	4	1000012	米饭	1	1	0
8	7	1025033	1	1000003	鱼香肉丝	30.4	1	2

图 2–14　电子点餐信息系统数据存储

当电子点餐信息系统需要使用点餐数据时，信息系统中的计算机会先将这些数据读取到内存（图 2–15）中，再送往其他部件处理。电子点餐程序本身也同时在内存中运行。

图 2–15　计算机中的内存条

数字化学习

打开配套资源中的“计算机硬件小测试”交互程序，尝试了解计算机部件的组装。

活　动

3.3　开展模拟计算机工作过程的互动游戏。游戏完成后，思考计算机各部件如何协同工作以实现信息处理的任务。

游戏说明：教师和学生若干名，分别扮演餐厅顾客、服务员、输入设备、控制器、运算器、存储器和输出设备，模拟计算机的工作过程。

游戏过程：

（1）“餐厅顾客”写出自己要点的菜单（菜名）。

（2）“服务员”在纸条上写出菜的金额，如菜品 1=45；菜品 2=30（单位：元）。

（3）“控制器”依次发布下列指令；其他人员完成指令任务。

- 指令 1：“输入设备”从“服务员”处接过纸条；
- 指令 2：“输入设备”将纸条交到“存储器”处；
- 指令 3：“存储器”将纸条交到“运算器”处；
- 指令 4：“运算器”按照要求计算后，把结果交回“存储器”；
- 指令 5：“存储器”将结果交给“输出设备”；
- 指令 6：“输出设备”向大家公布结果。

注意：游戏过程中所有参与者都要无条件执行指令任务。

3.4　请查看学校或家庭所用计算机中的关键部件信息（图 2-16），如 CPU 的型号和相关参数，并了解这些参数的含义。操作步骤提示：在已安装操作系统的计算机里，右击“开始”菜单，再选择“系统”选项，然后在“关于”窗口中查看当前所用计算机的 CPU 型号、内存容量等。

图 2-16　计算机主要部件信息

知识链接

计算机

计算机由硬件和软件两大部分组成。硬件是指组成计算机的电子和机械部件，软件是指存储在计算机中的程序与数据，以及相关的文档资料。程序包括固化在只读存储器中的指令、操作系统和各种应用程序等。计算机在指令（程序）的控制下接受输入（数据）、处理数据、存储数据并实现输出（信息）。

服务器

从硬件角度看，服务器是专门给网络中其他计算机或设备提供一种或多种服务的高性能计算机。服务器提供的服务包括存储数据，以及对网络上硬件、软件或其他资源的控制访问。互联网上的服务器可同时支持成千上万台计算机和设备的访问与服务请求。一般企业、政府和机构会使用服务器来支持日常信息处理。

计算机硬件

计算机的硬件从外观上看，包括主机和外围设备（如显示器、键盘等），实际分为运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个部分，其中运算器和控制器合称中央处理器（Central Processing Unit，CPU）。

1. 中央处理器

中央处理器是采用大规模集成电路工艺制成的芯片（又称微处理器芯片）。运算器又称算术逻辑单元（Arithmetic Logic Unit，ALU），是计算机对数据进行加工处理的部件。运算类型包括算术运算（加、减、乘、除等）和逻辑运算（与、或、非等）。控制器负责从存储器中取出指令，并对指令进行译码；根据指令的要求，按时间的先后顺序向其他部件发出控制信号，保证各部件协调一致地工作。

中央处理器是整个计算机运作的核心部件。计算机处理速度很大程度上取决于中央处理器的性能。中央处理器的主要性能指标有以下几个：

（1）核心数：指中央处理器含有内核的数量。每个内核都包含独立的控制器、运算器、寄存器和高速缓存。中央处理器相当于把多个独立的处理器封装在一起。一般来说，同等条件下，核心数越大，CPU 性能越好。

（2）时钟频率：指中央处理器运算时的工作频率。它以 1 秒内发生的同步脉冲数来度量，一个同步脉冲也称为一个时钟周期。时钟频率的度量单位是赫兹（Hz）、兆赫兹（MHz）、吉赫兹（GHz）。1 MHz=1000 kHz，1 GHz=1000 MHz。时钟频率越高，中央处理器的运算速度越快。

（3）字长：指中央处理器同时处理的二进制数位。字长越大表示中央处理器在一定周期内处理的数据越多。例如，64 位的中央处理器可以同时处理 64 位的数据，而 32 位的中央处理器只能同时处理 32 位的数据。

（4）缓存容量：中央处理器的运算速度高于内存存取速度，高速缓存则用于缓解中央处理器与内存之间的速度差异。通常高速缓存的容量比内存小很多，但是读取速度却比内存快得多。缓存容量越大，中央处理器性能越好。

2. 存储器

存储器是计算机存储数据的部件。计算机中的数据包括原始的输入数据、经过初步加工的中间数据以及最后处理完成的数据，它们都存放在存储器中。而指挥计算机运行的各种程序，也存放在存储器中。

按数据保存方式分类，存储器可以分为只读存储器（Read Only Memory，ROM）和随机访问存储器（Random Access Memory，RAM）。只读存储器是永久性存储，通常用来存储计算机的基本信息。而随机访问存储器则用来存储正在执行中的程序和数据，是临时存储。随机访问存储器中的数据会随着应用程序或计算机的关闭而清空。

计算机中的存储器主要有寄存器、高速缓存、主存储器（内存）、辅助存储器（外存）等，如图 2-17 所示。

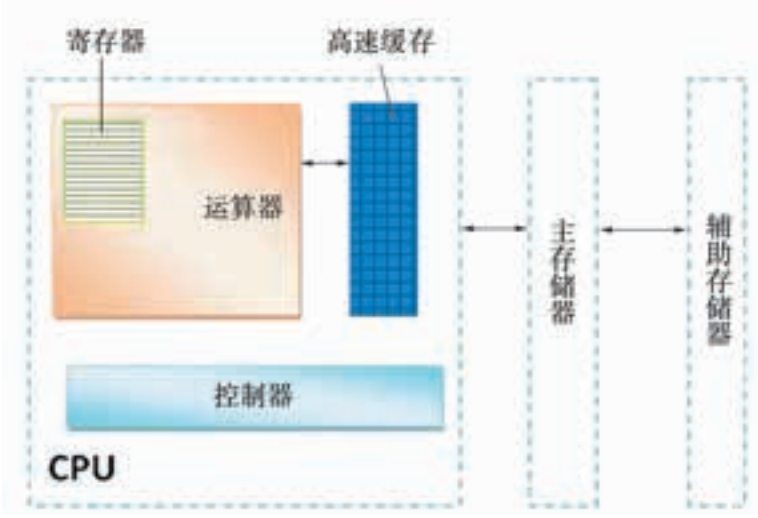


图 2-17　计算机的存储器

（1）主存储器安装在计算机内部，通常被制成具有多个内存芯片的内存条，如图 2-18 所示。例如，“4 GB，DDR4，2400 MHz”是某内存条的规格，4 GB 表示存储容量（1 B 为 1 个字节，1 KB=1024 B，1 MB=1024 KB，1 GB=1024 MB，1 TB=1024 GB）；DDR4 表示第四代动态随机存取存储器；2400 MHz 表示内存所能达到的最高工作频率。

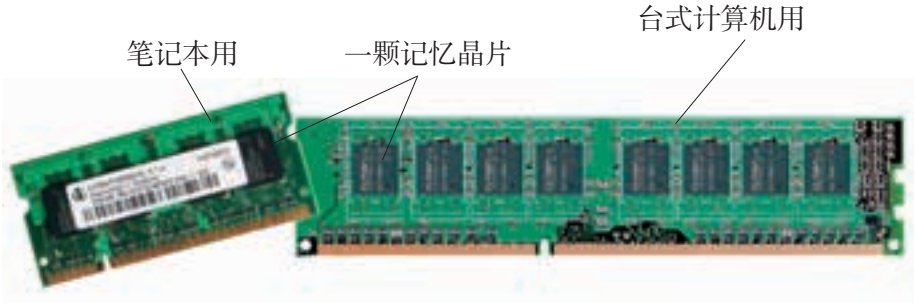


图 2-18　条状的铜色金属即为针脚（PIN），插入插槽后与主板的相关电路连接

（2）辅助存储器用来储存需要长久保存的大量数据和程序，通常由存储设备和存储介质两部分组成。存储介质是指磁盘、磁带、光盘等存储数据的物质，存储设备是指在存储介质上记录和读取数据的机械装置，如磁盘驱动器、光盘驱动器等。有时存储介质和存储设备整合在一起，不能分开使用，如硬盘等。

目前，常用的辅助存储器有磁介质存储器、光存储设备和固态存储器。

磁介质存储器的典型代表是机械硬盘，通过磁化磁盘表面的微粒来存储数据，如图 2-19 所示。“1 TB 7200 rpm”是某硬盘的规格，它表示该硬盘具有 1 TB 的存储容量，以每分钟 7200 转（最大）的速率工作。目前常用的移动硬盘也有一些是磁介质存储器，具有便携性的特点，可实现计算机之间大容量数据的交换，如图 2-20 所示。

图 2-19　机械硬盘

图 2-20　移动硬盘

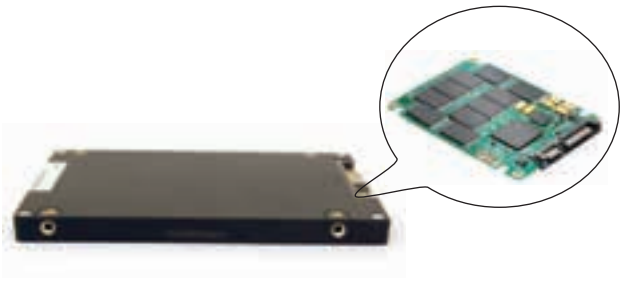
图 2-21　光盘驱动器

最常见的光存储设备是光盘驱动器（简称“光驱”），它是读取光盘数据的设备，如图 2-21 所示。常见的光盘驱动器有 CD（Compact Disc）、DVD（Digital Versatile Disc）和蓝光驱动器。它们依照读写功能又分为只读光驱和可刻录光驱。可刻录光驱可将数据写入光盘，而只读光驱只能读取光盘中的数据。

固态存储器主要有优盘、存储卡和固态硬盘（图 2-22），它采用全电路结构，使用可擦除和可重写的电路来存储数据，耗电少，持久耐用。其中，存储卡格式多样，包括 CF 卡、SD 卡等，已广泛应用于数码相机、媒体播放器、平板电脑、智能手机等设备。个人计算机和移动终端之间可通过读卡器实现数据交换。

存储卡

优盘



固态硬盘

图 2-22　固态存储器

（3）高速缓存是一种存取速度比内存更快的存储器。中央处理器到内存读取数据时，会将一整个区块的连续数据复制到高速缓存。当中央处理器需要使用这一区块的数据时，

可以直接到高速缓存中读取，这样可以减少中央处理器到内存读取数据或指令的次数，由此提升计算机的处理效能。高速缓存较昂贵，它的容量通常不大。

（4）寄存器是中央处理器内部存放数据的小型存储区域，主要用于存放参与运算的数据和运算结果等。

3. 输入设备

输入设备是给计算机输入信息的设备。它是重要的人机交互接口，负责将输入的信息（包括数据和指令）转换成计算机能识别的二进制数，送入存储器保存。

键盘和鼠标是最经典的输入设备。随着技术的发展，输入设备的形式越来越多样，可以把多种数据（数值、字符、图形、图像、声音、肢体动作等）输入到计算机中，从而使人机交互方式越来越丰富。常见的输入设备如图 2-23 所示。

操纵杆

扫描仪

麦克风

摄像头

虚拟键盘

绘图板

触摸屏（也是输出设备）

体感设备

射频识别（RFID）

图 2-23　各种各样的输入设备

4. 输出设备

输出设备是输出计算机处理结果，将计算机中存储的数据转换成外界能接受的表现形式的设备。在大多数情况下，它将以二进制数存储的数据转换成便于人们识别的形式，如数字、字符、图像、声音、视频等。常见的输出设备有显示器、触摸屏、打印机、音箱、绘图仪、投影仪和 3D 打印机等。

3D 打印机是一种使用快速成型技术，以数字模型文件为基础，将塑料或粉末状金属等作为可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的设备，如图 2-24 所示。3D 打印技术在未来制造业中将发挥巨大作用。

图 2-24　3D 打印机

计算机基本工作原理

目前广泛使用的计算机遵循如下设计思想：

（1）采用二进制形式表示指令和数据。

（2）计算机硬件包括控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备五大基本部件。

（3）采用存储程序和程序控制自动执行的工作方式。

为了实现预定的功能，计算机五大部件必须相互配合、协同工作，如图 2-25 所示。其工作原理简单描述如下：

（1）输入设备接受外界信息（程序和数据），控制器发出指令将数据送入内存。

（2）控制器向内存发出取指令命令，程序指令逐条送入控制器。

（3）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数、取数命令和运算命令。

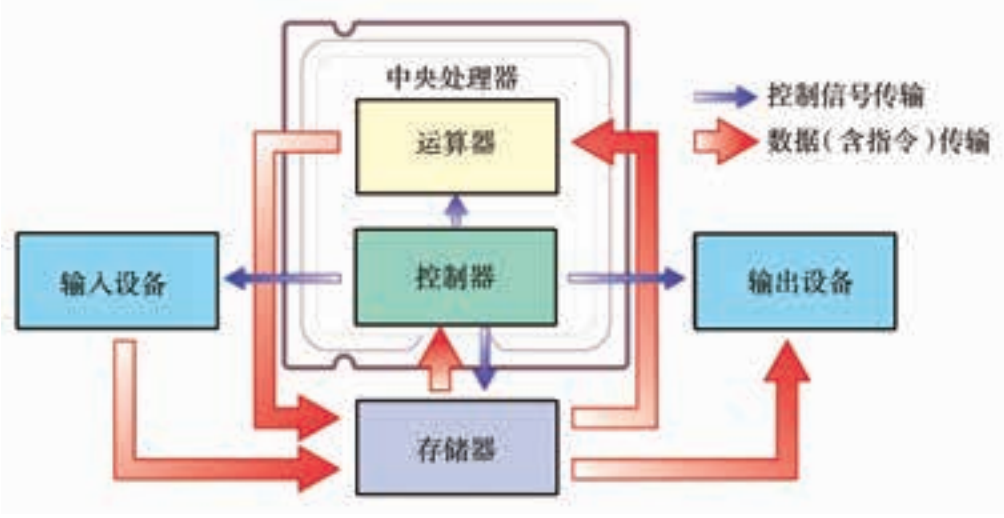


图 2-25　计算机五大部件协同工作原理

（4）运算器进行计算，并把计算结果保存在内存中。

（5）在控制器发出的取数和输出命令的执行下，保存在内存中的数据被读取，通过输出设备输出计算结果。

移动终端的工作原理

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。

移动终端的工作原理同计算机工作原理基本类似。移动终端的核心硬件部分一般由输入设备、输出设备、存储设备、中央处理器这四大部分组成。各部分在中央处理器的指挥下协调工作。移动终端还具有通信模块（包括 4G/5G 无线通信模块、无线 Wi-Fi 模块等）和传感器（如加速度传感器、重力传感器等）。它的输入输出设备能让用户以自然的方式进行人机互动，如图 2-26 所示。

图 2-26　移动终端（硬件）的组成

计算机和移动终端在信息系统中的作用

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。

拓展阅读

世界首台光量子计算机在中国诞生

2017 年 5 月 3 日上午，我国量子计算机领域的最新研究成果在上海对外公布，中国科学技术大学潘建伟教授及其同事陆朝阳、朱晓波等，联合浙江大学王浩华教授研究组，在基于光子和超导体系的量子计算机研究方面取得了系列突破性进展。

在光子体系，研究团队在去年首次实现十光子纠缠操纵的基础上，利用高品质量子点单光子源构建了世界首台超越早期经典计算机的单光子量子计算机。

在超导体系，研究团队打破了之前由谷歌、美国航天航空局和加州大学圣芭芭拉分校公开报道的九个超导量子比特的操纵，将超导量子比特的操纵提升到十个，实现了目前世界上最大数目超导量子比特的纠缠，并在超导量子处理器上实现了快速求解线性方程组的量子算法。

量子计算利用量子相干叠加原理，在原理上具有超快的并行计算和模拟能力，计算能力随可操纵的粒子数呈指数增长，可为经典计算机无法解决的大规模计算难题提供有效解决方案。一台操纵 50 个微观粒子的量子计算机，对特定问题的处理能力可超过超级计算机。量子计算技术主要通过发展高精度、高效率的量子态制备与相互作用控制技术，实现规模化量子比特的相干操纵。由于其巨大的潜在价值，欧美各国都在积极整合各方面研究力量和资源，开展协同攻关，同时，谷歌、微软、IBM 等大型高科技公司也强势介入量子计算研究。

多粒子纠缠的操纵作为量子计算的技术制高点，一直是国际角逐的焦点。在光子体系，潘建伟团队在多光子纠缠领域始终保持着国际领先水平，并于 2016 年底把纪录刷新至十光子纠缠。在此基础上，团队利用自主发展的综合性能国际最优的量子点单光子源，通过电控可编程的光量子线路，构建了针对多光子“玻色取样”任务的光量子计算原型机。实验测试表明，该原型机的“玻色取样”速度不仅比国际同行类似的之前所有实验加快至少 24000 倍，同时，通过和经典算法比较，也比人类历史上第一台电子管计算机和第一台晶体管计算机运行速度快 10~100 倍。5 月 2 日，该研究成果以长文的形式在线发表于《自然光子学》。这是历史上第一台超越早期经典计算机的基于单光子的量子模拟机，为最终实现超越经典计算能力的量子计算这一国际学术界称之为“量子称霸”的目标奠定了坚实的基础。朝着这个目标，潘建伟研究团队计划在今年年底实现大约 20 个光量子比特的操纵。

在超导体系研究方面，2015 年，谷歌、美国航天航空局和加州大学圣芭芭拉分校宣布实现了 9 个超导量子比特的高精度操纵。这个记录在 2017 年被中国科学家团队首次打破。朱晓波、王浩华和陆朝阳、潘建伟等合作，自主研发了 10 比特超导量子线路样品，通过高精度脉冲控制和全局纠缠操作，成功实现了目前世界上最大数目的超导量子比特的多体纯纠缠，并通过层析测量方法完整地刻画了十比特量子态。研究团队利用超导量子线路演示了求解线性方程组的量子算法，证明了通过量子计算的并行性加速求解线性方程组的可行性。研究团队正在致力于 20 个超导量子比特样品的设计、制备和测试，并计划于今年年底前发布量子云计算平台。

对于量子计算机的前景，潘建伟教授认为，“量子计算机可以实用化，未来全世界会有很多台，但不需要家家都有。”当量子计算机实用化以后，将能解决密码分析、气象预报、药物设计、金融分析、石油勘探、人工智能、大数据等领域内的难题。

——摘自新华网《科普中国》

项目四

探索电子点餐信息系统软件
——了解软件的功能和开发

规划和安装基本的硬件设备只是完成了电子点餐信息系统的基础设备建设。要实现电子点餐，只有硬件是不够的，必须要有相应软件的支持（图 2-28）。软件开发是整个信息系统开发的重要方面，构建信息系统时，必须全面考虑软件与硬件的结合，以及用户对软件详细功能的个性化需求。

图 2-28　电子点餐信息系统软件

项目学习目标

在本项目中，我们将通过探索点餐管理软件的工作过程，了解软件在信息系统中的作用，以及软件与硬件的关系，并模拟开发手机点餐网络应用软件。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 系统软件和应用软件有何不同？各自的功能是什么？
2. 开发电子点餐信息系统软件大致需要哪些步骤？
3. 软件和硬件有何关系？

项目学习指引

1. 了解电子点餐信息系统软硬件协同工作过程

当服务员和顾客在电子点餐信息系统的终端上点餐下单时，他们实际上是在使用与电子点餐信息系统配套的点餐管理软件，通过该软件的所见即所得的人机交互界面向电子点餐信息系统输入点餐数据。

电子点餐信息系统配套的点餐管理软件，同人们在个人计算机上使用的办公软件或在移动终端上使用的订餐 App 一样，都是应用软件。应用软件不能直接在计算机“裸机”（指没有安装任何软件的计算机）上运行，它们必须在操作系统（一种系统软件）的支持下才能运行。

顾客确认点餐订单，点击点餐管理软件界面上的“下单”按钮后，计算机发出打印指令，操作系统调用打印设备驱动程序，指挥厨房打印机打印出点餐订单，如图 2-29 所示。

核心概念

应用软件（application software）是为了某种特定的用途而开发的软件。

系统软件（system software）是控制和管理计算机及外部设备，支持应用软件开发和运行的相关程序集合。

参见 P53 知识链接“计算机软件”

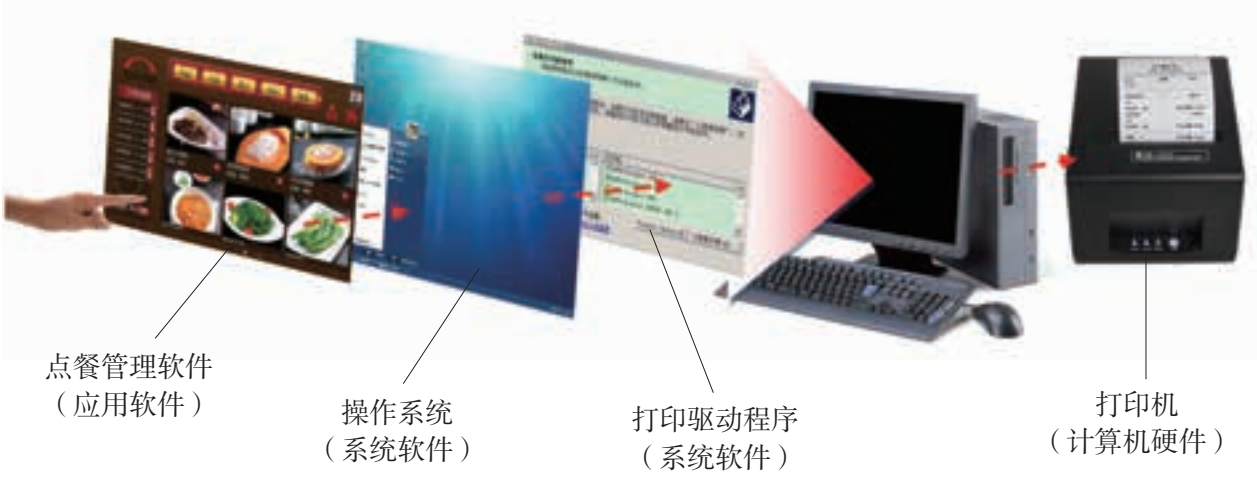


图 2-29　点餐过程中软硬件协同工作

活　动

4.1 用思维导图工具分类整理自己经常使用的应用软件，包括计算机（PC 端）的应用软件和移动终端（移动端）的移动应用，并向其他同学介绍这些应用软件同硬件协同工作的过程。

4.2 探究 PC 端操作系统和移动端操作系统，总结它们在功能、兼容性、安全性等方面的特点。

2. 了解点餐管理软件的开发过程

开发点餐管理软件大致需要经过以下一些步骤。

（1）需求分析。

• 点餐管理软件的用户需求：

① 顾客端：登录、点菜……

② 前台端：登录、点菜、退菜、结账……

③ 系统管理员端：员工信息管理、菜单信息管理、评价管理、账目信息管理、清单打印、结算、利润分析、权限管理……

• 系统的性能需求：系统的安全性、系统的合理性，系统的易用性、系统的稳定性。

• 点餐管理软件的应用环境：基于 B/S 结构还是 C/S 结构？只在 PC 端运行还是跨越平台运行（即同时支持在 PC 端和移动端上运行）？点餐管理软件所用的操作系统是什么（包括 PC 端和移动端）？

• 点餐管理软件的开发语言和数据库系统。

（2）系统设计。

系统设计包括总体设计和详细设计。

总体设计，如：

• 功能模块设计：绘制系统功能模块结构图，一般从顾客端、前台端和系统管理员端三个层面框定点餐管理软件的主要功能，如图 2-30 所示。

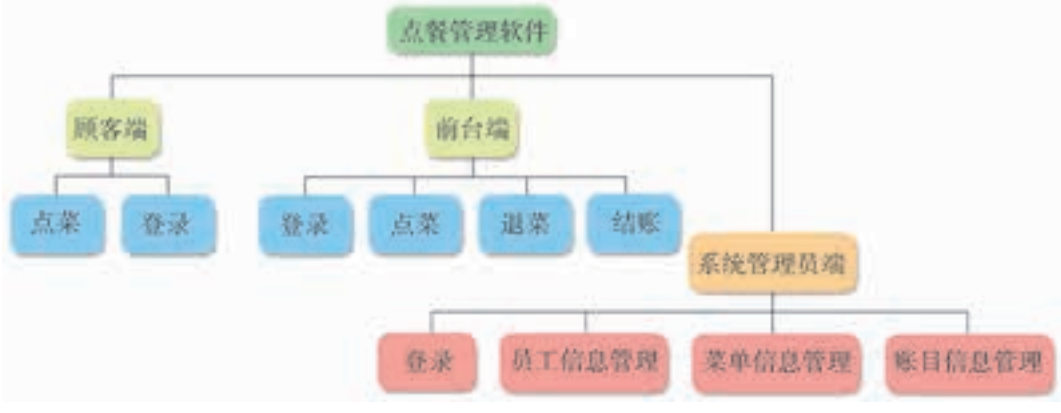


图 2-30　点餐管理软件的功能结构（部分）

• 数据库设计：设计数据库表，如图 2-31 所示。其中点菜订单 HEAD 表为主表，通过这个主表可以查询餐桌号、服务员、订单中所点菜品等所有信息。

小贴士

点餐管理软件不一定需要商家自行开发，商家可以通过购买商业软件的使用权来获得。

B/S 结构（Browser/Server，浏览器 / 服务器）与 C/S 结构（Client/Server，客户机 / 服务器）不同，其客户机不需要安装专门的软件，只需要浏览器即可。浏览器通过 Web 服务器与数据库进行交互，可以使软件在不同平台下工作。

参见 P55 知识链接“软件开发”

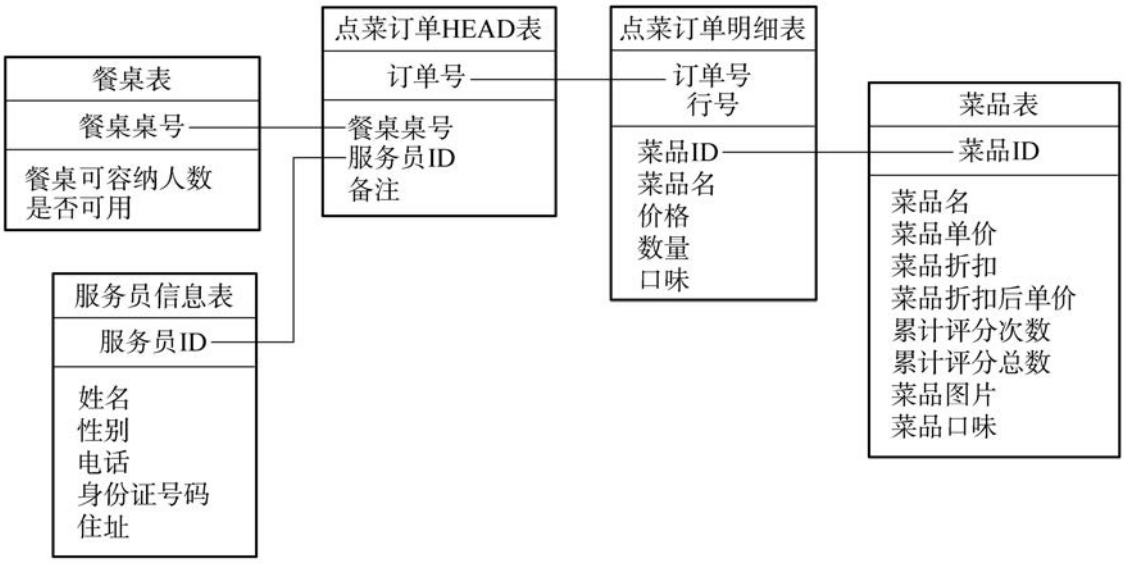


图 2-31　点餐管理软件的数据库设计（局部）

详细设计，如界面设计（图 2-32）：对点餐管理软件的每个模块进行详细设计，如点餐界面应包括“退出系统”按钮、“返回首页”按钮、所有菜品列表、已选菜品列表、“点餐”按钮、“翻页”按钮等。

图 2-32　点餐界面

（3）编码。

使用集成开发环境编程实现软件的每一个功能模块。

（4）系统（软件）测试。

• 单元测试和系统测试，主要测试方法：黑盒测试和白盒测试。

• 负载测试。

（5）投放使用。

• 投放使用时间：对软件的投放使用时间和更迭的频率进行记录。

• 投放使用结果：记录软件的投放使用的结果，提出更改意见，对软件进行修改完善。

小贴士

黑盒测试：在测试中，把软件看作一个不能打开的黑盒子，在完全不考虑程序内部结构和内部特性的情况下对软件进行测试。它只检查程序功能是否正常运行，软件是否能正确地接收输入数据而产生正确的输出信息等。

白盒测试：了解软件内部逻辑结构，用测试用例对所有逻辑路径进行测试。

负载测试：通过增加系统负载来测试软件的某些性能，如软件在一定时期内最大支持多少并发用户数、软件请求出错率等，以检测软件是否达到用户需求。

活　动

4.3　软件行业相关职业调查。现代软件行业相关职业很多，如系统架构师、程序员、测试员、UI（界面）设计师、运维工程师等，通过网络收集资料，了解这些职业的工作内容、技能要求。若有条件，可以采访几位从事这些职业的人，听取他们对自己职业的真实感受。

4.4　调查软件开发工具。上网了解目前计算机行业使用的主流软件开发工具，总结它们的特点和优势。通过配套资源中的视频了解 App Inventor 开发环境和编程基本方法，模拟开发一个手机点餐网络应用软件，如图 2-33、图 2-34 所示。要求能将用餐者点菜记录存储到服务器数据库中（具体代码和界面可参考配套资源中的文件，服务器由学校自行设置）。

图 2-33　手机点餐网络应用软件界面示例

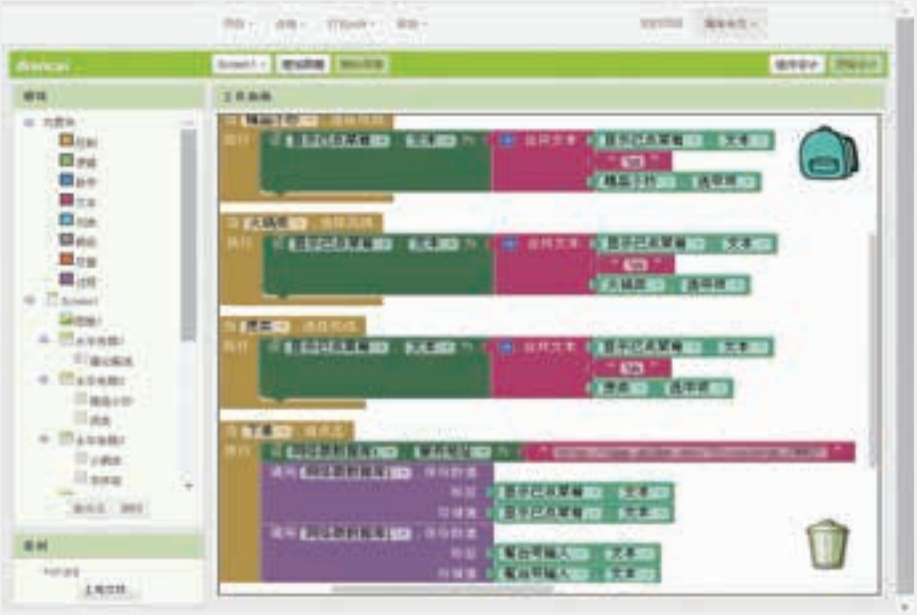


图 2-34　手机点餐网络应用软件程序代码示例

知识链接

计算机软件

计算机软件是指为运行、管理和维护计算机而编制的各种程序、数据和文档的总称。计算机软件是计算机硬件与用户之间的桥梁，它的主要作用有以下 5 个方面：

（1）控制与管理计算机硬件资源，提高计算机资源的使用效率，协调计算机各组成部分的工作。

（2）在硬件提供的基本功能基础上，进一步扩大计算机的功能，提高计算机完成各类应用任务的能力。

（3）向用户提供尽可能方便、灵活的计算机操作使用界面。

（4）为专业人员提供计算机软件的开发工具和环境，提供对计算机进行调度、维护和诊断等所需要的工具。

（5）帮助用户完成特定应用的信息处理任务。

计算机软件分类

计算机软件通常分为系统软件和应用软件。

1. 系统软件

系统软件是控制和管理计算机及外部设备，支持应用软件开发和运行的相关程序集合，使计算机用户和其他软件把计算机当作一个整体而无须顾及底层每个硬件如何工作。一般来讲，系统软件包括操作系统（Operating System，OS）、设备驱动程序、语言处理程序等。系统软件提供了使用计算机的基本功能，但是并不针对某一特定应用领域。

操作系统是管理和控制计算机硬件与软件资源的计算机程序，是直接运行在计算机“裸机”上最基本的系统软件。每台计算机都必须有操作系统（移动设备上的操作系统也称为移动操作系统），才能运行各种应用程序和控制计算机外设，如图 2-35 所示。

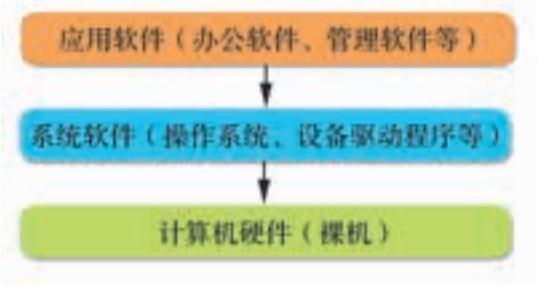


图 2-35　软件、硬件工作关系

每当启动计算机时，操作系统就会从计算机硬盘或移动终端的存储卡中被载入（复制）到内存中，负责计算机的所有活动，具体包括提供图形用户界面（Graphical User Interface，GUI），分配与管理计算机资源（如程序管理、输入 / 输出管理、内存管理、文件管理）等。

常见的个人计算机操作系统有 Windows、Unix、Linux 和 Chrome OS 等；常见的服务器操作系统有 Windows Server、Mac OS X Server、Unix 和 Linux 等。常见的移动端操作系统有 iOS、Android 等。

2. 应用软件

应用软件是为了某种特定的用途而开发的软件。它可以是一个特定的程序，如图像浏览器，也可以是一组功能联系紧密、互相协作的程序集合，如办公处理软件（包含文字处理、电子表格、演示文稿等）。

开源软件（open source software）是一种源代码可以开放获取的计算机软件。通常，开源软件可以从互联网上下载，并免费使用。开源软件的优点是它可以集合全世界编程者的智慧来修改软件以提高软件的质量，或通过个性化修改以满足用户的需求。

随着互联网和移动终端的普及，人们越来越多地使用移动应用软件（简称移动应用，或移动 App）。

移动应用是专为智能手机、平板电脑之类的移动终端设计的软件，一般用户需要从移动应用商店下载安装后才能在移动终端上运行。随着移动互联网的发展，人们越来越习惯于通过移动终端使用移动应用，参与办公、学习、消费、娱乐和社交等在线活动。例如，照片拼图 App 可以把手机里的照片以各种拼图方式进行组合，并保存在手机里或者发送给朋友，如图 2-36 所示。

图 2-36　照片拼图 App

软件和硬件的关系

软件和硬件的关系主要体现在以下两个方面：

（1）互相依存。硬件是软件赖以工作的物质基础，软件的正常工作是硬件发挥作用的保障。计算机必须配备完善的软件系统才能正常工作，充分发挥其硬件的各种功能。

（2）协同发展。计算机软件随硬件技术的迅速发展而发展，而软件的不断发展与完善又促进硬件的更新，两者密切地交织发展，缺一不可。

软件开发

软件开发是一项包括需求分析、设计、实现和测试的系统工程。具体开发的一般流程（图 2–37）通常如下所示：

（1）需求分析。主要明确功能需求、性能需求、环境需求（软硬件环境）、界面需求（人机交互方式）等，在此基础上确定开发技术以及开发工具（此项工作也可根据实际情况，放在需求分析前完成）。

（2）系统设计。系统设计分为总体设计和详细设计。总体设计包括软件体系结构设计，如数据库设计、模块功能设计等；详细设计包括界面设计、各模块详细设计等。

（3）编码。使用集成开发环境进行编程实现。

（4）软件测试。可分为单元测试和系统测试等。具体测试方法包括黑盒测试、白盒测试和负载测试等。

（5）投放使用。投放使用后须记录软件投放使用的时间、更迭的频率以及投放使用结果，在此基础上提出修改意见，对软件进行修改。

图 2–37　软件开发流程

单元挑战　配置学校信息化管理子系统软硬件

一、项目任务

随着国家大力推行教育信息化，现在许多学校都在积极建设信息化管理系统。例如，有些学校通过大屏幕或教室里的计算机显示屏实时发布各类通知消息；有些学校教务处教师可以远程录入、修改学生信息；有些学校推出移动 App，便于家长使用手机查看学生考试成绩和在校表现等。可以说，小到图书管理、班级管理，大到教务管理、教学管理、办公自动化管理等，都可以通过信息化手段来提高管理水平。

请上网了解学校信息化管理系统有哪些功能，尝试为自己学校信息化管理系统某功能的建设提供软硬件配置建议。

二、项目指引

1. 分小组选择学校信息化管理系统的某一功能（可以是学校还未实现的），结合学校具体情况，确定所需要的计算机、移动终端及其他硬件的种类、数量和功能，如台式计算机、笔记本电脑、平板电脑、服务器等。

2. 上网搜索，提供硬件的配置建议（品牌、价格、性能等）以及软件配置建议（安装哪些应用软件，选用何种操作系统）。

系 统 功 能	
用　　户	
硬件配置建议	
软件配置建议	

*3. 为上述功能设计一款网络应用程序。

*4. 在信息化实验室实践设备安装，如组装一台台式计算机，并为其安装操作系统和相应的软件。

注：标 * 号的难度较大，供选做。全书同。

三、交流评价与反思

选择一种信息表达工具（如演示文稿等）制作电子作品，通过网络或课堂展示交流小组的硬件和软件配置建议，演示开发的网络应用程序和安装的设备。小组间可从可行性、性价比等方面进行互评。

单元小结

一、主要内容梳理

二、单元练习

1. 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。

2. 某校学生会想开发一个失物招领的信息系统，方便学生找到自己在学校里遗失的物品。请对这个失物招领信息系统进行需求分析，然后模拟开发一个简单的网络应用程序。要求：（1）具有个性化的人机交互界面；（2）能实现遗失物品信息的服务器端的存储。

图 2-38　电脑产品信息

3. 某位同学在网上购买电脑，商家给出了图 2-38 所示产品信息。

（1）请根据此计算机产品基本信息，填写如下计算机部件配置表（主频需上网查询）：

CPU 类型		主频	
内存类型		容量	
硬盘类型		容量	
显示器		尺寸	
操作系统			

（2）说说这一配置的性能如何？理由是什么？

（3）请根据自身的需求为该计算机产品推荐安装相应的软件。

三、单元评价

评 价 内 容	达 成 情 况
能分析特定信息系统的计算机终端设备（服务器、个人计算机、智能手机、平板电脑等），专用设备（车载 POS 机、自助服务机等）和计算机外设；描述硬件在信息系统中的作用（A）	
能说出计算机主要组成部件，以及各部件之间相互配合完成信息处理的过程（T）	
能说出移动终端与计算机在组成部件和基本工作原理方面的异同点（T）	
能列举常见的存储设备或存储介质；能区分内存和外存（T）	
能列举常见的计算机输入设备和输出设备，说出它们的基本功能（T）	
能列举常见的系统软件和应用软件，说出它们各自的基本功能（T）	
能举例说明系统软件和应用软件与用户、硬件之间协同工作的过程；能描述软件在信息系统中的作用；能说出计算机硬件和软件之间的关系（T）	
能列举计算机端操作系统和移动端操作系统及各自的基本特点（A）	
能举例说明移动应用的基本特点和适用场合（A）	
能描述软件开发需要经历的基本步骤（T）	
借助软件工具与平台开发一个手机点餐网络应用软件（T、I）	
能为学校某个信息化管理系统提供有关软件和硬件的配置建议（I、R）	

说明：A—信息意识，T—计算思维，I—数字化学习与创新，R—信息社会责任

第三单元

信息系统的网络

当今信息社会，网络已经渗透到人们生活的方方面面。无论是学习、社交、购物，还是信息获取发布、游戏娱乐、金融交易等，都可以在网络连接起来的各类信息系统中完成。如今网络已经不再是简单的计算机相连的概念了。除计算机外，各类移动终端等电子设备都可以接入网络，互相之间共享信息、传递数据。

通过第一单元的学习，我们已经知道信息系统离不开网络。没有网络，信息系统中的数据就无法传递。在本单元中，我们将一起体验信息系统的网络规划和配置，以及物联网的应用，了解网络的一些常见性能指标对信息系统运行的影响。

单元挑战

规划学校信息化管理系统网络

学习目标

- 通过组建小型无线网络，了解常见网络设备的功能。
- 知道网络接入方式、带宽等因素对信息系统的影响。
- 了解物联网。
- 知道信息系统与外部世界的连接方式，了解常见的传感与控制机制。

项目五

规划并连接数字家庭系统的网络

——组建小型信息系统网络（一）

随着信息技术的不断发展，家庭生活的方方面面都在迈向信息化。娱乐、购物、通信、安全、健康等需求推动着家庭网络的应用越来越广泛。层出不穷的家用智能设备使得家庭网络越来越多元化，越来越多的家庭产生了组建数字家庭系统的需求。数字家庭系统是指通过有线或无线方式，将家庭内部的娱乐设备、家居设施、家庭安防设施和个人数字化产品等连接在一起，构成一个可以相互通信、协作的整体，实现集视听娱乐、信息共享和家居控制等功能于一体的信息系统，如图 3-1 所示。

图 3-1　数字家庭系统的应用功能示例

项目学习目标

在本项目中，我们将通过对数字家庭系统网络的构建分析，了解家庭宽带接入方式、组网所需的常见设备，并实践数字家庭系统网络的规划与搭建。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 如何根据人们的需求规划数字家庭系统？可用的宽带接入方式有哪些？

2. 网络设备有哪些？分别有什么功能？

3. 如何规划数字家庭系统网络？

4. 如何连接设备？

项目学习指引

1. 分析数字家庭系统需求

目前，数字家庭系统主要应用于家庭办公娱乐、家庭安防和智能家电控制等方面。在家庭办公娱乐方面，可以提供文件上传下载、网络即时通信、数字影音共享播放等功能；在家庭安防方面，可以提供智能监控、智能报警等功能；在智能家电控制方面，可以提供远程或语音控制家电等功能。为适应人们对数字家庭系统的需求，很多企业开始研究并推出数字家庭系统相关产品和解决方案。人们也可以根据自己家庭的实际需求，确定所需功能，自行搭建数字家庭系统。

思考与讨论

不同家庭对数字家庭系统的功能需求是否相同？你的家庭有哪些需求？

无论选择企业推出的数字家庭系统解决方案，还是选择自行设计、搭建个性化数字家庭系统，都离不开网络的支持。例如，为了实现智能手机、平板电脑和高清电视机的多屏互动功能（数字影音共享播放等），需要将这些设备接入家庭网络，通过网络建立连接，如图 3-2 所示。

图 3-2　借助网络实现多屏互动功能

核心概念

网络（network）是利用通信设备和线路（有线的和无线的），将地理上分散分布的具有独立功能的多台计算机或移动终端相互连接，以功能完善的网络软件实现网络中资源共享和信息传递的系统。

活　动

5.1 请结合家庭成员工作、生活的需要，以及现有家庭设备和经济的实际情况，和家人一起确定数字家庭系统的功能需求，分析功能实现所需的设备。

表 3-1　家用设备需求分析

功　　能	需要的家用设备
办公	台式机、智能手机、打印机
远程监控	摄像头
远程控制家电	

小贴士

网络的连接方式可以分为有线连接和无线连接两种。有线连接是指使用网线进行连接。无线连接则是使用无线方式（不使用线缆），包括使用红外线技术、无线电技术等传输信号。例如，4G、蓝牙、Wi-Fi、RFID 等都属于无线连接。

2. 规划数字家庭系统网络

进行网络规划时，需要先确定家用设备的位置，明确它们是固定的还是移动的，从而确定网络连接方式，即通过有线方式还是无线方式接入网络。通常，台式计算机等位置固定的设备，可以采用有线连接的方式，移动终端则可以采用无线连接的方式。网络规划时，可以将数字家庭系统网络涉及的设备按接入层、网络层、终端层进行划分，如图 3-3 所示。

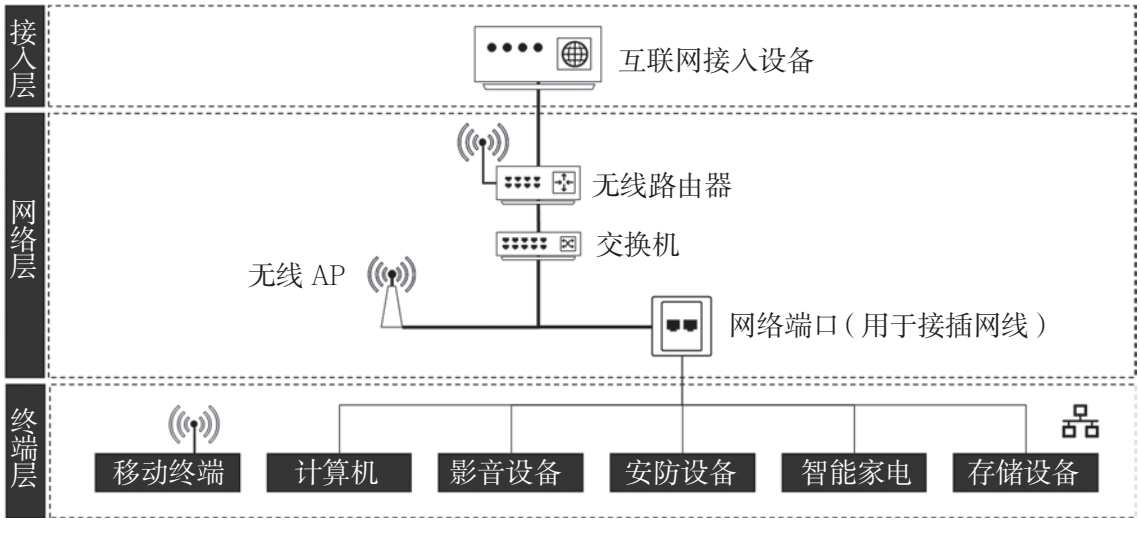


图 3-3　数字家庭系统网络涉及的设备

接入层设备的主要功能是实现家庭网络连入互联网的功能；网络层设备的主要功能是实现组建家庭局域网，它和接入层设备同属于网络通信设备；终端层设备主要是需要联网的家用设备，属于网络终端设备，用于实现数字家庭系统的具体功能。

思考与讨论

1. 你家中或学校的网络有哪些网络设备？它们的作用是什么？

2. 家中或学校接入的是哪家网络运营商提供的网络？选择的理由是什么？

在现实情况下，每个层次设备的数量、摆放的位置、需要连接的设备、连接的方式还需要进一步规划，如图 3-4 所示。

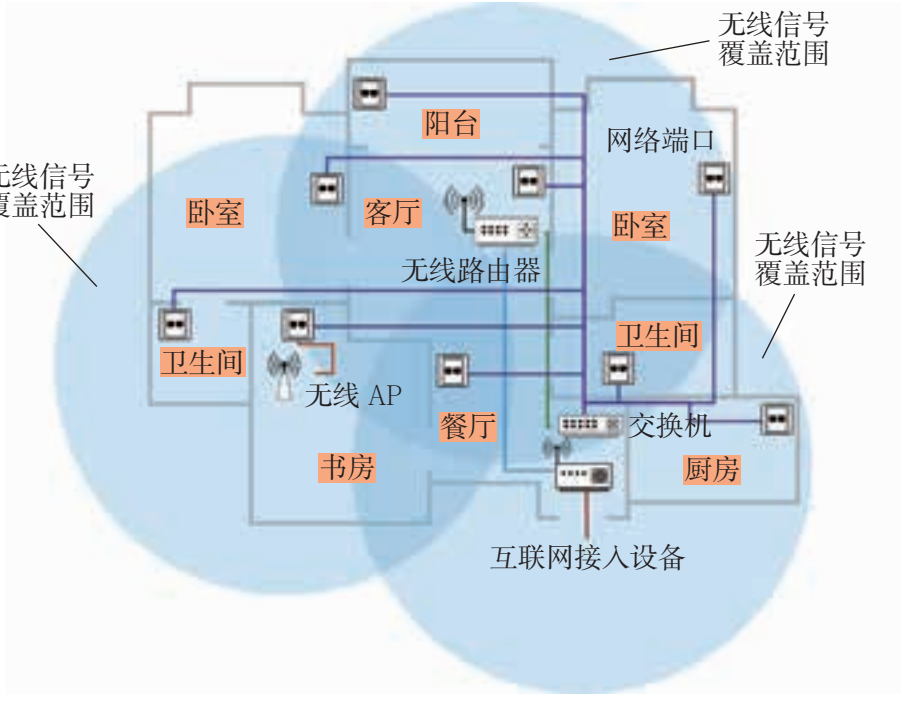


图 3-4　网络设备的布置示例

思考与讨论

1. 无线网络存在哪些安全问题？

2. 在规划大型信息系统的网络与小型信息系统的网络时，考虑的因素可能会有哪些不同？

小贴士

局域网（Local Area Network，LAN）是指在小地域范围内，将各种计算机、外部设备等互相联接起来组成的计算机通信网。它既可以使用有线技术，也可以使用无线技术。校园网、小型企业信息系统网络都属于局域网。

参见 P66 知识链接“计算机网络的分类”“网络设备”；P67 知识链接“互联网接入方式”

活　动

5.2 请根据数字家庭系统的需求，详细规划网络。

（1）明确网络设备及连接方式。

表 3-2　网络通信设备需求分析

网络通信设备	数　量	放 置 位 置	连 接 设 备	连 接 方 式
宽带接入设备				
路由器				

（2）画出网络规划图。

由于家庭组网环境差异较大，建议在规划家庭网络时考虑以下几个方面的内容：

· 如今的互联网接入设备都带无线路由器功能，但其网络接口数量有限（通常只有 2～4 个有线端口），而且部分设备还设有最大连入设备数等限制。如果要接入的设备较多，可通过添置一个无线路由器来增强网络功能和性能。

· 如果连入网络的有线设备较多，还可添置一个交换机来扩展其有线端口数量，提高数据传输效率。

· 各房间或功能区建议铺设网线到家庭信息箱或网络汇聚点，并安装网络端口，便于组建局域网；网络端口的数量可根据各房间或功能区的需求而定。

· 目前网络端口可以接插电话线，建议用网络面板代替电话插座面板。

· 网络汇聚点通常安装在家庭信息箱中，但如果信息箱尺寸或位置不理想，建议新增一个家庭信息箱。

· 为避免油烟和水汽对设备的影响，网络汇聚点不应设在厨房或卫生间。

· 可以根据实际情况增设无线 AP 以增加无线信号的覆盖范围。

· 在需要增加却无法增加网线的情况下，可以使用电力线载波设备（电力猫）实现有线网络的拓展。

3. 连接数字家庭系统网络

规划好家庭网络后，墙内的布线需要请专业人员完成，设备间的连接可自行完成。有线连接的设备可通过设备的网络接口与网线连接，如图 3-5 所示。

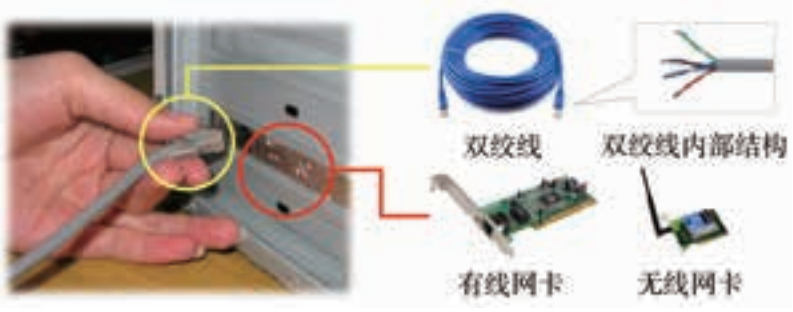


图 3-5　网线（双绞线）接插网卡

需要注意的是，在连接互联网接入设备、路由器和交换机时，接插口要正确，以免网络不通。进户的光纤或电话线要连接在互联网接入设备的专用端口上。例如，电话线要连接在 ADSL 调制解调器（一种互联网接入设备）的“LINE”口上，光纤要连接在光网络终端（俗称“光猫”）的“PON”口上等。以 ADSL 接入为例，将网线一端连接至 ADSL 调制解调器的“LAN”口，另一端连接无线路由器的“WAN”口。再将一根网线一端连接无线路由器的“LAN”口，另一端连接到计算机设备，如图 3-6 所示。

小贴士

LAN 是局域网的英文缩写，WAN 是广域网的英文缩写。对应的，LAN 口是连接局域网的端口，WAN 口是连接广域网（如互联网）的端口。

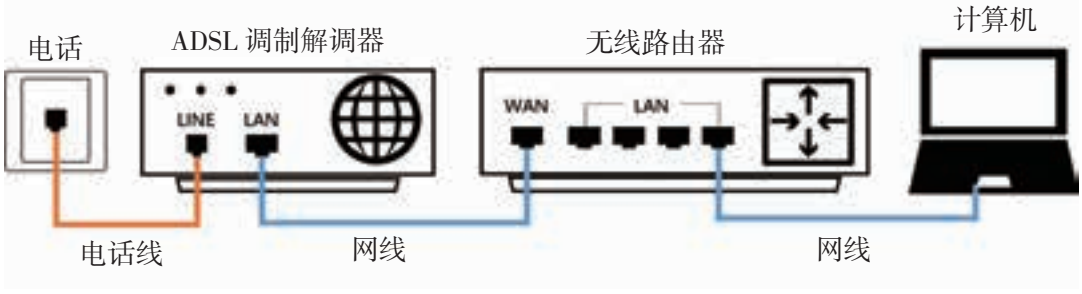


图 3-6　网络连接端口

思考与讨论

哪些设备具有特殊的连接方式?

活　动

5.3　在创新实验室中动手模拟组建一个小型家庭网络。

实验条件：每小组一台台式计算机、一台笔记本电脑、一部移动终端、一台路由器（带无线功能）及网线若干。

要求：各小组画出网络连接草图，搭建网络，最后将所有小组的网络连接起来。

知识链接

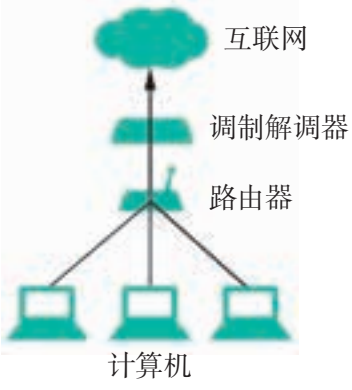
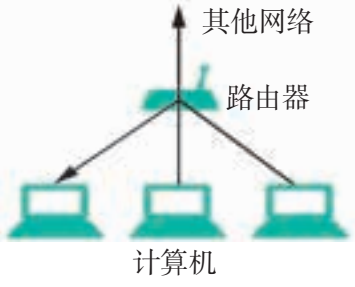
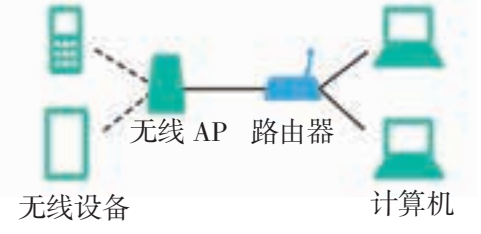
计算机网络的分类

按网络信号传输介质来划分，计算机网络可分为有线网络和无线网络；按网络规模和地理范围从小到大来划分，计算机网络可分为个域网（Personal Area Network，PAN）、局域网（Local Area Network，LAN）、城域网（Metropolitan Area Network，MAN）和广域网（Wide Area Network，WAN）。例如，学校计算机实验室的网络或家庭网络都属局域网，因特网是世界范围内最大的广域网。除此之外，计算机网络还可以按拓扑结构等来分类（详见“选择性必修 2　网络基础”）。

网络设备

网络设备可以分为网络终端设备和网络通信设备。网络终端设备主要用于实现各种应用功能。常用的网络终端设备有台式计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑等。网络通信设备主要用于控制网络中数据的传输速度、转换信号、保证数据准确地从起始端传输至接收端等。常用的网络通信设备有网卡、调制解调器、路由器、交换机、无线 AP 等，功能简介如下页表 3-3 所示。

表 3-3　常用的网络通信设备功能表

网络通信设备	功　　能
网卡	实现设备与网络传输介质（如网线）之间的物理连接，具有数据发送与接收、编码与解码等功能。每一张网卡具有一个独一无二的物理地址用来定义网络设备的位置，即 MAC（Media Access Control，介质访问控制）地址，MAC 地址由 12 个十六进制数组成
调制解调器	将数字设备中承载数据的信号转化为可以在不同的信道（如电话线等）内传递的信号。不同种类的调制解调器的选用取决于互联网接入方式。调制解调器通常由网络运营商提供 
路由器	在网络中控制数据流，同时也扮演着网间连接器的角色，负责将数据从一个网络传递到另一个网络 
交换机	提供较多的网络端口，将信号传送至一个单独的连接在该交换机端口上的计算机
无线 AP	无线 AP（Access Point）即无线接入点，可实现无线设备与有线网络的连接 

互联网接入方式

互联网接入方式有电话线拨号接入、ISDN 接入、ADSL 接入、有线电视网接入、光纤接入、无线接入、电力网接入等。目前较常见的接入方式主要是以下三种：

（1）ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Loop，非对称数字用户环路）。ADSL 技术是

运行在原有普通电话线上的一种新的高速宽带技术。它为用户提供上行、下行非对称的传输速率。上行可简单理解为上传数据，即从用户计算机向网络传送数据，如上传文件等；下行指从网络下载数据，如下载文件等。

（2）有线电视网。它是近几年随着网络应用的扩大而发展起来的宽带接入方式，主要利用有线电视网进行数据传输。

（3）光纤接入。它是利用光信号传输数据的互联网接入方式。光纤接入的特点是通信容量大、传输距离长及信号不易受电磁干扰及噪声的影响。

网络的有线连接和无线连接

有线连接指通过网线传输数据。网线是用来连接设备的物理介质。目前常用的网线是光纤和双绞线。除此之外，现在还可以通过电力线传输网络信号。

有线连接通常具有高的带宽和较好的抗干扰性。高端的计算机集群网络连接一般都采用有线连接。不过，由于受到线缆的约束，通过有线连接入网的设备的便携能力不佳。

无线连接可实现通过无线电波将数据从一个设备传输到另一个设备。虽然采用“无线连接”的说法，但无线网络中的设备间并不存在实际的物理连接，是指数据可以在“已连接”的设备间传输。

一般，无线连接既包括可实现远距离无线连接的移动通信网络，也包括采用红外线技术和射频技术（采用高频无线电波）等实现的近距离无线连接。通常说的 4G、蓝牙、Wi-Fi、RFID 等都属于无线连接。

无线网络最显著的优点是使无线设备不受网络线缆的束缚。但无线网络信号容易受外界信号干扰，信号强度随着网络设备之间距离的增加而快速减弱。

项目六

配置并测试数字家庭系统网络

——组建小型信息系统网络（二）

在前一个项目中，我们已经通过规划完成了数字家庭系统网络的物理连接。但实际上，仅有物理连接，即便网络连接无误，用户仍不能正常上网。因为要让网络能正常运行，除了正确的物理连接之外，还需要对网络设备进行参数配置。因此，我们还需对数字家庭系统的网络设备进行参数配置，让数字家庭系统中的设备能正常访问互联网，如图 3-7 所示。

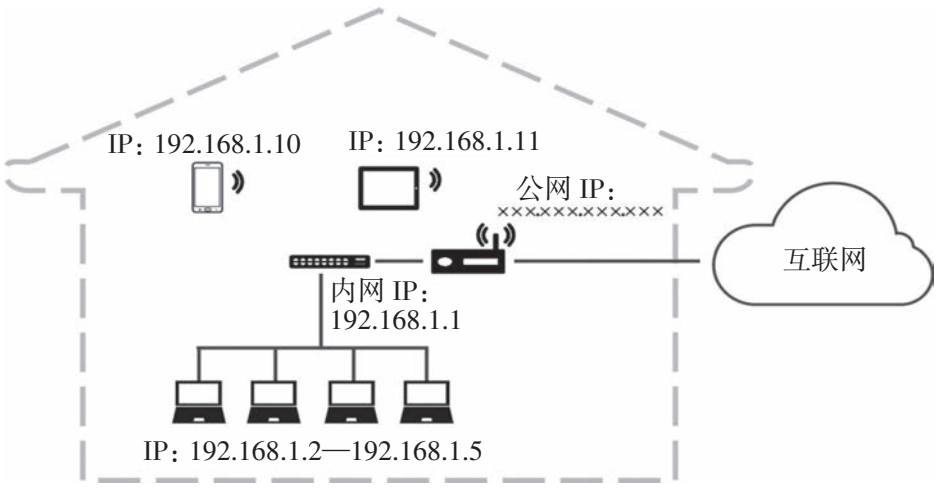


图 3-7　数字家庭系统的网络（局部）

项目学习目标

在本项目中，我们将一起配置并测试网络，保证数字家庭系统网络正常运行。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 数字家庭系统的网络设备需要进行哪些配置？
2. 什么是 IP 地址？如何给网络设备分配 IP 地址？
3. 什么是带宽？带宽对信息系统有何影响？

项目学习指引

1. 规划 IP 地址

为了让数字家庭系统网络中的设备能够互相通信，完成相应的应用功能，并可访问因特网，网络中的每个设备必须拥有一个唯一的识别码，就好比寄快递时的收件人地址，否则数据信息无法准确传送到指定设备。这个唯一的识别码在网络中就是 IP 地址。网络中的每个设备必须设置 IP 地址。IP 地址（此处默认为 IPv4 地址）由 32 位二进制数组成，分割为 4 段 8 位二进制数，如“11000000.10101000.00000000.00000001”。这个 IP 地址还可用“点分十进制”表示为“192.168.0.1”。同一个物理网络上的所有主机都用同一个网络标识，IP 地址的 4 个字节划分为两个部分，一部分用以标明具体的网段，即网络标识；另一部分用以标明具体的节点（某个网络中的特定的计算机号码），即主机标识。“192.168.0.1”中“192.168.0”是网络标识，最后的“1”是主机标识。

一般互联网接入后，网络运营商会为用户提供一个访问因特网的动态 IP 地址。而数字家庭系统网络内设备的 IP 地址则要通过路由器来分配，以确保设备间能相互通信。

根据项目五中网络设备的物理连接，可以为相关网络设备分配地址，如图 3-8 所示。

核心概念

IP 地址（Internet Protocol Address）指互联网协议地址，是用来识别网络设备的一串数字。

小贴士

IP 地址现有 IPv4 和 IPv6 两大版本。IPv4 是目前广泛使用的互联网协议版本。IPv6 中，IP 地址的长度为 128 位。

参见 P76 知识链接“网络配置参数”

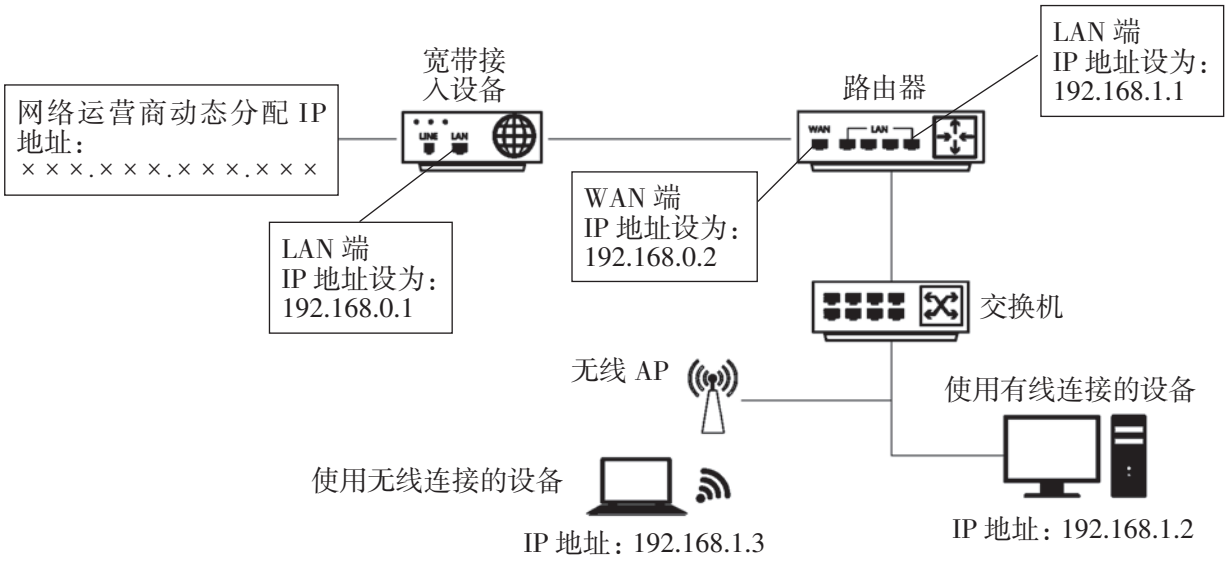


图 3-8　数字家庭系统网络设备的 IP 地址分配（部分）

活　动

6.1 根据数字家庭系统的功能，为所有设备规划 IP 地址，并画出草图。

2. 配置网络通信设备

（1）配置宽带接入设备。

通常网络运营商的安装人员会对所提供的宽带接入设备进行基本配置，以保证接入的设备可以正常连入网络运营商接入网，如图 3-9 所示。默认情况下该设备提供 DHCP 服

图 3-9　宽带接入设备配置

小贴士

DHCP 是 Dynamic Host Configuration Protocol（动态主机配置协议）的缩写，主要用来给网络中的计算机设备分配动态 IP 地址。动态 IP 地址会随着设备重启而重新分配。

数字化学习

观看配套资源中的视频“家用无线网络组建”。

务，以保证连入 LAN 口的设备可以自动获取 IP 地址。若该设备具有 Wi-Fi 功能，则可以通过设备底部标识中出厂设置的 Wi-Fi 的 SSID（无线网络名称）和连接密码连入该接入设备。为保证安全，建议修改默认 SSID、连接密码、管理用户名和管理密码。

思考与讨论

1. SSID 有什么作用？
2. 密码如何设置才能更安全？
3. 若密码被破解，对信息系统可能产生哪些影响？

（2）配置无线路由器。

如同宽带接入设备需要配置，无线路由器也需要进行相关配置。应注意的是，配置无线路由器时须将无线路由器 LAN 口和 WAN 口的 IP 地址设置在不同网段，否则会影响数字家庭系统的正常上网功能。

思考与讨论

将 LAN 口和 WAN 口的 IP 地址设置为同一网段，为什么会影响网络功能？

活　动

6.2 配置数字家庭系统的互联网接入设备，参考方法如下。

（1）通过网线或 Wi-Fi 将计算机连入宽带接入设备。打开浏览器，输入宽带接入设备管理地址。在打开的登录界面中输入账号和密码，单击“用户登录”按钮，进入管理后台页面。

（2）在“无线配置”界面下，选择开启或关闭无线网络功能、更改 SSID、更改无线连接的加密方式和无线连接密码。从安全性角度考虑，建议使用 WPA2/WPA-PSK 密码认证模式，并使用相对复杂的密码，以防止他人盗用网络。

（3）在“状态”界面下，通过“以太网接口信息”页面查看该设备在内网的地址，如图 3-10 所示。

图 3-10　查看宽带接入设备的内网地址

6.3 配置数字家庭系统的无线路由器，参考方法如下。

（1）将计算机与无线路由器通过网线相连，使计算机自动获得 IP 地址。

（2）进入无线路由器的配置实用程序登录界面，使用默认的管理账号和密码登录。

（3）设置无线路由器的 LAN 口 IP 地址，保存并重启后，登录到新设的路由器管理地址。

（4）设置无线路由器的无线 SSID，设置无线加密方式为 WPA2-PSK，设置密码（图 3-11），保存并重启路由器。

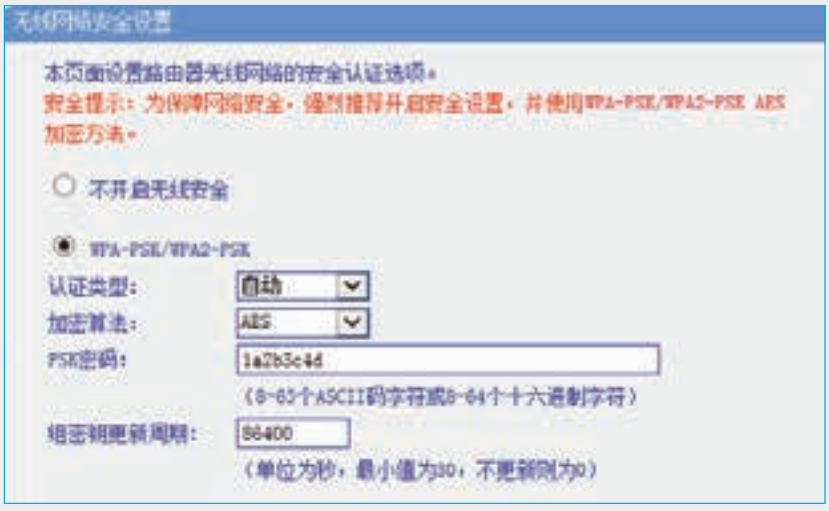


图 3-11　无线网络密码设置

3. 设置网络终端设备的接入

家庭网络终端设备一般都通过有线连接和无线连接方式接入网络。任何一种连接方式都需要对终端设备进行一些设置。为了使计算机能连入网络，首先要设置终端设备的本机 IP 地址。本机 IP 地址可以设置为动态获取，也可以设置为固定的地址。用户可以根据需要自行选择设置方式。IP 地址设置还包括子网掩码和默认网关的设置。除了 IP 地址外，还需设置 DNS 地址，如图 3-12。

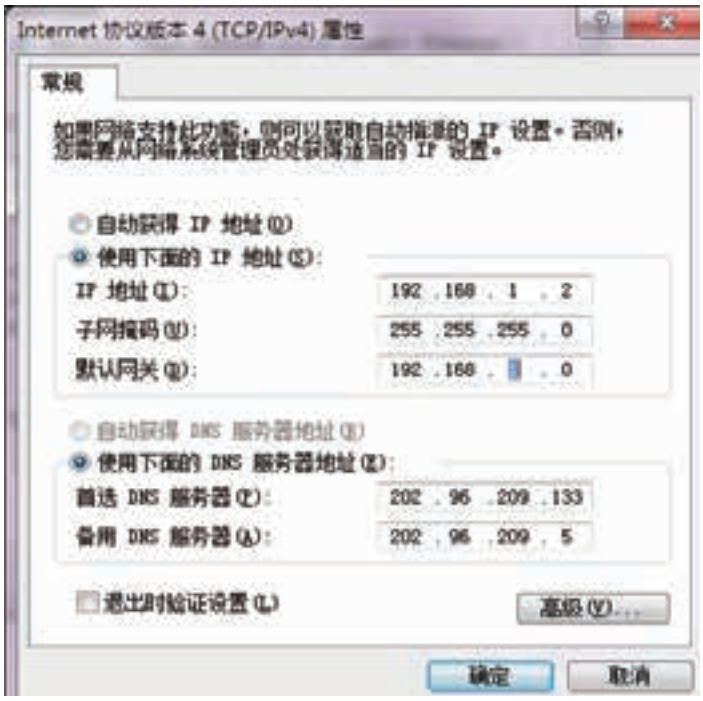


图 3-12　IP 地址及 DNS 服务器地址设置

思考与讨论

1. 本机设置的固定 IP 地址如果和其他设备的 IP 地址冲突，会出现什么情况？

2. 如果设置自动获取 IP 地址，是否会和其他设备的 IP 地址冲突？

3. 如果 DNS 服务器设置错误，会出现什么情况？

活　动

6.4　设置常用的台式计算机和智能手机，将其分别连入数字家庭系统网络，参考方法如下。

（1）台式计算机设置本地连接。将 IP 地址设置为 192.168.2.2，子网掩码为 255.255.255.0，默认网关为 192.168.2.1，DNS 为 192.168.1.1。

（2）智能手机设置无线连接。以安卓（Android）手机为例，找到“设置”，选择“无线和网络”，点击“WLAN 设置”，打开“WLAN”，搜索无线网络并找到之前所设定的 SSID 的网络，点击该网络，输入无线密码。

完成设置后，移动智能手机位置，观察无线网络信号的强弱变化。通过实际体验，从稳定性、传输速率、费用等角度比较无线网络和有线网络的特点。

4. 测试网络

网络配置完成后，须对网络进行测试，查看网络终端设备（如台式计算机等）是否可以正常上网。如果发现联网失败，需要进行故障排查。排查时，通常需要对网络连接、网络设备及相应的设置进行检查，直到找出原因并解决问题。

例如，若遇到网速慢的情况，如下载速度慢、观看在线视频有卡顿现象等，可以采用查杀病毒、测试带宽等方法来查找原因。实际上，网络带宽影响网速，但网络带宽和网速是两个不同的概念。网络带宽指单位时间内传输的比特（bit）数，通常用比特率来表示，单位 bps，即 bits per second。描述带宽时也常常省略单位，如 1Mbps 带宽通常称作 1M 带宽。而网速是指单位时间内传输的字节（Byte）数，如 1MB/s。网络运营商提供的端口带宽值一般是端口的理论最大传输速度。例如，4M 带宽转换成网速，即 4096Kb/s，相当于 512KB/s 的传输速度。这只是理论上的最优状况，实际网速还会受到很多其他因素影响，如下载资源的服务器状况、网络运营商的网络状况等。

参见 P78 知识链接“网络接入方式对信息系统的影响”

小贴士

网络带宽（network bandwidth）简称带宽，是指在单位时间内从网络中的某一点到另一点可传输的最大数据量。如果把在网络中的数据比作水流的话，那带宽就相当于水管的粗细。带宽越大，单位时间内的数据流量也越多。

1 Byte = 8 bit。

思考与讨论

网络接入方式和带宽对信息系统有何影响？

活　动

6.5 完成数字家庭系统网络测试。

（1）检查台式计算机和移动终端是否可以正常上网。如果不能，请排查原因，填写表 3-4。

表 3-4　网络终端设备故障排查

网络终端设备	是否可以正常上网	故 障 原 因
台式计算机		
移动终端		

（2）使用专业工具测试网速，如图 3-13 所示。

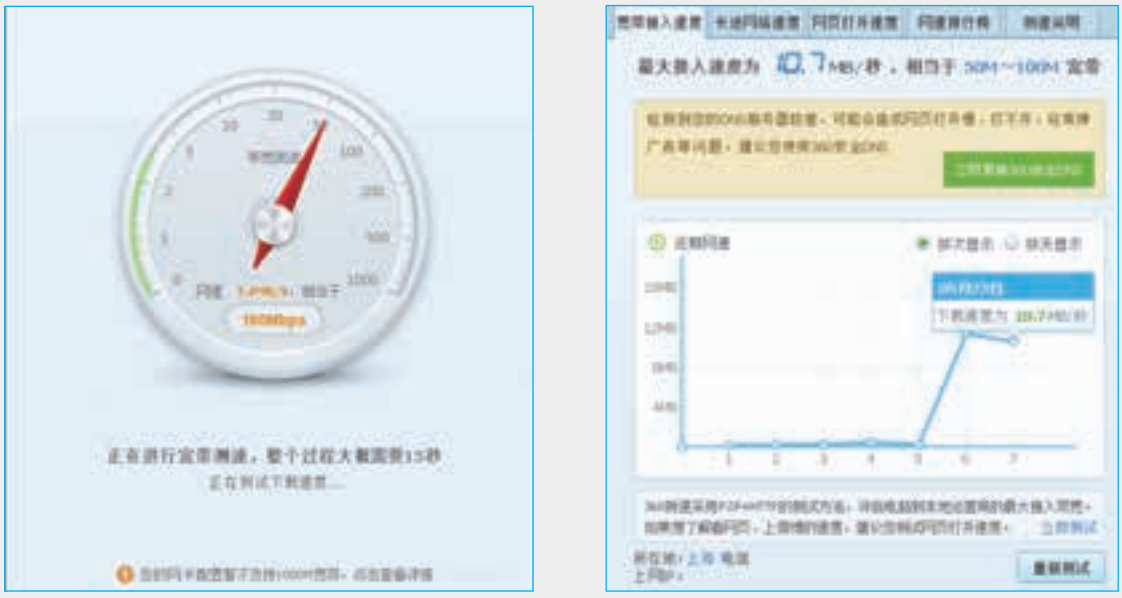


图 3-13　网络宽带测速

知识链接

网络配置参数

1. IP 地址

IP（Internet Protocol）指的是“网络互连协议”，是为计算机网络相互连接进行通信而设计的协议，目前使用的有 IPv4 和 IPv6 两个版本。IP 地址通俗来讲就是网络中设备的一个编号。

IP 地址包括公网 IP 和私用 IP（或称内网 IP）。通过公网 IP 可以直接访问互联网。私用 IP 和公网 IP 之间需要网络地址转换（Network Address Translation，NAT）协议来实现局域网内的设备与互联网进行通信。

按照国际互联网组织的规定，IPv4 中 IP 地址的 4 段分成主机地址区域和主机所在的网络地址区域两部分。为了适应不同规模网络的需要，地址的两个标识区域又分为 A 类、B 类、C 类、D 类、E 类等 5 种地址格式。A、B、C、D、E 五类 IP 地址的格式如图 3-14 所示。

A 类 IP 地址的段 1 取值范围为 1 ~ 127，表示网络地址，其余 3 段数字一起表示主机地址。A 类地址适用于大型计算机网络，有很多 IP 地址可用于标识主机。

B 类 IP 地址的段 1 取值范围为 128 ~ 191，地址中前两段数字合起来表示网络地址，后两段表示主机地址。B 类地址可用于中型计算机网络。

C 类 IP 地址的段 1 取值范围为 192 ~ 223，地址中第一到第三段数字合在一起表示网络地址，第四段为主机地址。C 类地址可用于计算机数量少的小型网络。

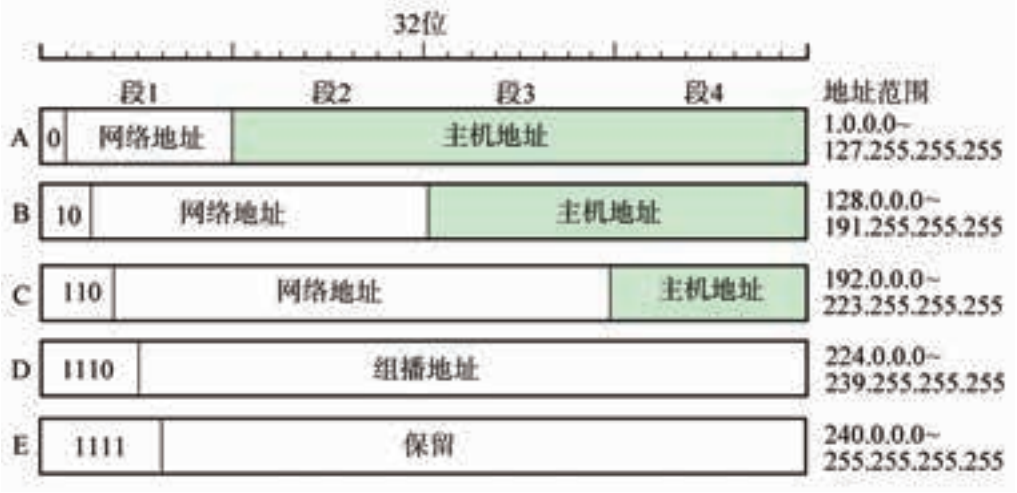


图 3-14　五类 IP 地址的格式与范围

D 类 IP 地址的段 1 取最高四位为 1110，地址范围为 224.0.0.0 ~ 239.255.255.255。此类地址是组播地址，用于多点广播。

E 类 IP 地址的段 1 取最高五位为 11110，地址范围为 240.0.0.0 ~ 255.255.255.255。此类地址属于互联网保留地址。

现有的互联网是在 IPv4 协议的基础上运行的。但是 IPv4 协议采用 32 位地址长度，只有大约 43 亿个 IP 地址。随着互联网的飞速发展，这些地址几乎被用尽，于是 IPv6 应运而生。IPv6 重新定义地址空间，采用 128 位地址长度，使 IP 地址数量剧增。2017 年底，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》，计划用 5~10 年的时间全面普及 IPv6。

2. 子网掩码

子网掩码（subnet mask）用来指明一个 IP 地址哪些位标识的是网络地址，以及哪些位标识的是主机地址。子网掩码不能单独存在，它必须结合 IP 地址一起使用。子网掩码与 IP 地址一致，由 32 位 0 和 1 组成。子网掩码只有一个作用，就是将某个 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。子网掩码中的“1”表示网络地址，“0”表示主机地址。例如，设置 IP 地址 192.168.1.1 的子网掩码为 255.255.255.0，即 11111111.11111111.11111111.00000000，表示 IP 地址的前三段为网络地址，后一段为主机地址。

3. 网关

网关（Gateway）又称网间连接器、协议转换器。网关的作用就好比古代国家的边关（要想从一个国家到达另一个国家必须经过两国的边关）。对于小型局域网来说，通常路由器就是网关，路由器地址是网关地址。

4. 域名系统

因特网上的 IP 地址繁多，且难以记忆，而类似于 www.example.com 这样的域名虽便于人们记忆，但却无法直接被网络设备所识别。于是人们制定了“域名系统”（Domain Name System，DNS）来进行域名和 IP 地址的自动翻译。

域名空间采用树状结构，分为根域名、顶级域名、二级域名、子域名、主机名。例如，

“.com”为顶级域名，“example.com”为二级域名，“www.example.com”为三级域名。“bbs.example.com”中 bbs 是主机名。域名系统规定了最重要的域，即顶级域名的值。顶级域名允许两种完全不同的命名分级方式：地理的和组织的。按地理划分就是把全世界的计算机按国家（或地区）来划分，如“cn”代表中国、“uk”代表英国等。按组织划分主要有 com（商业组织）、edu（教育机构）、gov（政府机构）、mil（军事组织）、net（网络机构）、org（非营利的组织、团体）和 int（国际组织）等。

DNS 是用于域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库。用户访问因特网时，输入域名，DNS 会自动将域名解析为计算机能读取的 IP 地址。像这样将域名翻译为对应 IP 地址的过程叫做域名解析。

域名解析的工作主要由域名服务器完成。域名服务器上存放有 IP 地址与主机名转换的数据库。在因特网上有很多域名服务器，它们一起构成了一个分布式数据库系统。

DNS 服务器的响应速度会受到多方面的影响，有时即使网络连接正常却无法正常浏览网页，有可能就是所设置的 DNS 服务器出现问题。此时可以在操作系统中打开网络和共享中心，更改本地连接中 Internet 协议中的 DNS 服务器地址来切换 DNS 服务器。

网络接入方式对信息系统的影响

在为信息系统选择网络接入方式的时候，主要考虑带宽、流量和资费等因素。带宽的大小决定网速的快慢，流量指下载和上传产生的数据量。网络运营商会依据带宽的大小或在一定时间内使用的流量来确定相应的资费，不同的网络运营商之间的资费也有所不同。因此，用户须根据需求、支付能力以及所在地的宽带网络接入情况，选择适合信息系统需求的网络接入方式，才能保证信息系统正常、稳定地运行。

拓展阅读

计算机网络协议及其分层

我们知道，一个计算机网络有许多互相连接的节点（计算机），在这些节点之间要不断地进行数据（包括使网络正常工作的控制信息）的交换。要做到有条不紊地交换数据，每个节点就必须遵守一些事先约定好的规则。这些规则明确规定了所交换数据的格式以及有关的同步问题。这些为进行网络中各节点和计算机之间的数据交换而建立的规则、标准或约定即称为网络协议。

网络协议主要由以下三要素组成。

- 语法：即数据与控制信息的结构或格式。
- 语义：即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种应答。
- 同步：即事件实现顺序的详细说明。

从 20 世纪 70 年代起，许多世界著名的计算机公司都建立了自己的网络协议和网络体系结构。每个公司的计算机之间采用自己的协议都能很好地进行通信，但与其他公司的计算机网络之间进行通信则会遇到麻烦，因为它们无法理解对方的“语言”，即其所采用的协议。

1983 年，国际标准化组织 (ISO) 形成了标准的网络体系结构，称为开放系统互联模型，简称 OSI 参考模型。所谓“开放”是指只要遵循 OSI 标准，一个系统就可以与位于世界上任何地方的、也遵循着同一标准的其他任何系统进行通信。这一点很像世界范围的电话和邮政系统，这两个系统都是开放系统。

OSI 参考模型定义了网络的 7 层结构，自低向高依次为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层，为每层都定义了协议。简单而言，OSI 高层协议是由软件实现的，是面向应用、面向用户的，而低层协议一般由硬件实现 (也可以由软件实现)，面向物理信号的传输与处理。顶层协议提供的服务就是我们使用计算机网络所能享受的功能，对一般用户而言，我们只需关心顶层协议能够提供什么样的功能，即只关心我们能够获得什么样的服务即可。如用户使用网络发送电子邮件，他只关心如何写邮件的内容，而不必关心邮件如何送达收件人。伴随着 OSI 参考模型的提出，实际网络系统中也出现了许多具体的协议，很多协议可以由专门的网络设备来实现，如网卡、集线器、调制解调器、网关、交换机、路由器等就是实现不同协议的软硬一体化的网络设备。

——摘自《大学计算机——计算思维导论》(电子工业出版社)

项目七

探究智能花卉养护系统

——了解物联网

许多家庭都喜欢在家里种植一些花卉，以美化家庭环境、净化空气。但养好花卉却不是件容易的事。不同的花卉对于光照、温度和土壤的水分、酸碱度、肥力的要求不同，大多数人一般不能做到专业的养护，常导致种植过程中出现花卉焦叶、烂根、干枯及生虫等问题。有时主人需要外出一段时间，花卉会因长时间无人照料而枯萎。如果有一套智能花卉养护系统（图 3-15），实时监测每盆花卉生长所处的环境，并及时提示需要的养护操作或自动对花卉进行养护，则上述问题会迎刃而解。那么智能花卉养护系统是如何实现智能养护的呢？

图 3-15　智能花卉养护

项目学习目标

本项目中，我们将一起体验通过物联网技术组建智能花卉养护系统，从中了解信息系统与外部世界的连接方式，探索常见的传感与控制机制，并了解物联网的工作原理。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 智能花卉养护系统是如何工作的？
2. 什么是物联网？
3. 什么是传感器？传感器有哪些种类？
4. 智能花卉养护系统如何感知外部世界？

项目学习指引

1. 探索智能花卉养护系统的工作过程

现有的智能花卉养护系统大多通过监测花卉的种植环境数据，依托物联网，将数据传至互联网的云端进行数据比对分析，再通过智能手机中的相应 App 将花卉种植养护提示推送给用户，如图 3-16 所示。有些智能花卉养护系统还可实现自动浇水等功能。

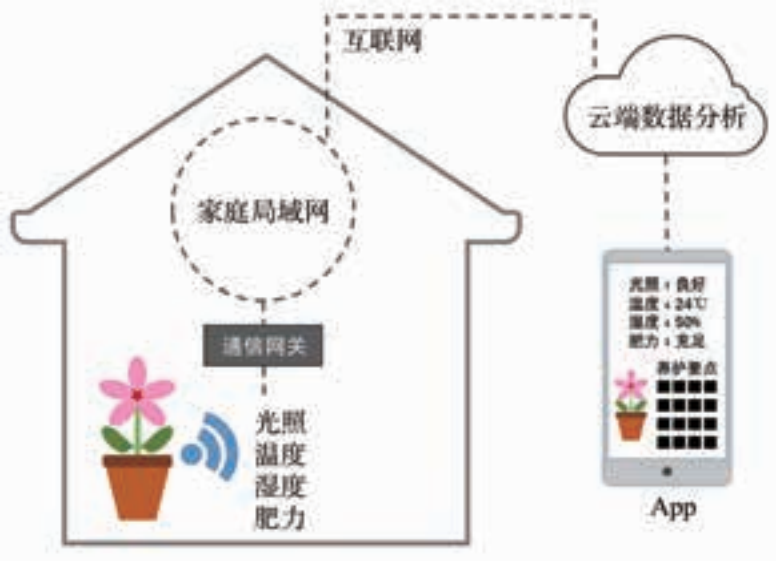


图 3-16　智能花卉养护系统工作过程

核心概念

物联网（Internet of Things，IoT），指物和物相连的互联网络。根据国际电信联盟的定义，物联网主要解决物品与物品、人与物品、人与人之间的互连。

参见 P87 知识链接“物联网的组成架构”

活　动

7.1　调查目前市场上已有的智能花卉养护系统，了解它们的工作过程、相关设备、网络通信方式及性价比等，填写表 3-5。

表 3-5　智能花卉养护系统市场调查

品　牌	工 作 过 程	相 关 设 备	网络通信方式	性　价　比

2. 采集花卉种植环境数据

要实现智能养护，首先需要监测花卉所处的实际环境，包括光照、温度和土壤水分、肥力等。因此，智能花卉养护系统需具有对环境数据的采集功能，这一功能的实现可以依赖传感器。不同类型的传感器可检测不同环境数据，如用光敏传感器检测光照条件，温度传感器检测环境温度，介质传感器检测土壤中的含水量、肥力等。

现在已出现一些基于物联网技术的智能传感器，它们通常汇集多种传感器于一身，集成了存储、处理、通信等模块，可将检测到的数据进行预处理后传输给其他设备（如物联网设备网关、智能手机、服务器等）。有些智能传感器甚至可以自组网，形成一个互联的传感器网络。例如，智能花草环境传感器由多种传感器组成，其下端为湿度、肥力传感器，插入土中后可以检测土壤中的环境；而上端为温度、光照传感器，可以检测土壤以上部分的环境。但是这种传感器并没有显示功能，要显示传感器采集的数据，还需要借助于 App。用户在智能手机中下载并安装配套的 App，并在 App 中将智能手机和传感器配对连接后，方可在智能手机上查看传感器检测到的环境数据，如图 3-17 所示。

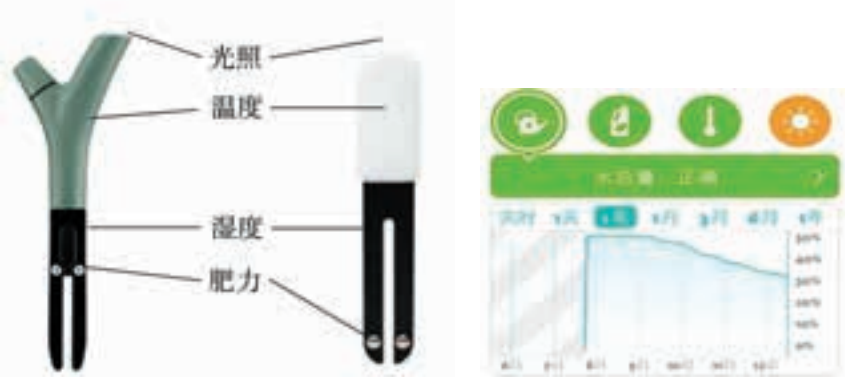


图 3-17　智能花草环境传感器

小贴士

传感器（sensor）是一种检测装置，能感知被测量物体或环境的信息，并能将感知到的信息按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信号输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。

物联网除了传输数据与信号的网络外，还包括各种传感器、控制执行装置，以及网络控制平台等。

参见 P87 知识链接“传感器”和 P88 知识链接“物联网通信技术”

数字化学习

通过配套资源中的视频了解物联网。

思考与讨论

传感器是如何将数据传送至网络的？有哪些方式？

活　动

7.2 选择一盆花卉植物，将智能花草环境传感器插入花盆中，在手机端下载与之匹配的 App。将智能手机与传感器配对相连，查看目前的环境数据。

7.3 通过配套资源中的视频了解 Arduino 开源硬件的开发方法及相关教程。使用开源硬件 Arduino 模拟实现智能手机或计算机网页监控土壤湿度。方法参考如下：

（1）准备并连接以下模块，如图 3-18 所示。

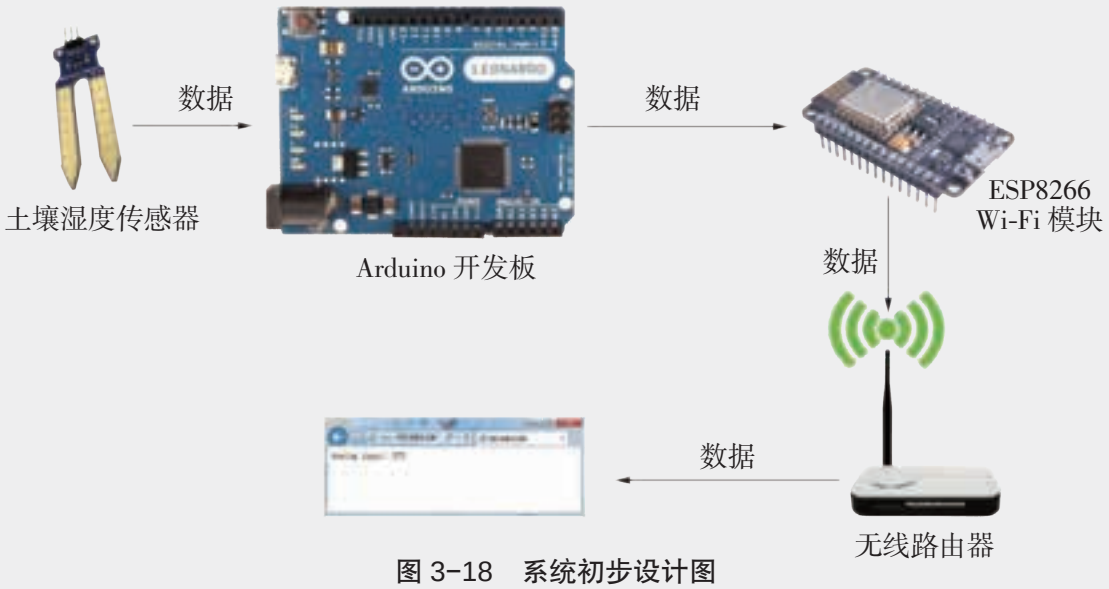


图 3-18　系统初步设计图

（2）分别完成 Arduino 和 ESP 的代码（代码参见配套资源）上传。

（3）在 Arduino 集成开发环境中打开 ESP 的串口，记下 IP 地址，如图 3-19 所示。如果找不到 IP 地址，检查代码中 SSID 和密码是否正确。

图 3-19　获取 ESP 的 IP 地址

（4）在智能手机或计算机浏览器中输入 ESP 的 IP 地址，应看到如图 3-20 所示页面。该页面每 5 秒自动刷新一次。

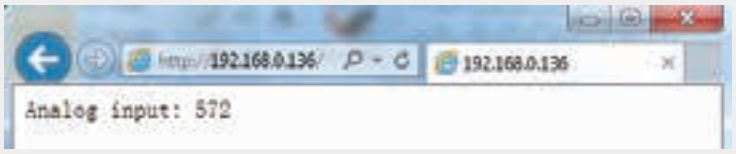


图 3-20　浏览器中看到的传感器数据

（5）优化改进。

· 如果需同时进行多盆植物的土壤检测，那么可以搭建一个网站，让多个传感器将数据发送至网站，以便用户通过网站查看所有数据。

· 如果要远程监测土壤湿度，则可通过路由器端口映射实现从互联网访问局域网 HTTP 服务器。

3. 了解种植环境数据的处理与反馈

虽然传感器可监测土壤、光照和温度等环境数据，但是不同的花卉需要的水分、肥力、光照和温度不尽相同。用户还需要一定的花卉养护专业知识，才能有效地利用传感器监测到的环境数据。

因此，非花卉养护专业用户可以在 App 中设置传感器所感知的花卉种类，通过智能手机所连接的家庭局域网或移动通信网络将花卉种类和环境数据传送到互联网中的云端。将传感器感知的环境数据与云端存储的该种类花卉生长所需的理想环境数据进行比对，并将比对结果和养护提示反馈给 App。这样用户无需专业知识，根据养护提示即可完成花卉养护，如图 3-21 所示。

图 3-21　反馈养护提示

思考与讨论

智能花卉养护信息系统如何与花卉植物连接在一起？

活　动

7.4 选择两盆不同种类、环境要求差异性较大的植物，如一盆多肉类植物、一盆绿萝。在两个花盆中分别设置同型号智能花草环境传感器，并在 App 中设置传感器对应的植物种类。参考 App 中反馈的养护提示，将两盆植物的环境数据调整到最适宜生长的状态，并比较两种不同植物生长所需要的环境数据的差异。

4. 了解智能花盆的自动控制

智能花卉养护系统在传感器的支持下可以实时监测并反馈植物生长状态，使花卉养护更便捷。但养护过程中仍需要人工干预，比如人工浇水、施肥等。怎样让花卉养护变得不依赖人工，真正实现自动化、智能化？这就需要为智能花卉养护系统增加自动控制功能。

要实现自动控制功能，除了使用各类开源硬件套材设计制作控制系统外，还可以直接采用集成了传感器和自动灌溉控制系统的智能花盆。智能花盆的外层是一个储水箱，水箱底部有个水泵，可自动泵水到花盆边缘的喷水口为花卉浇水。根据传感器检测的环境数据和设定的花卉种类，当土壤湿度达到适宜该植物生长的水平后，水泵会自动关闭；当土壤湿度过低时，水泵自动开启进行浇灌，如图 3-22 所示。

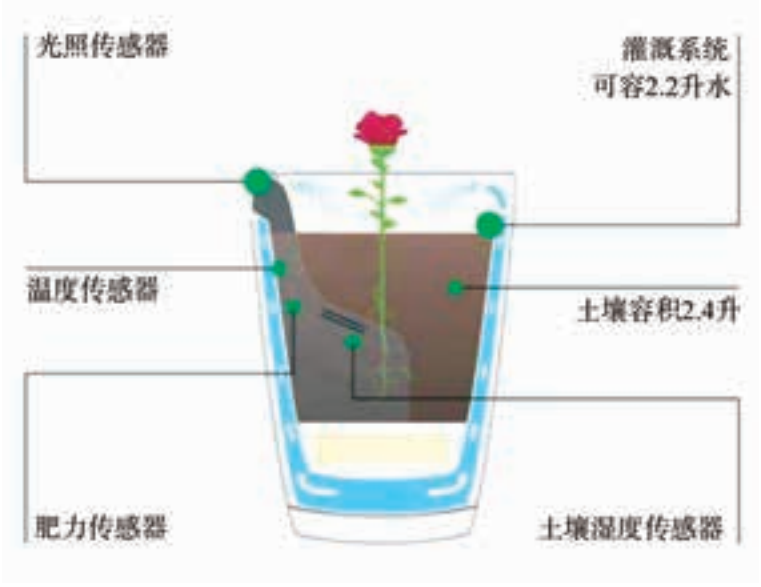


图 3-22　智能花盆

此外，有些智能花盆集成了光照系统，不仅可以浇水，还可在光照不足的情况下自动打开 LED 灯为植物补充光照。

数字化学习

观看配套资源中的使用开源硬件搭建智能浇花系统的视频。

思考与讨论

1. 智能花卉养护系统还可实现哪些自动控制功能？

2. 如果要实现用户在配套 App 中控制浇花，该如何设计？

活　动

7.5 随着物联网技术的发展，结合了传感器、物联网等技术的各种智能产品不断涌现，如智能花盆、智能水杯、智能手环等。它们逐渐融入家庭生活、交通运输、工业生产、农业种植等多个领域，让人们的生活、生产变得更智能、更便捷。

请上网查阅相关资料，为自己的家庭设计物联网智能家居系统。总结其中配置的智能家电，并了解其工作原理，填写表 3-6。

表 3-6　物联网智能家居系统配置表

智 能 家 电	功　　能	传感器类型	控 制 方 法

7.6 在创新实验室中，模拟搭建家庭远程监控系统，并画出系统的工作过程示意图。

实验器材：智能手机；摄像头（也可采用智能手机替代监控摄像头）。

实验环境：接入互联网的小型局域网环境。

实验要求：

（1）将摄像头连入局域网。

（2）在智能手机上安装客户端软件，并与监控端摄像头建立连接。

（3）通过智能手机观看实时监控画面，并完成视频截图、语音对话、录像等。

知识链接

物联网及其应用

顾名思义，物联网指物和物相连的互联网络。物联网是新一代信息技术的重要组成部分。目前，物联网的应用越来越广泛，常见的有：智能交通、智能小区、数字博物馆、数字家庭、现代物流管理、食品安全监控、数字医疗等。

物联网的组成架构

物联网通常可以分为四层架构：感知层——传输层——数据处理层——应用服务层。

感知层实现对现实世界的智能感知识别，主要包括各种类型的传感器、基础硬件以及各类技术规范等。

传输层主要实现信息的传输，包括各种通信介质、设备和技术标准等。其中应用最为广泛的通信技术应是蜂窝移动网络（2G、3G、4G，甚至是 5G）、Wi-Fi、蓝牙（BlueTooth）等。为了使不同场景中的应用更具有针对性，许多针对物联网使用的通信技术逐渐发展起来，如 RFID、ZigBee、Z-Wave、NB-IoT、LoRa、PLC 等。

数据处理层实现对数据的处理，包括各种服务器、存储器、云计算平台、数据挖掘和分析技术等。

应用服务层主要实现物联网的各种应用。针对不同的应用环境，各种智能硬件和服务软件等不断被开发出来。

传感器

传感器主要由敏感元件和转换元件组成。转换元件可将敏感元件感应到的物理量（如温度、湿度、照度等）或化学量（如酸碱度、浓度等）等转变成电信号（模拟信号）。传感器输出电信号通常为弱信号，需要放大电路将它放大，然后经过滤波电路过滤干扰信号等一系列信号调理后形成精度较高、信噪比（信号与噪声的比例）较大的电信号，再通过采样和模数转换，调理后的模拟信号被转换成数字信号以方便计算机等设备的处理，最后经过量程计算，数据（如当前的温度、湿度等）通过显示设备或其他输出设备输出，如图 3-23 所示。

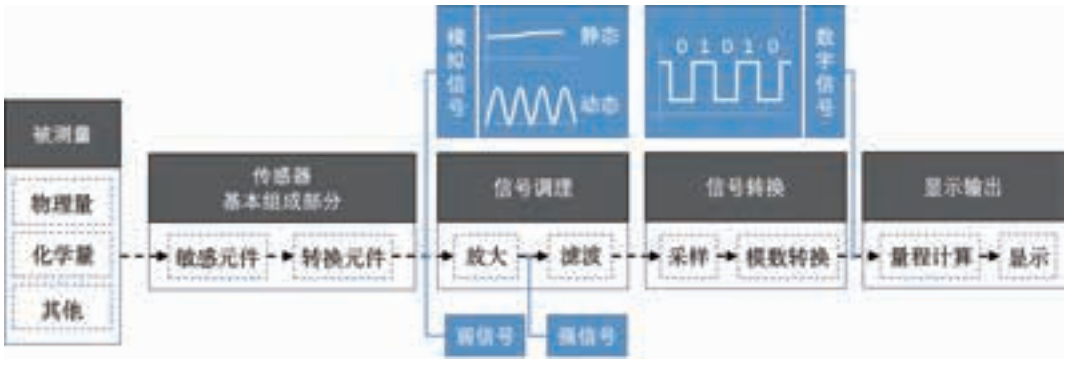


图 3-23　传感器输出信号的转换过程（模拟→数字）

传感器的分类方法很多，若按用途分，可分为位置传感器、接近和运动传感器、惯性传感器、压力敏和力敏传感器、光敏传感器、介质传感器、温度传感器等。

物联网通信技术

物联网的通信技术繁多，包括蜂窝移动通信系统（如 4G、5G）、近距离无线通信技术（如 Wi-Fi、蓝牙、ZigBee、Z-Wave、RFID、NFC）等。不同的通信技术具有各自的特点。

（1）蓝牙是一种无线技术标准，可实现两个设备之间的无线短距离数据交换。随着信息技术的发展，各种依托蓝牙与计算机进行短距离无线通信的设备应运而生，如蓝牙鼠标、蓝牙音箱（图 3-24）等。使用蓝牙时需要对互联的设备进行配对设置，这样才能在两个设备间建立持续的无线连接。

图 3-24　蓝牙音箱

（2）ZigBee 是基于 IEEE802.15.4 标准的低功耗局域网协议。根据国际标准规定，ZigBee 技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术。ZigBee 可以嵌入各种设备中，用于实现自动控制和远程控制，如图 3-25 所示。例如，在灯中嵌入 ZigBee，则可实现无线遥控开关灯。

（3）Z-Wave 是一种基于射频的、低成本、低功耗、高可靠、适于网络的短距离无线通信技术。Z-Wave 技术可将独立的设备转换为智能网络设备，实现控制和无线监测，如图 3-26 所示。Z-Wave 技术目前主要应用于智能家居领域，如用于实现家电控制。

图 3-25　ZigBee 技术的运用

图 3-26　Z-Wave 无线监控

（4）射频识别（RFID）是一种无线通信技术，可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，而无需在识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。RFID 的应用很广，如物流管理、门禁控制、食品溯源等，如图 3-27 所示。

（5）近场通信（NFC）是一种短距离的高频无线通信技术。它由 RFID 演变而来，在单一芯片上结合了感应式读卡器、感应式卡片，可实现电子设备之间的非接触式点对点数据传输。目前主要用于交通一卡通、支付卡、门禁卡等，如图 3-28 所示。

图 3-27　RFID 在物流中的应用

图 3-28　使用手机 NFC 功能乘坐地铁

信息系统与外部现实世界的连接方式

信息系统通过输入设备，如传感器等与外部现实世界连接。如今常用的智能设备（如智能手机、平板电脑）都安装了传感器。例如，陀螺仪、摄像头、指纹识别器等。传感器对于信息系统的作用，如同人类的感觉器官对于大脑的作用，通过感知外部现实世界获取信息。除此之外，信息系统还通过输出和控制与外部现实世界进行连接，实现一系列操作功能，如操控机器人手臂完成工业制造等。图 3-29 所示为物联网系统与外部现实世界的连接方式，它实现了从现实世界到数字世界再到现实世界的信息流转。

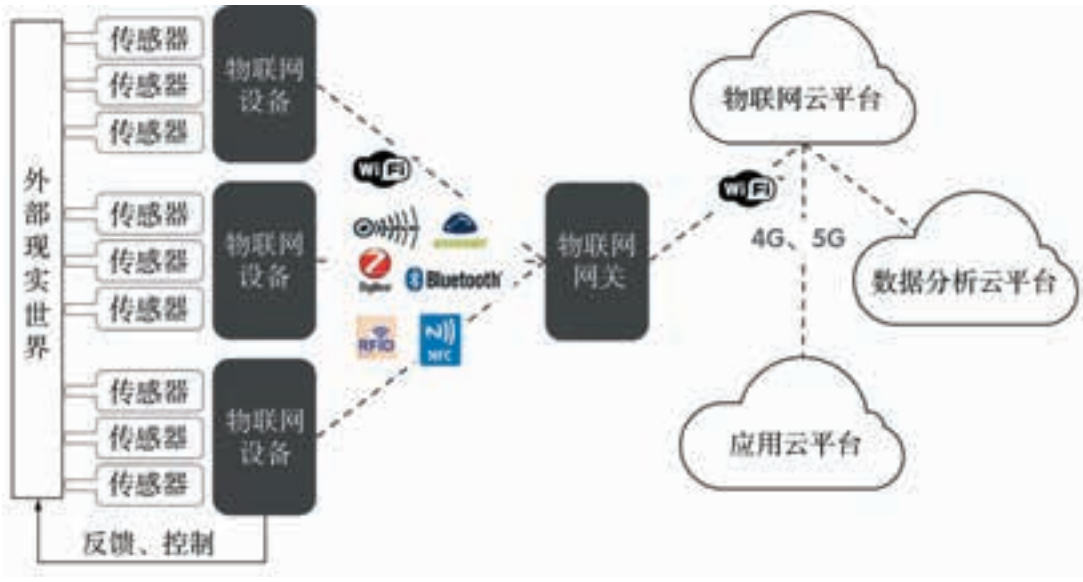


图 3-29　物联网系统与外部现实世界的连接方式

拓展阅读

网络与社会

尽管“电”是伟大的发明，但还是因为“电网”的出现，“电”才走向千家万户，“电”才改变人们的生活。同样，计算机也是伟大的发明，随着计算机网络技术的发展，数千人、数万人以至数亿人的计算机连接在了一起，数亿人实现了基于网络跨越时空的日常交流和互动，数亿人实现了虚拟世界与现实世界的交融，不断出现新思维的互联网正在创造一个又一个看似不可能的奇迹。

计算机网络实现了计算机与计算机之间的物理连接，实现了网络与网络之间的物理连接，最终形成了世界最大规模计算机网络的互联网——国际互联网；在计算机网络之上，World Wide Web 以网页为中心的信息链接，实现了文档与文档之间的连接，不断增长的网页文档使国际互联网成为世界最大的广义资源网络，成为世界最大的数据库和知识库；在文档网络之上增加的群体性和互动性，使互联网更关注文档的创造者与阅读者之间的互动，更关注这种互动网络的群体性、社会性和内容性。这种网络又被称为社会网络，它实现了由技术网络向内容网络的过渡，使千家万户可以不用考虑技术网络而按照内容需求顺畅地接入到形形色色的内容网络中，网上视频、网上音乐、网上互动游戏、网上商城和网上购物等不断地改变着人们的生活和工作方式。

互联网基础上的技术进步促进了各种物体的可感知、可联网，形成了可实现物 – 物相联的物联网，不仅能使各种物体通过传感设备被感知、通过互联网实现相互连接，而且能够实现物体与人的连接，使人、机器、物体形成可互连的统一体；物联网技术等也使信息技术网络与现实生活中的资源网络，如交通网络、水网、电网等不断发生演变，形成智能交通网络、智能水网、智能电网，不断通过感知技术、互连技术提升资源网络的智能性。例如，通过交通流量的实时监测和发布，可引导车辆经由不同路径到达目的地，以避免出现拥塞等。

互联网体现的虚拟网络也在不断发展，与现实生活中的网络不断交融，相互补充、相互影响、相互结合，使得互联网成为重要的创新聚集地。互联网公司一个接一个成功的故事促使人们更加重视网络化，更多的用户、更多的参与、更多的内容与知识，更多的服务，使人们的工作和生活越来越离不开互联网，也不断地颠覆和变革着传统的思维，改变着社会的运行规则。

——摘自《大学计算机——计算思维导论》（电子工业出版社）

单元挑战　规划学校信息化管理系统网络

一、项目任务

上一个单元挑战项目中，我们为学校信息化管理子系统提供了软硬件配置建议并进行了实践。但要使信息系统能正常运行，网络不可或缺，并且还需保证网络稳定、高效。请以学校部门为单位，设计规划并组建部门局域网，并将其接入校园网，确保各部门教师能连入学校信息化管理系统。

二、项目指引

1. 分小组，各小组分别选择某一部门，统计该部门的网络终端设备，并据此配置相应的网络通信设备，如交换机、路由器、无线路由器等。

部　　门	网络终端设备	网络通信设备	理　　由

2. 规划网络布局，画出网络结构图。

3. 设计网段，规划 IP 地址。

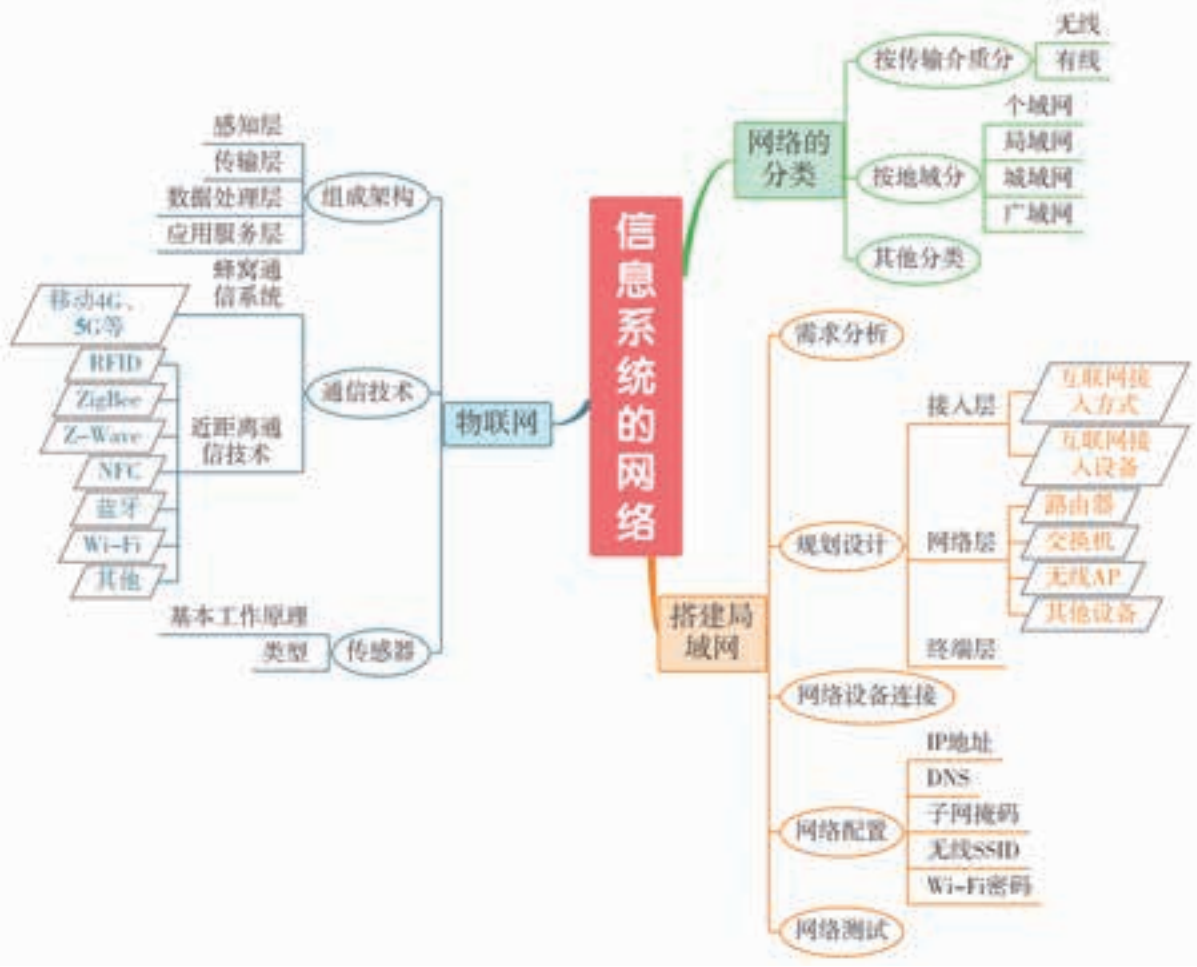
*4. 在创新实验室环境中模拟搭建部门局域网，并测试网络连通情况（设备数量可以根据实验室条件相应变化）。

三、交流评价与反思

选择合适的工具制作电子作品，通过网络或课堂展示，交流自己小组构建的小型局域网；收集其他小组的评价意见，总结网络存在的问题，并思考改进的方法。

单元小结

一、主要内容梳理



二、单元练习

1. 如今越来越多的智能化设备出现在人们的生活中。例如，我们可以在路边、学校、商场等地方看到日益增多的智能自动售货机。与传统自动售货机只能支持现金、刷卡支付、需要定期补货等不同，智能自动售货机不仅可以接收移动支付，而且可以根据货物售出情况自动提醒商家进行补货，后台分析系统还能分析售货机所在地消费者的消费偏好。为了使智能自动售货机更方便地进行部署，许多智能自动售货机更是采用了移动网络连接入网，减少入网布线的麻烦。请搜集智能自动售货机相关资料，并简单分析基于网络自动售货机信息系统的基本网络架构，画出草图。

2. 某学校将组织一场为期 14 天的创新项目学习夏令营，夏令营营地安置在该学校体育馆内，有 72 名学生和 16 位教师参加。学生共分 8 个小组，每个小组 8~10 人，学校为每一名学生和每一位教师分配了一台笔记本电脑。现在需要为整个夏令营组建一个临时局

域网且通过校园网出口连接到互联网中，并且这个局域网中的 1 个教师团队和 8 个学习小组子网相对独立。考虑到会有移动设备连接入网，需要为教师团队和每个学习小组分配一个独立的无线网络 SSID 和密码。为了保存学生的项目信息，需要在局域网中设置一台文件服务器，保证教师团队和各学习小组能够访问到该服务器。

（1）请根据此应用场景，规划一个合适的局域网。

（2）请根据你设计的网络，罗列出所需要的设备，并对相关设备的设置做出相应说明。

3. 某学校管理信息系统的网络中，为每位教师的办公计算机都分配了一个固定的 IP 地址。某一天，该校的王老师因工作需要临时更换了一台笔记本电脑，完成网络配置后，发现在网页浏览器中输入网址却无法打开网站浏览网页，而输入网站对应的 IP 地址却可以。请分析导致此故障发生的原因。

4. 随着物联网技术的发展，越来越多的物联网应用融入到日常生活中，给人们带来很多便利，如共享单车就是一个典型的物联网应用。

（1）请罗列共享单车信息系统中属于物联网感知层的部分。

（2）请描述共享单车信息系统是如何与外部现实世界连接的。

三、单元评价

评 价 内 容	达 成 情 况
能根据实际情况，对数字家庭网络系统进行需求分析（A、T）	
能根据对数字家庭网络系统的需求，总结数字家庭系统的基本功能，并列举需要连入网络的各种网络终端设备（T）	
能说出计算机网络的基本功能和主要分类（T）	
能列举常见的网络连接介质和无线连接方式（T）	
能列举家庭或学校中常见的网络设备和功能（T）	
能列举常见的互联网接入方式和特点（T）	
能从三层结构规划设计数字家庭系统的网络，能列举各层需要的不同网络通信设备或终端设备（T）	
能根据网络连接规划，在创新实验室动手实践搭建能模拟接入因特网的小型网络（T、I）	
能说出 IP 地址的含义，能根据数字家庭网络的规划，使用子网掩码、网关地址给相关网络设备和终端设备分配 IP 地址（T）	

（续表）

评 价 内 容	达 成 情 况
能登录设备管理页面查看宽带接入设备的配置信息（T、I）	
能将计算机与无线路由器连接，能进入无线路由器配置登录界面，对无线路由器进行网络配置（T、I）	
能按一定的步骤对网络连接、网络设备及相应的设置进行故障排查，找出故障原因，能使用专业测速工具测试网速（T、I）	
能说出影响信息系统运行的常见网络性能指标及其含义（T）	
能说出物联网的含义和常见的物联网应用（T）	
能描述物联网的分层架构，并举例说明基于物联网的智能系统（如智能花卉养护系统）的组成要素和工作过程（T）	
能列举常见传感器，并说出传感器的基本工作原理（T）	
能根据需要选择合适的传感器（A、T）	
能说出物联网的基本网络通信方式和优缺点（T）	

说明：A—信息意识，T—计算思维，I—数字化学习与创新，R—信息社会责任

第四单元

做合格的数字公民

信息技术在给人们的生活和工作带来便利的同时，也引发了一系列社会问题：个人信息被泄露，个人隐私被侵犯；网络沉迷损害个人身心健康和社会和谐；网络诈骗、网络暴力屡见不鲜；信息系统故障影响正常的工作和生活……作为信息社会的“数字公民”，我们是否能真正适应信息社会？能否安全、合法、符合道德规范地使用数字化信息和工具？能否识别并应对各种信息系统的风险？是否关注了个人的数字足迹？能否利用信息技术创造性地提升自己、服务他人？能否紧跟信息社会发展步伐？

在本单元中，我们将一起来思考信息社会存在的各种社会问题，分析信息系统的风险，探寻解决之道，为成为合格的数字公民做准备。

学习目标

- 认识信息系统应用过程中存在的潜在风险。
- 熟悉信息系统安全防范的常用技术方法。
- 养成规范的信息系统操作习惯，树立良好的信息安全意识。
- 负责任地发布与传播信息，抵御不良信息的影响，自觉按照信息社会中的道德准则和法律法规进行信息活动。

单元挑战

分析网络购物平台安全风险

项目八

探究社交网络平台

——合理合法使用信息系统

人类的社会交往由来已久，原先的社会交往多靠血缘、地缘，以及学习和工作的缘分等传统纽带将人们连接在一起。进入互联网时代，所有个体可以使用计算机或移动终端，通过社交网络平台随时随地进行交流信息、传递资料、开展讨论、交友等社交活动，社交的范围得到前所未有的扩大。如今，社交网络平台已成为人们生活、工作和学习不可或缺的社会交往工具，如图 4-1 所示。

社交网络平台的广泛使用在给社交带来时空便捷的同时也引发了不少问题，如有些人沉迷于虚拟的网络社交，对现实生活中的人际交往渐渐产生恐惧；社交网络平台出现欺骗、诈骗、网络欺凌等违法犯罪现象……如何负责任地、合理合法地使用社交网络平台，成为信息社会每一位公民必须认真思考和面对的问题。

图 4-1　社交网络

项目学习目标

在本项目中，我们将通过对社交网络平台使用现状的调研，了解使用社交网络平台所要遵守的相关道德准则和法律法规，探讨如何合理合法地使用社交网络平台。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 社交网络平台的功能有哪些？
2. 如何使用社交网络平台负责任地发布、使用与传播信息？
3. 信息社会需要公民自觉遵守哪些道德准则和法律法规？

项目学习指引

1. 了解社交网络平台的种类与功能

社交网络平台属于社会性网络服务，专指旨在帮助人们建立社会性网络的互联网应用服务。它突破了传统人际交往的时空界限，已发展成为各类拥有相同兴趣与活动的人群的在线社区。目前，社交网络平台种类很多，如即时通信、博客和论坛等（图 4-2、图 4-3、图 4-4、图 4-5）。它们的表现形式多样，有的是网站，有的是应用软件，随着移动互联网的发展，还涌现了许多面向社交网络服务的移动 App。社交网络平台实现了人与人在更大范围、更多层面的社会交往、情感交流和社会互助。

图 4-2　QQ 群

图 4-3　学习论坛

图 4-4　微信订阅号

图 4-5　微博

社交网络平台的功能在不断发展，不仅具有即时通信功能，还具有分享信息、网上学习、网上娱乐、电子商务等其他应用功能（图 4-6、图 4-7），现已发展成为人们学习、工作和生活的重要工具。

图 4-6　共青团中央为青年人搭建的社交网络平台

图 4-7　通过社交网络平台发布信息、提供服务

思考与讨论

1. 随着技术的不断发展，社交网络平台出现了哪些新的变化？

2. 与现实生活中的人际交往相比，基于社交网络平台的“虚拟社交”具有哪些特点？

活　动

8.1 本校学生社交网络平台使用情况调查。

（1）收集资料，了解当前主要的社交网络平台。整理它们提供的主要功能和服务，并对它们进行分类。

（2）调查本校学生利用社交网络平台的情况：使用过哪些社交网络平台？利用社交网络平台的主要目的是什么？例如，获取信息、结交朋友、娱乐、辅助学科学习，或发展课外兴趣爱好。

2. 发现网络社交广泛应用引发的问题

伴随着互联网技术和移动技术的快速发展，网络社交逐渐成为人们生活中不可缺少的部分，一个全新的网上社会正在初步形成。网络社交的广泛应用也引发了许多问题，如有些人过分依赖网络社交，淡化了现实生活中与社会及他人的交往；社交网络平台上的巨量信息不仅真假难辨，还抢占用户的大量碎片化时间……如图 4-8、4-9 所示，这些问题引起了全社会的关注和思考。

图 4-8　漫画：热衷虚拟社交，淡漠现实关怀

图 4-9　我国网络社交类应用用户的社交网站使用频率

思考与讨论

1. 你对社交网络平台的使用有何困惑？发现过哪些问题？对这些问题有何意见和建议？

2. 社交网络平台对人们的社交生活、人际交往模式产生了怎样的影响？

活　动

8.2 分析：本校学生使用社交网络平台整体情况怎样？具有哪些特点？存在哪些问题？讨论：对于中学生规范使用、有效利用社交网络平台有何建议？

8.3 利用社交网络平台建立班级学习群。

（1）按学科规划班级学习群，明确班级学习群的目的，确定群名、管理员等。

（2）根据规划和实际情况选择一种社交网络平台，创建班级学习群，填写表 4-1。

表 4-1　班级学习群

群　名	目　的	平　台	管 理 员

（3）邀请学科教师加入班级学习群。

（4）制定学习群使用规范。例如，不发布与学习无关的消息、用语文明、乐于分享等。

3. 管理好自己的数字足迹

数字足迹（digital footprint）是人们在使用信息技术时留下的信息痕迹，包括所处的位置、IP 地址、网页浏览记录、在搜索引擎中搜索的信息等。在社交网络平台中发帖、点赞、评论、转发、聊天等行为也构成了一个人在网上的数字足迹。数字足迹不仅包含很多个人信息，也体现了个人在网络虚拟世界中的形象。

小贴士

任何通过网络发布的信息都是公开的（即使你的网络设置是私有的），因为信息存储在网络服务器上。

思考与讨论

1. 信息社会中，哪些行为会留下数字足迹？这些数字足迹包含哪些信息？

2. “数字足迹”有哪些用途？如何有意识地善用数字足迹来塑造和提升自我形象？数字足迹管理不当会引发哪些问题？

参见 P102 知识链接“社交网络平台存在的信息安全问题及常用防范措施”

伴随着信息技术的广泛应用和互联网的不断普及，个人信息在社会、经济活动中的地位日益凸显，为商业发展、技术创新以及政府管理带来好处。但与此同时，数字足迹的形成使得个人信息更容易被他人获取，滥用他人个人信息的现象也随之出现（图 4-10、图 4-11）。若被不法分子利用，则会给社会秩序和公民利益带来危害。合理利用和有效保护个人信息，已成为个人、企业和社会各界广泛关注的热点问题。

为尽量避免个人信息泄露带来的危害，我们可以从自己做起，如不轻易发送银行账户、密码等个人隐私信息，不浏览不明网站等。

图 4-10　对商家的“推送服务”，有人感觉“贴心”，有人认为是“骚扰”

图 4-11　个人信息被不法分子利用成为严重的社会问题

活　动

8.4　关注自己的数字足迹，寻找保护个人信息安全的方法。

（1）登录并浏览社交网络平台，记录社交网络平台上包含的个人信息，分析其中哪些属于隐私信息，该如何保护。

（2）收集如何保护个人信息安全的资料，总结技术方法。

（3）了解世界各国对个人信息保护的相关法律法规。

（4）制作演示文稿，在班级内交流展示如何保护自己的个人信息。

4. 了解网络社交的道德规范与法律法规

社交网络平台是一个开放的平台，用户可以自由发表意见，发布信息。在我们的日常交流中，语言文明不仅代表一个人的基本修养，也是道德规范的基本要求。但在虚拟化的社交网络平台中，由于用户多采用匿名方式进行交流，有些人以为无人知道自己的真实身份，于是肆意发泄情绪，粗俗羞辱他人，或者随意发表、转发不负责任的言论。一些不法分子也利用社交网络平台恶意实施各类违法犯罪活动，如图 4–12 所示。

参见 P103 知识链接“信息社会道德准则”“信息社会相关法律法规”

图 4–12　社交网络平台中违反信息社会道德准则和法律法规的现象

因此，个人在使用社交网络平台的时候如何加强自律、自护，国家如何通过法律法规加强对网络社交的管理，都成为信息社会面临的一项长期而艰巨的任务，如图 4–13 所示。

图 4–13　我国加强对网络社交平台的监管力度

小贴士

信息技术的发展和应用日新月异，相关的法律法规必须与时俱进。作为信息社会的公民，应该跟踪了解最新的法律法规。

活　动

8.5 分组探讨如何在网络社交中遵守道德规范及法律法规。

（1）收集媒体报道的有关个人隐私遭泄露，被不法分子利用的案例。

（2）采访周围亲朋好友，了解在使用社交网络平台过程中，发现过哪些不文明现象，是否遭遇过违法行为，他们是如何应对的。

（3）收集资料，了解与社交网络平台信息发布、利用有关的法律法规。

（4）整理、归纳收集到的资料，以小组为单位撰写题为《如何做社交网络平台上遵守文明礼仪、遵纪守法的好公民》的报告。

知识链接

社交网络平台存在的信息安全问题及常用防范措施

1. 信息安全问题

随着社交网络平台的广泛使用，越来越多的人开始意识到使用社交网络平台的同时有可能泄露个人信息。事实上，社交网络平台通常会存在着以下几个方面的问题，可能威胁到用户的隐私安全：

（1）社交网络平台可以记录用户登录后的所有活动，定位网页浏览者的个人信息，并有可能在用户不知情的情况下，将用户的个人信息推送给第三方。

（2）数据挖掘技术的应用也可能存在潜在危险。例如，当用户进行“点赞”操作时，社交网络平台可能会自动把用户的个人喜好信息传向与其合作的企业。企业通过数据挖掘技术分析用户喜好，给用户发送广告。

（3）移动终端中使用社交网络平台更易泄露隐私。例如，由于移动终端的便捷性，用户随意分享个人信息；移动终端使用开放的 Wi-Fi 容易导致信息被盗；移动终端更容易被定位等。

（4）社交网络平台拥有大量的用户，每天都有大量的信息发布在该网络平台上，一旦网络平台被计算机病毒入侵，用户的个人信息很有可能被黑客窃取。

2. 防范措施

社交网络平台的用户主要可以通过下列措施来保护自身信息安全：

（1）为每个账户创建单独的“超强”（不易被他人猜测）密码。

（2）谨慎分享，不分享私密信息（如位置信息）等。

（3）确保使用的任何一台联网计算机都拥有良好的安全保障措施，如安装最新的防病毒软件等。

（4）尽量不使用开放的 Wi-Fi 登录社交网络平台，避免账号信息被盗。

（5）不下载不安全的软件。

信息社会道德准则

信息社会道德是指在信息的收集、加工、存储、传播和利用等信息活动各环节中，用来规范其间产生的各种社会关系的道德意识、道德规范和道德行为的总和。它通过社会舆论、传统习俗等，使人们形成一定的信念、价值观和习惯，从而规范自己的信息活动行为。

（1）加强思想道德修养，自觉按照社会主义道德的原则和要求规范自己的行为。

（2）依法律己，遵守“网络文明公约”。

（3）净化网络语言，坚决抵制网络有害信息和低俗之风，健康合理科学上网。

信息社会相关法律法规

随着信息社会的快速发展，信息技术犯罪、网络犯罪越来越引起大家的重视。国家先后颁布了许多与信息安全相关的法律法规，如《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》《涉及国家秘密的通信、办公自动化和计算机信息系统审批暂行办法》《计算机信息系统国际联网保密管理规定》《信息安全等级保护管理办法》等。另外，在国家的一些法律中也专门针对信息系统犯罪制定了相应的条款。例如，针对非法侵入计算机信息系统；非法获取计算机信息系统数据、非法控制计算机信息系统；提供侵入、非法控制计算机信息系统程序、工具；破坏计算机信息系统，如发布销售违禁物品信息、实施诈骗等；对网络服务渎职，如传播违法信息，泄露用户信息等行为，《中华人民共和国刑法》进行了界定并制定了相应处罚规定。

2016 年国家出台了《中华人民共和国网络安全法》，针对网络运行安全、网络信息安全等制定了相关法律规定。2017 年，为了遏制个人信息非法收集、滥用、泄漏等乱象，最大程度地保障个人的合法权益和社会公共利益，国家又制定了《信息安全技术个人信息安全规范》，规范个人信息控制者在收集、保存、使用、共享、转让、公开披露等信息处理环节中的相关行为。2021 年 11 月 1 日起我国将施行《中华人民共和国个人信息保护法》。

拓展阅读

做“四有”中国好网民

2015 年 6 月 1 日，国家网信办领导在第二届国家网络安全宣传周启动仪式上致辞，呼吁全社会携起手来，大力培育有高度的安全意识、有文明的网络素养、有守法的行为习惯、有必备的防护技能的新一代“四有中国好网民”。

“四有”内容包括：

（1）“有高度的安全意识”是争做“中国好网民”的前提。思想是行动的先导，争做“中国好网民”，首先是筑牢网络安全的思想防线。思想防线固若金汤，才会针扎不进、水泼不入；思

想防线松松垮垮，最容易被攻破。因此，必须紧绷网络安全意识之弦，常许争做“中国好网民”之愿。

（2）“有文明的网络素养”是争做“中国好网民”的基础。“中国好网民”作为一个集体名词，是由千千万万网民组成和点点滴滴小事累积的。每一个网民的网络素养均与“中国好网民”息息相关，网民的网络素养直接关乎构建“中国好网民”的成败得失。只有每个网民提高网络素养，自觉文明上网，不断夯实“中国好网民”的基础，凝聚起争做“中国好网民”的强大力量，“中国好网民”才会实至名归。

（3）“有守法的行为习惯”是争做“中国好网民”的关键。实践是检验真理的标准，行动是争做“中国好网民”的关键。每个网民都养成网络守法的行为习惯，自觉抵制非法信息的诱惑和侵害，那么非法信息就不会蔓延开来。同时，还要对非法网络行为习惯进行毫不妥协的检举甚至斗争，要让网络非法信息和网络非法者无处遁逃，最终落入法网，受到法律应有的制裁。

（4）“有必备的防护技能”是争做“中国好网民”的保障。面对互联网某些乱象，网民特别是青少年网民，须具备必要的防护能力。同时，各级网信部门应加大公开宣传和培训力度，切实提高网民甄别信息良莠的技术技能。

——摘自中国网信网

中国社交网络的发展历程

中国社交网络发展历程大致分为四个阶段。

1. 早期社交网络雏形 BBS 时代

从社交网络的深层演变来看，社交网络应该是从 WEB1.0 的 BBS 时代开始的。相比于 E-mail，BBS 将点对点形式演变为点对面，降低了交流成本。

2. 娱乐化社交网络时代

该阶段社交网络凭借娱乐化概念取得了长足的发展。从运用丰富的多媒体个性化空间吸引注意力，到复制线下真实人际关系，到线上低成本管理，该阶段优秀的社交网络产品或服务形态一直遵循社交网络的“低成本替代”原则，降低人们社交的时间与成本。

3. 微信息社交网络时代

2009 年 8 月，新浪推出微博产品。微博以 140 字的即时表达、根据用户价值取向及兴趣等多维度划分用户群体及用户通过推介和自行搜索等方式构建自己的朋友圈等特点迅速聚合了海量的用户群。此外，随着移动互联网的发展，微信息社交产品逐渐与位置服务等移动特性相结合，相继出现移动客户端产品。社交功能逐渐成为许多应用类产品的标配，已经无法准确区分社交产品的范围。

4. 垂直社交网络应用时代

垂直社交是指在社交网络平台上将用户根据兴趣或者特殊习惯进行垂直化分组。垂直社交网络更能提高营销的传播力度，为社交网络的商业模式探究提供了有利的尝试。

随着社交网络的不断推进，各类社交网络产品不断寻求差异化发展之路。学术界称其为从“增量性娱乐”到“常量性生活”的演变。目前，社交网络逐渐拓展到移动手机平台领域，借助智能手机普遍性、随身行、及时性等特性，利用各类交友、即时通信、邮件收发等软件，使得智能手机成为新的社交网络的主要载体。

——摘自清科研究中心

项目八

研究网络订票系统安全问题
——信息系统安全风险与防范方法

伴随着我国全面推动信息化及“互联网 +”行动力度加大，各行各业都在积极与互联网进行融合，以期为行业带来变革和创新。例如，铁路、航空等运输行业在传统窗口售票的基础上，纷纷推出网络订票系统，提供自助式网络订票业务。网上订票管理系统提升了订票流程的工作效率，使消费者获得了更加迅速、高效的服务。但网上订票系统等信息系统在发挥作用的同时也导致众多不安全因素的潜入，给系统带来许多风险，如病毒感染、黑客入侵、运行故障等安全问题。信息系统的安全问题受到国家、单位组织以及社会公民的普遍关注。我们必须做好信息系统安全风险防范（图 4-14）。

图 4-14　信息系统安全风险防范

项目学习目标

本项目从信息系统管理者的角度出发，通过分析火车票网络订票系统的工作过程和系统构成，研究系统存在的潜在安全风险，探究基本的信息系统安全风险防范方法。

完成本项目学习，须回答以下问题：

1. 如何进行网络订票？
2. 网络订票系统是怎样工作的？涉及哪些软硬件和工作人员？
3. 网络订票系统存在哪些安全风险？
4. 信息系统安全风险防范的方法有哪些？
5. 如何养成规范的信息系统操作习惯？

项目学习指引

1. 了解网络订票系统的工作过程

现在，依靠网络订票系统，人们可以使用计算机或移动终端，通过网络方便地查询、预订火车票。然后在自助取票机上取票，从闸机检票乘车，或者直接刷身份证进站上车，如图 4–15 所示。网络订票系统的工作过程大致如图 4–16 所示。

小贴士

网络订票系统是一个规模庞大的信息系统，它也是由硬件、软件、网络、数据和人员构成的。

网上订票　　自助取票　　刷票 / 身份证（闸机检票）

图 4–15　手机订票过程

图 4–16　网络订票系统的工作过程

思考与讨论

你使用过网络订票系统吗？与传统订票相比，网络订票有哪些不同？可能存在哪些安全风险？

活　动

9.1 帮助有需要但不会使用网络订票系统订票的亲朋好友进行网络订票。

（1）参照以下步骤注册网络订票系统用户，然后进行网络订票。

① 打开“中国铁路客户服务中心”网站，找到购票的入口，并点击进入。

② 点击“快速注册”按钮进入注册页面。

③ 填写相应的信息，同意协议并进入下一步。（注意：这里的用户名是指可以登录到网站的用户名，而不是真实姓名。语音查询密码用于当用户忘记密码时通过客服电话查询）

④ 进行实名认证，按要求填写信息。收到短信验证码后，填入并确定后进入下一步。

⑤ 显示注册成功的提示，说明注册成功，按照提示进行激活，然后就可以网上订票了。

（2）分小组讨论：为什么在注册时要求实名认证？为什么实名认证除了填写姓名外，还需要身份证号码和电话号码？短信验证有什么作用？

2. 分析网络订票系统存在的安全风险

由硬件、软件、网络、数据和人员构成的网络订票系统有时会很脆弱。在没有风险防范措施的情况下，只要任何一台硬件、一个软件、一条网络线路、一个数据出现问题，网络订票系统都会面临崩溃，如图 4-17 所示。如果用户操作不当，或者遇到恶意攻击行为，也会使网络订票系统陷入极大的信息安全风险中，导致出现用户购票出错、不能顺利取票、网银账号被盗等现象，如图 4-18、图 4-19 所示。

小贴士

信息系统各环节都可能存在安全风险，如硬件、软件、数据、网络以及所涉及的业务流程等，可以通过对这些环节进行审核，找出比较薄弱的环节，再设计并实施安全保护计划。

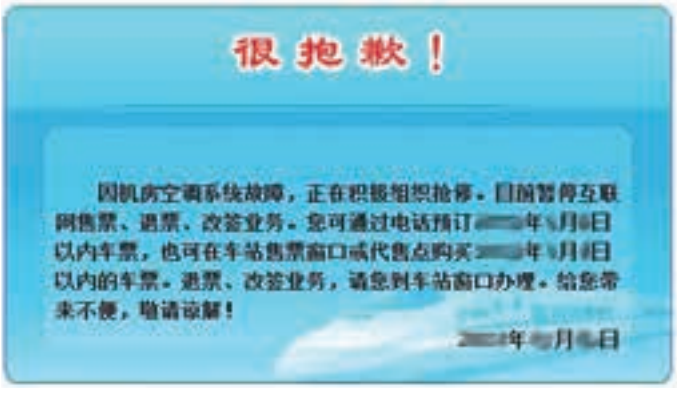


图 4-17　因机房空调系统故障导致信息系统瘫痪

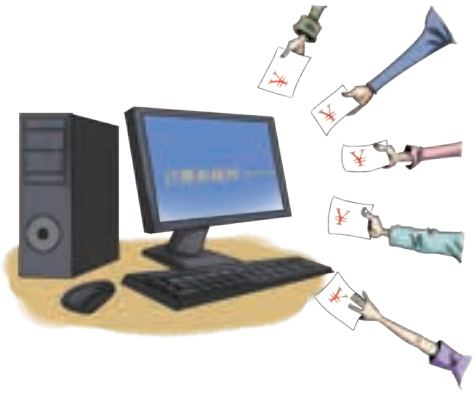


图 4-18　因用户量快速增加导致信息系统拥堵瘫痪

图 4-19　系统遭黑客攻击，用户网银账户被盗

参见 P111 知识链接“信息系统面临的主要风险”

思考与讨论

1. 在日常生活中，你是否遇到信息系统出问题的情况，如不能联网、登录账号被盗、重要文件丢失等？请举例说明。

2. 这些信息系统的问题给你带来哪些影响？你是如何解决的？

活　动

9.2 通过上网查阅资料，或者咨询技术人员（如学校、公司信息系统管理维护人员等），分析网络订票系统可能存在的风险和原因，并从主观风险和客观风险两个方面对上述风险进行归类，填写表 4-2。

表 4-2　网络订票系统可能存在的风险分析

要　素	风　险	原　因	主观风险 / 客观风险	导致的问题
硬件	服务器运行故障	停电	客观	网络购票出错
软件				
网络				
数据				

3. 探寻网络订票系统安全风险防范的基本方法

网络订票系统会面临许多风险，如果没有安全防范措施，很难保证系统正常运行。降低信息系统的安全风险主要有两大类措施，一种是技术防范，一种是人为防范。

技术防范措施主要包括设置防火墙、数据加密、病毒监控与防范等。例如，设置防火墙时，可以使用硬件防火墙，即内置了防火墙功能的网络设备（如路由器），也可以使用软件防火墙，即安装在服务器或个人计算机上的安全防护软件来确保网络不被非法入侵。个人计算机或移动终端的操作系统也自带了简单的防火墙功能，开启后即可保护信息安全。随着信息技术的不断发展，技术防范措施也会不断发展，产生多种防范手段或产品，如数据加密技术不断演进，出现了对称密匙加密技术、非对称密钥加密技术等。例如，现在很多网站地址以 https 开头，而非 http。https 是最常见的网站加密协议，它在 http（hyper text transfer protocol，即超文本传输协议）上附加了安全层，从 https 开始的 URL 网址会要求浏览器和连接的网站服务器对传输的信息进行加密，以提供更安全的数据传输通路。

除了技术防范措施外，还可以采取人为防范措施保护信息系统安全。人为防范措施主要包括制定相关法律法规、加强内部管理、对系统的使用者和管理者进行教育等。除此之外，用户还需养成规范的信息系统操作习惯，如定期数据备份。一旦数据遭到破坏，可将备份文件复制到计算机上的原始位置来还原文件，以便在短时间内恢复数据。一般备份的间隔时间越短，数据恢复就越容易。备份可选择专用备份工具，如操作系统自带的备份程序、开源备份工具、云备份软件等，也可选用光盘或移动硬盘等备份介质，并把备份介质保存在远离正常使用的存储器的安全位置。

思考与讨论

作为用户，如果发现网银账户被盗，可立即采取哪些措施？

小贴士

数据加密指通过加密算法和加密密钥将明文文件转变为密文文件；解密则是通过解密算法和解密密钥将密文文件恢复为明文文件。数据加密目前仍是对信息进行保护的一种最可靠的办法。

参见 P112 知识链接“信息系统安全风险防范方法”；P113 知识链接“信息系统规范的操作习惯”

活 动

9.3 全班同学分为“硬件”“软件”“网络”“数据”和“人员”五个小组，分别代表信息系统的五个组成要素。以小组为单位查阅资料，收集案例，整理分析针对本组代表的信息系统组成要素可采取的安全防范措施，最后汇总形成网络订票系统安全风险防范报告。

（1）对于信息系统关键的硬件损坏，或遇到突发意外事件等不可抗力因素造成的故障，采用什么方法来防范比较好？

（2）病毒会对信息系统进行破坏，木马会窃取用户的重要信息。对此，可采用哪些方法来防范？

（3）信息系统如果有漏洞，容易遭黑客的攻击，如何防范？

（4）购票者过多易造成信息系统瘫痪，可采取哪些技术手段解决？

（5）工作人员账户密码或者管理人员账户密码是否会泄露？有哪些泄露的途径？如何防范？

（6）公用免费 Wi-Fi 是否能窃取用户信息？若能，是如何窃取的？用户需要如何防范？

（7）如何遵守相关法律法规，保证信息系统安全？

9.4 选择使用合适的工具保护信息系统的硬件、软件和数据安全。

（1）用户可能拥有许多账号和密码，分别用于登录操作系统、访问网上银行、使用电子邮件、网上购物、进入社交网络平台等。如果这些账号和密码不相同，用户的记忆负担就很重，常出现忘记密码的现象。上网查找并下载一款开源的密码管理软件，尝试通过设置一个主密码来管理所有的账号和密码。

（2）计算机中的重要数据和文件需要定期备份以防硬件损坏而丢失，造成严重后果。上网查找并下载一款开源的文件同步与备份软件，尝试将个人重要文件，如数码照片、学习资料等，在台式计算机、笔记本电脑、外部存储设备之间进行同步和备份。

（3）选择安装一款安全套件，或者使用操作系统自带的安全套件，扫描 U 盘或其他驱动器，检查它们是否有病毒软件、间谍软件或其他恶意软件。定期更新安全套件的恶意软件定义库。

9.5 上网了解各种加密技术采用的算法思想，如字母代换、移位思想等。选择一种简单算法，使用 Python 语言编写密码加密程序。

知识链接

信息系统面临的主要风险

从信息系统的构成要素看，信息系统面临的安全风险主要是硬件、软件、数据以及通信线路与网络的机密性、完整性和可用性受到损害。在这些风险中，有些是人为造成的主观风险，有的则是不可抗力因素造成的客观风险。

1. 硬件风险

硬件风险主要包括地震、台风、洪水或火灾等自然灾害以及偶发性事件造成的信息系统设备故障或损坏，以及硬件被偷盗、自然老化等带来的风险。

2. 软件风险

软件风险主要包括软件本身隐藏着一些未被发现的缺陷或漏洞，被黑客攻击；软件被病毒破坏，导致信息系统崩溃；用户误操作或非正常操作（未授权方式），或使用他人账户进行不正当操作等带来的风险。

3. 数据风险

数据风险主要包括因信息系统故障导致数据丢失、被人为误删改、被非法用户窃取等带来的风险。

4. 网络风险

（1）未授权访问，即没有预先经过同意而使用网络或计算机资源，如有意避开系统访问控制机制，对网络设备及资源进行非正常使用，或擅自扩大权限，越权访问信息。它主要有：假冒、身份攻击、非法用户进入网络系统进行违法操作、合法用户以未授权方式进行操作等几种形式。

（2）网络攻击，包括恶意软件、僵尸网络、拒绝服务攻击、后门和欺骗等。

• 恶意软件（Malware）。网络用户在浏览一些恶意网站，或者从不安全的站点下载文件或其他程序时，计算机往往容易被植入恶意程序，而用户本人几乎对此毫不知情。直到有恶意广告不断弹出或色情网站自动出现时，用户才有可能发觉计算机已“中毒”。在恶意程序未被发现的这段时间，用户许多重要信息都有可能被盗走，如银行账户、密码等。这种秘密植入用户系统以盗取用户机密信息，破坏用户应用软件和操作系统或者造成其他危害的恶意程序就是恶意软件。恶意软件的特征见表 4-3。

表 4-3　恶意软件的特征

特　　征	行 为 描 述
强制安装	指未明确提示用户或未经用户许可，在用户计算机或移动终端上安装软件的行为
难以卸载	指未提供通用的卸载方式，或在不受其他软件影响、人为破坏的情况下，卸载后仍然有活动程序的行为

（续表）

特　　征	行 为 描 述
浏览器劫持	指未经用户许可，修改用户浏览器或其他相关设置，迫使用户访问特定网站或导致用户无法正常上网的行为
广告弹出	指未明确提示用户或未经用户许可，利用安装在用户计算机或移动终端上的软件弹出广告的行为
恶意收集用户信息	指未明确提示用户或未经用户许可，恶意收集用户信息的行为
恶意卸载	指未明确提示用户或未经用户许可，或误导、欺骗用户卸载其他软件的行为
恶意捆绑	指在软件中捆绑已被认定为恶意软件的行为
其他	侵害用户软件安装、使用和卸载知情权、选择权的恶意行为

• 僵尸网络是指采用一种或多种传播手段使大量计算机感染病毒，从而在控制者和被感染计算机之间形成的一对多可控的网络。被感染的众多计算机常常在不知情的情况下被控制者操控，成为被利用的工具。

• 拒绝服务攻击（DoS 攻击）导致计算机无法访问互联网（如网络或电子邮件）。攻击的方式可能是使用不知情的计算机将大量混乱的数据发送到计算机网络，使受害者计算机网络的网速明显减慢，最终变得无响应或不可用，从而导致合法访问者不能访问网络。

• 后门（BackDoors）是一个程序或程序中的指令集。后门可使入侵者绕过安全控制，在用户不知情的情况下继续远程访问计算机。

• 欺骗是指入侵者使受害者计算机认为入侵者的网络或互联网传输是合法的一种网络攻击方式。常见的两种欺骗类型是 IP 欺骗和电子邮件欺骗。IP 欺骗的实施者欺骗受害者，使其与虚假网站进行互动，从而让受害者提供机密信息或下载包含病毒或其他恶意软件的文件。电子邮件欺骗是假冒官方组织发送垃圾邮件、带病毒的邮件和网络钓鱼诈骗邮件。

信息系统安全风险防范方法

目前，针对上述信息系统可能面临的安全风险，通常可以采取表 4-4 所示的一些防范方法。

表 4-4　信息系统安全风险防范方法

安全风险表现	防 范 方 法	采用的思想方法
信息系统的关键部件（如电源、存储器、I/O 卡、网络设备、通信线路等）故障导致系统瘫痪	设备冗余	为了增加系统的可靠性而采用两套或两套以上相同、相对独立配置的关键硬件部件，以提升信息系统的容错能力。当信息系统发生故障时，冗余配置的部件介入并承担故障部件的工作
人为误操作或感染计算机病毒导致数据丢失、文件损坏	数据备份	定期复制原始数据和文件到另一个存储设备或计算机上

（续表）

安全风险表现	防 范 方 法	采用的思想方法
信息系统硬件（如笔记本电脑或移动硬盘）被他人偷盗、破坏	物理访问控制、安装安防设备	锁好门窗和机柜等；安装监控、报警装置，当有偷盗者闯入时，会自动报警
重要信息被泄露	权限管理、防复制	根据信息系统的安全规则，为不同身份用户赋予不同的权限，以保证用户只能访问自己被授权的资源。例如，银行管理系统中，一般管理者无法查看客户密码、身份证、银行账户等信息。设定防复制程序，确定重要信息不可复制，或一旦发生数据复制行为会立即发出警报，并通知相关人员
被未授权用户访问和使用	访问控制	对访问信息系统的行为采取一定的管控措施，定义谁可以访问计算机、设备或网络，以及可以实施的行为。通常，访问控制可利用身份验证，如设置用户名和密码；检验用户是否拥有物品（如徽章、智能卡等）；使用生物识别技术，包括人脸识别系统、语音验证系统、签名验证系统、虹膜识别系统等
网络资源被非法用户通过网络入侵	设置防火墙	防火墙是由软件和硬件设备组合而成，在内部网和外部网之间、专用网与公共网之间构造的保护屏障，可确保屏障内的网络不易受到非法入侵
重要信息在传递过程中被截获、窃取	通信加密	把重要的信息变为乱码（加密）传送，到达目的地后再用相同或不同的手段还原（解密）。经过加密后的信息，即使被截获，盗用者也无法破解完整的信息内容，确保重要信息的传输安全
假冒合法用户发送消息	启用数字签名和认证	数字签名是个人、网站或组织附加到电子消息以验证消息发送者的身份的加密代码，它具有防伪造、防抵赖、防冒充和防篡改的作用。数字证书是保证用户或网站合法的公告。例如，电子商务应用中常使用数字证书
计算机感染恶意软件	安装安全套件	使用安全套件（如杀毒软件），可监控与防范计算机病毒和恶意软件。使用时，可开启实时防护功能，并及时对杀毒软件进行更新升级

信息系统规范的操作习惯

人是信息系统的重要组成部分，作为信息系统的使用者，如用户、管理员等，要养成规范的信息系统操作习惯，这样不仅能有效地保护个人信息安全，对于防范整个信息系统风险也十分重要。例如，不偷盗、借用、损坏信息系统设备；不随意更改、删除数据；不使用未经查毒的硬盘；不随意使用公共免费 Wi-Fi 进行购物、银行转账；不打开来历不明的网站；不随意下载；系统定期杀毒和升级；定期进行数据备份等。

拓展阅读

增强信息安全意识

在信息时代，信息已成为社会发展的重要战略资源。信息安全问题如果解决不好，不但会全方位地危及一个国家的政治、军事、经济、文化、社会生活的各个方面，使国家处于信息战和高度经济风险的威胁之中，还会影响到每个人的日常学习、工作和生活。因此，当今社会，无论是国家还是个人都非常重视信息安全。

（1）国家信息安全。近年来国际上围绕信息的获取、使用和控制的斗争愈演愈烈，信息安全已成为影响国家安全和社会稳定的一个新焦点。当前世界各国已把网络信息安全战略纳入国家安全战略并作为重要组成部分，可以认为“没有信息安全，就没有国家安全”。我国从 2014 年开始每年举行“网络安全宣传周”活动，帮助公众更好地了解身边的网络安全风险，增强网络安全意识，提高网络安全防护技能，保障自己的合法权益，共同维护国家网络安全。我国还制定了国家信息安全等级保护制度，2007 年 6 月，国家出台了《信息安全等级保护管理办法》，将信息系统的安全保护等级分为以下五级：

第一级，信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其他组织的合法权益造成损害，但不损害国家安全、社会秩序和公共利益。

第二级，信息系统受到破坏后，会对公民、法人和其他组织的合法权益产生严重损害，或者对社会秩序和公共利益造成损害，但不损害国家安全。

第三级，信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成严重损害，或者对国家安全造成损害。

第四级，信息系统受到破坏后，会对社会秩序和公共利益造成特别严重损害，或者对国家安全造成严重损害。

第五级，信息系统受到破坏后，会对国家安全造成特别严重损害。

（2）个人信息安全。在日常生活中，个人信息泄露现象不但时常困扰着人们，甚至还会带来巨大经济损失。中国互联网协会发布的数据显示，63.4% 的网民通话记录、网上购物记录等信息曾遭泄露；78.2% 的网民个人身份信息曾被泄露，包括姓名、家庭住址、身份证号及工作单位等。具体到个案上，更是不胜枚举，涉及第三方订票系统、知名酒店、教育系统、快递公司、打车软件、电子邮箱等，多则上亿条用户信息被泄露，少则也有几万条。

——部分内容摘自国家《信息安全等级保护管理办法》（2007 年 6 月 22 日）

单元挑战　分析网络购物平台安全风险

一、项目任务

随着信息社会水平的提升、网络的普及和移动支付的发展，网络购物模式已经渐渐为人们所认可，但网购如同一把双刃剑，在带来便利的同时，也带来一定的安全风险。

分小组，从以下几个方面对购物平台的安全风险进行分析，用可视化的方式表达，并形成分析报告。

（1）个人用户信息泄露。

（2）交易、转账安全。

（3）欺诈。

（4）系统安全。

二、项目指引

1. 通过咨询亲朋好友或者上网，搜集网购安全风险相关案例。
2. 整理案例，对案例中涉及的安全风险进行归纳。
3. 针对安全风险，提出应对策略。

案　　例	安 全 风 险	应 对 策 略

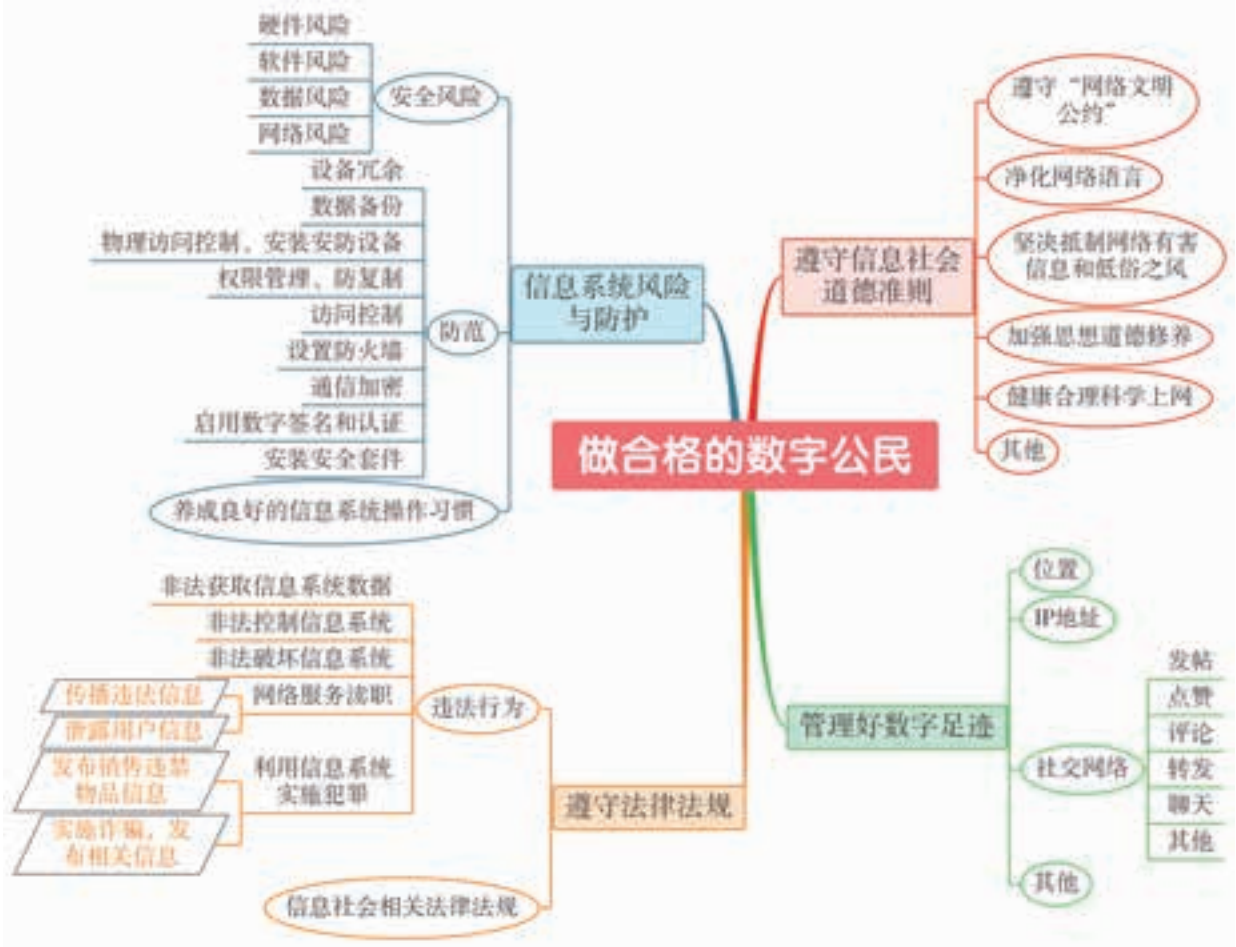
4. 将涉及的统计分析数据进行可视化表达。

三、交流评价与反思

每个小组制作电子作品，通过网络或课堂，展示交流小组的分析报告，并对其他小组的分析报告进行评价。

单元小结

一、主要内容梳理



二、单元练习

1. 当前，数据挖掘技术和智能推荐算法成为许多互联网产品，如搜索引擎、浏览器、新闻客户端、在线音乐平台等的标配。一方面，这类技术满足了人们多元化、个性化的信息需求，大大降低了信息传播和获取的成本，为生活带来了便利。另一方面，也引发了诸如大量低俗劣质信息精准推送等乱象。对此，《人民日报》撰文指出，技术可以没有价值观，但是作为技术发明者、操纵者的人，不能没有价值观。

请针对上述现象进行举例分析，并说说政府、企业和个人应该如何应对。

2. 有一款手机应用，使用者可以将自己上传的头像快速修改为古装风格的老照片，并分享至朋友圈中，这款应用在特定的节日里迅速吸引了大量用户。其实，每逢节假日，都

会有一些手机应用以性格测试等各种“应景”的方式吸引用户，用户在使用这些应用的同时，已经无意间泄露了自己的重要信息。

小组讨论分析：此类应用会泄露用户什么信息？《网络安全法》《信息安全技术个人信息安全规范》对网络运营者收集、使用个人信息有哪些规定？个人该如何保护自己的信息？

3. 某学校将开发教学管理系统，教师的教案、学生的电子作业、聊天记录都将存放在服务器里，师生可以方便地通过校园网访问。针对如下情境，请提出几个可行的安全风险防范方法。

情　境	可采用的防范方法和理由
担心人为误操作或计算机病毒感染导致数据丢失或文件损坏	
希望部分教案只能教师本人访问	
担心系统关键部件（如存储卡、电源等）出现故障导致丢失学生的电子作业等	
希望教师的教案、学生的电子作业只能在校园网内访问	

三、单元评价

评 价 内 容	达 成 情 况
能说出社交网络平台的主要种类和基本功能（A）	
能说出社交网络平台对人们生活、学习和工作积极和消极的影响（R）	
能说出合格的数字公民应该遵守的道德准则和法律法规（R）	
能规范、合理地使用社交网络平台，如参与网络社交讨论时，能谨慎地、负责任地发布、使用和传播信息（如发帖、点评、转发等）（A、R）	
知道数字足迹的重要性，能有意识地保护和管理自己的数字足迹（A、R）	
能列举社交网络平台存在的隐私和安全问题（A、R）	
能说出常用的安全防护措施（A、R）	
能对保护和管理自己的数字足迹提出自己的见解（A、R）	

（续表）

评 价 内 容	达 成 情 况
能对如何遵守信息社会的道德准则和法律规范提出建设性意见（A、R）	
能分析常用信息系统可能存在的安全风险（如信息泄露等）（A、R）	
能说出信息系统安全防范的常用技术方法（T、R）	
能有意识地、合理地选择信息系统安全风险防范措施（如数据备份等）（A、R）	
能选用合适的工具（如密码管理软件、文件备份软件和安全套件）来确保信息系统的硬件、软件和数据安全（I、R）	
能与同伴分享保护信息系统的硬件、软件和数据安全的心得（I、R）	
已养成规范的信息系统操作习惯和行为方式（R）	

说明：A—信息意识，T—计算思维，I—数字化学习与创新，R—信息社会责任

附 录

部分名词术语中英文对照

（以汉语拼音字母次序为序）

操作系统　Operating System，OS

超文本传输协议　HyperText Transfer Protocol，HTTP

城域网　Metropolitan Area Network，MAN

传感器　sensor

动态主机配置协议　Dynamic Host Configuration Protocol，DHCP

非对称数字用户环路　Asymmetric Digital Subscriber Loop，ADSL

服务器　server

个域网　Personal Area Network，PAN

广域网　Wide Area Network，WAN

计算机　computer

交换机　switch

介质访问控制　Media Access Control，MAC

局域网　Local Area Network，LAN

开源软件　open source software

控制器　control unit

客户机 / 服务器　Client/Server，C/S

浏览器 / 服务器　Browser/ Server，B/S

路由器　router

软件　software

射频识别　Radio Frequency Identification，RFID

数字足迹　digital footprint

算术逻辑单元　Arithmetic Logic Unit，ALU

随机访问存储器　Random Access Memory，RAM

通信模块　communication module

网关　gateway

网络　network

网络带宽　network bandwidth

网络协议　Internet Protocol，IP

网络地址转换　Network Address Translation，NAT

无线接入点　Access Point，AP

物联网　Internet of Things，IoT

信息技术　Information Technology，IT

信息社会　information society

信息系统　information system

系统软件　system software

应用软件　application software

硬件　hardware

移动互联网　Mobile Internet，MI

移动终端　Mobile Terminal，MT

域名系统　Domain Name System，DNS

只读存储器　Read Only Memory，ROM

中央处理器　Central Processing Unit，CPU

子网掩码　subnet mask

致　　谢

在本书的研究、编写过程中，得到了许多专家学者、学校领导、教学研究人员和广大教师的热情帮助和大力支持。黑龙江省实验中学、黑龙江省哈尔滨第三中学、上海市上海中学组织了对本册教材的试用，并提出宝贵意见和建议。于东慧、朱林、朱坤、杨尚琴、季隽、王苇、潘晓蔚、孟云等教师积极为本书提供配套数字资源。还有一些专家在审稿过程中提出了许多宝贵意见，对本书的完善做出了贡献。在此，特向关心本书及为本书提供帮助的所有同志表示诚挚的感谢。

编写组

2018 年 2 月

PUTONG GAOZHONG JIAOKESHU
XINXIJISHU

普通高中教科书
信息技术　必修2
信息系统与社会
[出版社信息]
[印刷信息]
[版次信息]
[ISBN]
[定价]
[批准文号]

此书如有印、装质量问题，请向印厂调换
印厂地址：长沙黄花印刷工业园三号　电话：0731-82755298