



普通高中教科书

信息技术

必修2 信息系统与社会



华东师范大学出版社

普通高中教科书

信息技术

必修 2

信息系统与社会

 华东师范大学出版社

· 上海 ·

总 主 编：李晓明

副 总 主 编：赵 健

本 册 主 编：王荣良

本册副主编：朱一军

编 写 人 员(按姓氏笔画排序)：

王荣良 朱一军 刘 炼 李 伟 沈文艳

责 任 编 辑：程 滨

美 术 设 计：储 平

普通高中教科书 信息技术 必修2 信息系统与社会

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会组织编写

出版发行 华东师范大学出版社(上海市中山北路 3663 号)

印 刷 上海四维数字图文有限公司

版 次 2021 年 1 月第 1 版

印 次 2022 年 1 月第 3 次

开 本 890 毫米×1240 毫米 1/16

印 张 9.75

字 数 171 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 5760 - 0548 - 6

定 价 12.10 元

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或本产品任何部分·违者必究

如发现内容质量问题,请拨打电话 021-60821714

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与华东师范大学出版社联系。电话:021-60821711

全国物价举报电话:12358

声明 按照《中华人民共和国著作权法》第二十三条有关规定,我们已尽量寻找原作者支付报酬。原作者如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

本册教材图片提供信息:

本册教材中的部分图片由全景网等图片网站提供。

致同学们

亲爱的同学们：

当今，信息技术的发展日新月异，物联网、大数据、人工智能等新技术、新工具扑面而来，显著地改变着人们的生活、学习和工作模式。生存于信息社会中，我们每一个人都不可避免地会接触信息技术、应用信息技术，甚至去创造新的信息技术。在具备了基本信息技术应用能力的基础上，高中阶段我们要进一步学习信息技术的知识与技能，能够利用信息技术负责任地解决生活与学习中的问题，全面提升信息素养，迎接信息社会的挑战。

在信息社会中，通过信息的采集、存储与处理，提高了人们对各种物质和能量资源的利用效率，使人们的生活方式、社会体系和社会文化发生深刻变革；通过计算机、通信设备等工具，为人们生产和提供了大量易于处理与使用的信息，信息系统无处不在。“信息系统与社会”是本课程的必修模块，通过对该模块的学习，我们能够正确认识人与信息社会的关系，知道信息系统的组成以及与外部世界的连接方式，理解信息系统的作用，最终能够合理使用信息系统解决生活、学习中的问题。

本模块教科书由信息社会与信息系统、分析信息系统、搭建小型的信息系统、我与信息社会等四章组成。同学们可以通过考察身边信息技术的应用，体验信息社会，初步认识信息系统；通过探究智能停车系统的组成与功能，深入认识信息系统；通过搭建一个小型物流信息系统，经历用信息系统解决快递行业信息化问题的过程；逐步树立信息社会数字公民的责任感与使命感。因此，仔细观察生活，用信息系统的观点分析问题，完成一系列的实验，经历真实问题的解决过程，都是使用本教科书必要的学习环节。

提升信息素养，要求我们在掌握基本信息技术知识和常用信息技

术工具的同时,能够用计算思维来分析问题;要求我们在体验信息技术给我们带来的更高效率的同时,积极运用技术来创造性地解决问题和创作作品;要求我们在享受信息技术提供的便利的同时,关注信息安全,参与和促进信息社会的伦理与道德建设。同学们可以通过本教科书与配套资源学习信息技术,负责任地应用信息技术,逐步成长为新时代合格的社会主义建设者。

编者

目 录

第一章 信息社会与信息系统 ... 1

项目主题 触摸智能应用 ... 3

第一节 信息技术与社会 ... 4

第二节 信息系统 ... 15

第三节 信息系统与外部世界的连接 ... 24

第二章 分析信息系统 ... 37

项目主题 探秘智能停车系统 ... 39

第一节 信息系统中的计算机 ... 40

第二节 信息的输入输出 ... 48

第三节 信息系统中的计算机网络 ... 57

第四节 信息系统中的数据库应用 ... 69

第五节 信息系统中的数据处理与软件 ... 74

第三章 搭建小型的信息系统 ... 83

项目主题 搭建小型物流信息系统 ... 85

第一节 小型信息系统的规划与分析 ... 86

第二节 小型物流信息系统的设计 ... 94

第三节 搭建和优化小型物流信息系统 ... 105

第四章 我与信息社会 ... 117

项目主题 做合格的数字公民 ... 119

第一节 认识信息系统的优势与局限性 ... 120

第二节 了解信息系统的风险与防范措施 ... 125

第三节 信息社会中的数字化生存与发展 ... 136

后记 ... 147

华东师范大学出版社

第一章

信息社会与信息系统

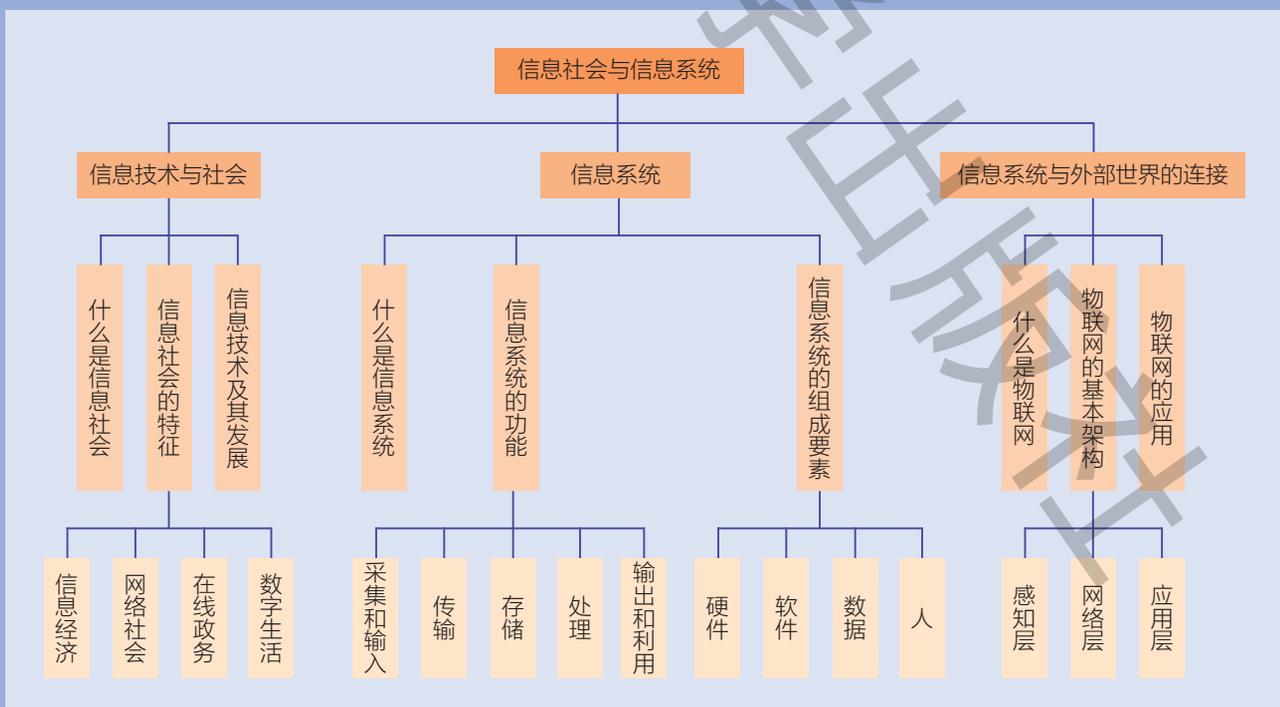
本章学习目标

- 列举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，了解信息技术及其发展。
- 通过分析典型的信息系统，知道信息系统的组成和功能，说明各组成部分在信息系统中的作用。
- 通过分析物联网实例，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。

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。

从远古时期的踟蹰前行,到21世纪的伟大跨越,科学技术推动了时代的发展,引发了社会的变革,改变了我们的生活。让我们从所处的环境中探索,通过寻找、观察、分析和体验,发现因信息技术的有力推动而给当今社会带来的众多变化,比如无处不在的感知、宽带泛在的互联、智能融合的应用以及可持续的创新等。在此过程中,我们一起感悟时代的变迁,认识信息社会和信息系统,了解物联网及其应用。

本章知识结构



项·目·情·境

晓君是一名高一新生,平时的学习既充实又紧张。晓君的父母准备在中秋节带他和爷爷奶奶一起去自驾旅行。出行前,大家做了一下分工,晓君和爷爷奶奶各自负责制订旅游计划,晓君的父母负责计划的具体落实。晓君决定在家上网查询旅游信息,爷爷奶奶想去知名的旅行社了解情况。为了不让他们在公交车站久等,出发前,晓君用手机查询了公交车的到站时间,奶奶觉得太神奇了。两份计划完成后,全家共同商讨并确定了出行方案,随后晓君的父母立刻在网上订好了酒店和景点的门票。出行那天,当晓君的爸爸把车开进高速公路的收费口时,远远地看见有几个车道上的汽车排着长队。晓君的爸爸直接从 ETC 通道开了过去,爷爷感叹地说:“现在真是方便啊!和我们年轻的时候完全不一样了。”晓君说:“爷爷,时代不同啦!”

晓君的妈妈说:“对呀,我们正迈入一个潜力巨大的信息化时代,晓君你查查看,我们当下所处的时代具有哪些特征呢?”晓君的奶奶说:“晓君,我也想请教你,为什么可以从手机上查到公交车的到站信息呢?还有,刚才进高速公路收费站的时候,你爸爸为什么不用停车就能直接通过呢?”

你能帮晓君回答这些问题吗?

项·目·任·务

任务 1

完成今昔学习与生活方式对照活动,探讨信息技术对人们学习与生活的影响,了解信息社会及其特征。

任务 2

使用公交实时查询移动应用程序,查询某路公交车的到站时间,分析公交查询系统的工作过程、功能和组成。

任务 3

探究 ETC 通道为什么具有不停车就能收费的功能,了解信息系统与外部世界的连接方式。

第一节 信息技术与社会

从世界上第一台电子计算机问世开始,到阿帕网的出现以及互联网、移动互联网的普及,再到物联网、大数据、云计算、人工智能等技术的创新应用,信息技术已经渗透到社会的方方面面之中。以计算机技术与现代通信技术为代表的现代信息技术迅猛发展,20世纪末以来,世界上许多地方相继进入了信息社会,2003年在日内瓦召开了首次信息社会世界峰会,2006年联合国将每年5月17日确定为“世界信息社会日”。如今,信息社会已经成为人们经常使用的一个词语。

体验思考

我国工业和信息化部的数据显示,2019年,我国手机用户总数达16亿户;全国手机用户普及率达每百人114.4部,已有26个省市的普及率超过每百人100部;移动互联网接入流量消费达到1220亿GB,其中手机上网流量达到1210亿GB。

思考: 你从以上数据中获得了哪些信息? 移动电话和移动互联网的广泛使用,给社会 and 我们的生活、学习带来了怎样的变化?

一、信息社会及其特征

曾几何时,二维码进入了我们的视野。去餐厅用餐,扫一扫餐桌边的二维码可以完成在线点菜、下单、付款;去公园游玩,扫一扫植物上挂的二维码,可能会看见一段图文并茂的介绍,也可能会连接一段视频,呈现它的名称、科属、形态特征、分布区域、主要价值等信息;扫一扫食品包装上贴的二维码,可以追溯食品的制造日期、食用期限、原产地、生产商等信息……二维码的应用还有很多。智能手机和二维码,已经成为人们日常工作、学习和生活中使用极为频繁的信息工具和交互方式。我们今天所处的时代,和20世纪90年代相比,已经发生了天翻地覆的变化。以观看电视节目为例,在那个年代,人们通常只能通过初期的有线电视(或通过天线接收信号的无线电视)来收看数量极为有限的新闻和影视节目。电视台播什么节目,观众只能被动地看什么节目,如果错过了播出时间,就只能等重播或者无法观看节目了。

以我们的学习与日常生活为例,从今昔对比的角度去发现和寻找它们发生了怎样的变化。

1 请你与小组同伴围绕表 1.1 中列出的部分事例进行讨论,并将讨论结果整理汇总后以关键词的方式填入表格。

表 1.1 今昔学习与生活方式对照表

学习和生活需求 举例	20世纪 90年代的处理方式	今昔不同之处
收看电视节目	在电视机前等待电视台播放节目	例如:利用手机随时随地在线观看、多次回放等
查阅文献资料	去图书馆或书店查阅纸质书刊	
买衣服	跑很多商场、店铺依次挑选、试穿	
就医	去医院的收费窗口排队挂号、付费,再去专窗排队取检查报告	
消费付款	在消费现场用现金支付	
社交	交友一般会在认识的人群里展开,通过电话、书信交往	
出行规划	查纸质地图、看站牌等	

2 请归纳填写在表 1.1 中的内容,列举出现频率较高的关键词。

3 这些关键词体现出当今人们在解决学习和生活需求问题时,大多会采用什么手段和工具?人们的学习和生活方式因此呈现怎样的特点?推动人们学习和生活方式改变的主要原因是什么?

观察表 1.1 中填写的关键词可以发现,我们现在更多地利用智能手机、平板电脑等移动终端作为工具,借助在线学习平台、文献检索、网上购物、社交软件、网上挂号、在线支付等系统,享受着技术变革带给我们的便利。“移动终端”“信息系统”“在线”和“上网”成为我们今天学习和生活的重要工具和手段。现代信息技术的快速发展和深度应用将我们带入一个新的时代。

1. 信息社会

农耕技术的出现使人类社会从狩猎采集进入了农业社会,蒸汽机的出现又使人类从农业社会进入了工业社会。技术总是在推动社会的发展,信息技术也不例外。首先是新的信息技术的出现,然后是信息技术推动产业创新,接下来是信息技术和产业创新对它周边的产业和其他社会领域的高渗透和全覆盖,进而引发社会生产力和社会结构的重大变化,最终促成人类进入信息社会。

体 验 思 考

请通过查找文献、咨询专业人士等途径,任选工业、农业、金融、医疗、教育、交通、政务等领域中的一个,了解信息技术在该领域的应用有哪些。通过相互交流,是否能印证在上文中提到的“信息技术和产业创新对它周边的产业和其他社会领域的高渗透和全覆盖”?

关于信息社会的研究至今仍没有形成公认的、系统的理论体系。目前较为流行并得到国际社会广泛接受的关于信息社会的定义,是在2003年日内瓦信息社会世界峰会所发表的《原则宣言》中所做出的界定。该《原则宣言》指出:“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、分享信息和知识,使个人、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。”上述定义从个人和社会的视角对信息社会进行了界定,揭示了信息社会所特有的广泛内涵:以人为本、包容性、全面发展是信息社会的基本原则;信息社会是可持续发展的社会;信息和知识成为信息社会最重要的资源。

我国国家信息中心在《2017 全球、中国信息社会发展报告》中给出了更为具体的界定:“所谓信息社会,是指以信息活动为基础的新型社会形态和社会发展阶段。这里所说的信息活动,包括与信息的生产、加工、处理、传输、服务相关的所有活动,这些活动渗透进人类的政治、经济、社会、生活、文化等各个领域,并逐步成为人类活动的主要形式。”该报告同时指出:“2017年,全国有深圳、广州、北京、上海、珠海、宁波等38个城市(含直辖市)已经进入信息社会。”

信息社会从本质上而言是“以信息活动为基础”的社会。在信息社会里,农业生产、工业生产仍然很重要,但工具、方式、内容已经很大

程度上信息化了。还是以观看电视节目为例,从工具的视角看,不仅可以在电视机前观看,还可以利用计算机、智能手机、PAD 等终端设备观看,减少了对时间、空间的条件限制;从交互方式的视角看,它改变了以往被动的单向观看模式,实现了按需观看、随看随停、多次回看、边看边点评等强交互方式;从内容生产的视角看,不仅有各家电视台播送的电视节目,还有各种网络平台提供的视频资源,甚至还有自媒体制作的微视频,丰富了视频资源的内容和数量。以上这些全新的观看体验,都源自于数字化传输技术的发展。从这个案例中,我们可以感受到“人人可以创造、获取、使用、分享信息和知识”的时代正在来临。

2. 信息社会的特征

在信息社会中,每个人都生活在复杂的信息网络里面,现实空间与虚拟空间相互交织形成了一个全新的社会环境。我们在虚拟空间里面留下的种种印迹都可能被保留,形成了数字世界里面“我”的“画像”,并可以通过“画像”来分析“我”的爱好、习惯等等。我们发现,数字世界中的“我”和现实世界中的“我”相互融合,在改变我们的生活、工作和学习的同时,也塑造出一种全新的生存与发展方式。

我国国家信息中心在《2017 全球、中国信息社会发展报告》中指出,信息社会具有信息经济、网络社会、在线政务和数字生活四个特征。

(1) 信息经济

信息经济是指以信息与知识的生产、分配、拥有和使用为主要特征的经济形态。信息经济是决定信息社会发展水平高低的最主要因素。正是信息技术的应用,极大地提高了信息与知识的生产 and 创造能力,降低了获取信息与知识的成本,加快了信息与知识的传播和扩散,提升了人们利用信息与知识的能力。

例如,社会上存在着巨大的资源闲置情况,解决这个问题的一个思路是通过互联网将这种闲置的资源进行“共享”。比如,一些网络平台以“网约车”“顺风车”的方式,为“乘客”与“司机”搭建信息匹配平台,充分利用了“汽车”与“司机”这样的社会资源。当然,这种“自由”和“松散”的结合,也带来了一定的安全隐患,需要在政府治理和企业治理两个层面加以制约。再如,将智能快递箱部署在小区公共位置,快递员根据操作指引将快件放入箱内,快递箱后台系统会以短信的方式告知收件人取件密码,收件人回到小区后,输入取件密码即可

取件,这也是利用网络平台实现资源共享的一个案例,如图 1.1 所示。



图 1.1 住宅小区内的智能快递箱

(2) 网络社会

网络化是信息社会最为典型的社会特征。网络社会主要表现在两个方面:一是信息服务的可获得性,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;二是社会发展的全面性,由于人们的需求层次从基本的衣食住行需要转变为对健康生活的需求以及对人与自然和谐发展的追求,在信息社会里城市将提供更多的医疗健康服务,更加强调生态环境保护,越来越多的人将充分享受现代城市的文明生活。

我国也非常重视信息基础设施的全面普及,以提升信息服务的可获得性。工业和信息化部公布的《2019年通信业统计公报》数据显示:2019年,新建光缆线路长度达到434万千米,全国光缆线路总长度达到4750万千米;全国净增移动通信基站174万个,总数达到841万个,其中4G基站总数达到544万个;5G网络建设顺利推进,在多个城市已实现5G网络的重点市区室外的连续覆盖,并协助各地方政府在展览会、重要场所、重点商圈、机场等区域实现室内覆盖。

(3) 在线政务

在线政务是充分利用现代信息技术实现社会管理和公共服务的新型政府治理模式。在现代信息技术的支撑下,在线政务具有科学决策、公开透明、高效治理、互动参与等方面的特征。

探究活动

请你按照下面提供的方法和步骤浏览你所在城市的政府网(如图 1.2所示),并完成相关体验。



图 1.2 上海市人民政府网首页

- 1 利用搜索引擎搜索“政府网”,选择并打开你所在城市的政府网。
- 2 浏览网站内容,填写表 1.2。

表 1.2 政务信息归纳

能知晓的信息	
能参与的政务	
能办理的业务	

- 3 根据列举的政府网上可见的社会管理或公共服务内容,谈谈对在线政务的认识。

(4) 数字生活

“数字生活”这一特征,在观看空中课堂和利用在线学习平台学习的过程中,我们已经非常清晰地感受到了。信息技术广泛应用于人们日常生活,人们的生活方式和生活理念发生了深刻变化。“数字生活”

主要体现在：一是生活工具数字化，网络和数字产品成为人们的生活必需品，传统生活用品的技术与信息含量越来越高，成为每个人日常生活中必不可少的信息终端；二是生活方式数字化，人们的工作将更加弹性化和自主化，终身学习与随时随地学习成为可能，网络购物成为主流消费方式，人际交往范围与空间无限扩大；三是生活内容数字化，人们的生活内容以创造、处理和分配信息为主，学习内容更加自主化与个性化，信息成为重要的消费内容，数字化内容成为多数人娱乐活动的首选。

探究活动

港口装卸从工人肩挑手提，到使用“机械抓斗”替代一部分人工劳作，再到智能码头实现自动化、无人化操作，因为信息技术的应用和发展，使这个曾经的劳动密集型行业，正逐渐转向科技密集型。由此带来的，是很多传统工作和职业面临着重组或消亡，同时也催生出越来越多的新型岗位。根据你对信息社会及其特征的理解开展以下问题的探究：

- 1 请探讨：未来哪些行业会逐渐消亡？又会催生出哪些新的行业？试说明原因。
- 2 请你分析这一现象体现了信息技术对社会发展产生了怎样的影响，我们应如何顺应这样的发展。

二、信息技术及其发展

在社会高度信息化的今天，只需手持智能手机、平板电脑等移动终端，就可以获得很多便利：网上订餐让你享受便捷高效送货上门的美食；预约挂号可以让你提前选定心仪的医生并省去了排队挂号，缩短了候诊时间；导航设备能根据当前位置设计最佳行程路线；公交查询系统为你提供车辆到站的时间。我们生活在一个充满数字信息的世界里，时刻都可以感受到信息技术给社会发展带来的巨大影响。

探究活动

背景材料：目前世界上最大的自动化集装箱码头——上海洋山深水港四期智能集装箱码头（如图 1.3 所示），共建设了 7 个集装箱泊位，集装箱码头岸线总长 2350 米，设计年吞吐能力初期为 400 万标准箱，远期为 630 万标准箱，可实现 24 小时作业，通过远程操控、自动操控，不仅码头效率比过去有质的提升，还能实现二氧化碳排放量下降 10% 以上。如此规模巨大、每天货运吞吐量惊人的码头几乎“空无一人”，全智能是洋山港自动化码头的最大亮点。在忙碌而井然有序的码头上，一批智能“搬运工”——自动导引车（如图 1.4

所示)穿梭不停,它配有智能控制系统,可以根据实时交通状况提供最优路线,遇到运行路线拥堵,系统便会重新规划路线。除了无人驾驶、自动导航、路径优化、主动避障外,还具有自我故障诊断、自我电量监控等功能。



图 1.3 洋山深水港码头



图 1.4 自动导引车

请和你的同伴一起思考和探索:

- 1 如果这项工作让足够多的搬运工来完成,如何安排?如果你是其中的一员,如何能做到快速(选择最优路径)和安全(主动避障)?
- 2 根据对“人是如何解决问题的”的思考,尝试从“自动导航、路径优化、主动避障”三个动作中任选一个分析自动导引车是如何做到的。

上海洋山深水港的自动导引车,之所以可以做到“自动导航、路径优化、主动避障”,一定离不开信息技术的支持。那么什么是信息技术呢?

1. 信息技术

在本节的学生活动中,通过类比“人是如何解决问题的”,我们对“如何利用信息技术工具解决问题”有了自己的判断和推测,得出的结论可能各不相同,但至少对信息技术“能够实现什么”“可能支持什么”有了一定的思考。下面以“主动避障”为例,来分析人和机器是怎样解决问题的。

人在搬运货物的时候如果想要避免撞到其他的人或物品,首先要感知外部的信息,即通过视觉、听觉等器官来了解周边的环境。其次,通过已有的知识和经验,判断继续行走是否会碰到障碍物,如果不会,就继续行走;如果会,则通过加快或放慢速度、停止行走或

改变行走的方向来达成避让的目的。若是要改变行走的方向,则需要通过目测目的地所在位置以及判断哪些道路比较畅通来重新规划行走路线。

由此推测,自动导引车要完成“主动避障”这个行为,一样需要感知外部的环境信息;然后对感知的信息进行加工或计算;根据加工或计算的结果,控制行车速度或行车方向。如果要改变行车路径,需要和远程的智能控制中心进行信息通信以全面了解路况,完成重新规划最优路径的操作。

如上分析,信息技术主要是指利用计算机技术和现代通信技术,实现获取信息、加工信息、传递信息、使用信息等的相关技术。

2. 信息技术的发展

信息技术的发展历史悠久,从一般意义上说的信息技术在远古时代就有了。

大约 35000~50000 年前,人类产生了原始的语言。语言的产生是人类文明史上最伟大的革命,但由于语言是不可储存的,当时人们的很多信息就没有流传下来。

约 5000 年以前,人类发明了文字,图 1.5 呈现了我国最早的识文字。文字的产生,可以使信息更长久地保存下来,并且传播得更远。

公元 105 年,我国东汉时期,蔡伦发明了造纸术;公元 620 年前后,我国发明了雕版印刷术;宋朝时期,毕昇在刻板印刷的基础上发明了活字印刷。显然,纸的发明和印刷术的广泛使用,使信息的传递、保存更为简便,从而加强了人类处理信息的能力,初步实现了广泛的信息共享。

1837 年世界上出现第一台有线电报机,38 年后诞生了电话,1925 年英国首次开播电视。现代意义上的信息技术,正是在电信革命之后才产生和发展起来的。

通用电子数字计算机的出现从根本上改变了人类加工信息的手段,增强了人类大脑及感觉器官加工利用信息的能力。20 世纪 60 年代,网络传播革命真正拉开序幕,感测技术的研究也越来越受到重视。最近几十年来,在计算机技术的支持下,微波通信、卫星通信、移动通信、计算机网络等通信技术得到了蓬勃的发展,感测技术向着微型化、智能化的方向发展,人类感知信息、处理信息和利用信息的能力达到了空前的高度。



图 1.5 我国最早的识文字

信息技术的革命,带动了不同时期社会经济的发展,推动了社会文明的进步。未来信息技术的发展,不仅仅是信息领域各分支技术的纵向升级,也更加关注信息技术与其他领域或行业的融合。随着网络互联的移动化和泛在化,未来信息网络发展的一个趋势是实现物与物、物与人、物与计算机的交互联系,将互联网扩展到物端,通过泛在网络形成人、机、物三元融合的世界,进入万物互联时代。

各种智能应用的建设,让无处不在的计算机、物联网、数据分析、云计算、大数据、人工智能等信息技术更为普适化,任何人在任何地方都可以用信息技术为生活、学习和工作服务。信息技术会高度智能化,“智能”是一个动态发展的概念,其本质上是计算机化,即“智能系统”不是固定僵硬的系统,而是能自动执行程序、可编程可演化的系统,更高的要求是具有自学习和自适应功能,如机器学习、人工神经网络等。

近年来,我国信息技术的发展成就显著。在计算机技术方面,高性能计算机保持世界领先水平,我国自主研发的超级计算机长期占据全球超算榜单的前列位置;在通信技术方面,我国已成为5G等标准制定的主导者之一,5G研发有望进入全球领先梯队;在量子通信方面,我国成功发射了世界上首颗量子科学实验卫星“墨子号”并圆满实现了预定目标,世界首个远距离量子保密通信骨干网“京沪干线”通过总技术验收;在人工智能方面,我国语音识别、自然语言处理、人脸识别等领域的人工智能技术应用达到了国际领先水平。

作业练习

1 与现代信息技术同时崛起的还有现代生物技术、纳米技术、航天技术、海洋技术等,新的社会形态为什么是信息社会而不是别的社会?

2 说说你对“移动终端”“信息系统”“在线”这几个词的理解。

3 在高架路段上常常可以看见各种电子交通路况指示牌(如图1.6所示),有的指示牌提示高架道路主要路段的交通状态,有的指示牌可以告知前方路段交通状态或到达相关地点所需的时间等。驾驶员阅读指示牌的信息,就能事先知道前方道路是畅通、拥挤还是堵塞。请分析信息技术是如何支撑电子交通路况指示牌正常工作的。

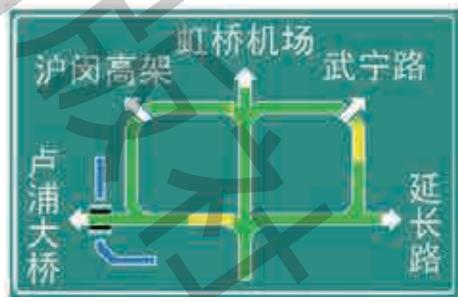


图 1.6 电子交通路况指示牌

《中国信息社会测评报告》中指出,信息社会发展水平可以用“信息社会指数”(information society index, S)来度量。 S 的取值范围在 0 与 1 之间, S 越高,表明信息社会发展水平越高。以 S 为阶段划分的标准,我们可以将信息社会的发展过程划分为两大阶段,即信息社会的准备阶段($0 < S < 0.6$)和信息社会的发展阶段($0.6 \leq S < 1$)。信息社会发展过程的划分见表 1.3。

表 1.3 信息社会发展过程划分

发展过程	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
信息社会指数(S)	0.3以下	0.3~0.6	0.6~0.8	0.8~0.9	0.9以上
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
面临的问题	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

第二节 信息系统

物质、能源和信息是人类社会发展的三大资源，信息社会的重要特点之一是对信息资源的充分开发和利用。实际上，对信息资源的开发、利用和管理的主要方式是构造各种各样的信息系统。例如，在线学习系统、订餐系统、校园一卡通系统等，都与我们的学习和生活息息相关，信息系统这个名词越来越频繁地出现在人们的视野中，正逐渐成为人们关注的热点。

体验思考

智能公交系统可以提供公交车辆的定位、线路跟踪、到站预测、电子站牌信息发布、油耗管理等功能，具有对公交线路的调配和服务能力，实现人力、运力资源在更大范围内的动态优化和配置，降低公交运营成本，提高调度应变能力和服务乘客水平，推动智慧交通与低碳城市的建设。

思考：智能公交系统的建设，为城市居民提供了哪些公交信息服务？除了智能公交系统以外，找一找身边其他的智能应用系统。

一、典型信息系统的功能及组成

乘坐公共交通工具是我们最常见的出行方式。在公交查询系统出现以前，大多数人可能都碰到过公交车长时间不到站的情况，感受过在公交车站翘首企盼的焦虑心情。而现在，我们只要打开相关的移动应用程序，输入公交线路、方向和目标站点信息，就可以查询到公交车预计到站时间，并据此来准确把握何时迈出家门，避免错失和不必要的等待。

智能公交系统是一个十分复杂的智能应用系统，涉及的因素很多，例如对车辆的定位和管理、对驾驶员的调配和管理、对公交车场和公交车站的监控和管理等，因此在智能公交系统之下包括多个子系统，每个子系统既发挥着各自不同的作用又协同工作，最终实现对公交线路的调配和对乘客的服务。我们选取“智能公交”领域内的“公交查询系统”作为观察对象，来剖析和了解信息系统的工作过程。

许多公交站点旁竖立的显示屏为候车的人们提供了确切的信息,如图 1.7所示。还有许多支持公交查询的移动应用程序,也可以提供大部分公交车运行的实时信息。

1 请在移动终端上安装可以提供公交查询的移动应用程序,查看公交查询系统的操作界面和主要功能;在公交查询系统中输入你最常乘坐的一路公交车,选择行车路线和准备乘车的站点,查看到达该站点的车辆信息。

2 请分析: 剩余站数和预计到达时间是如何计算出来的? 我们需要哪些数据来完成计算? 这些数据是从哪里获得的? 又是如何呈现在你的移动终端上的?

3 如果你是公交查询系统的设计者,结合上面的“数据”分析,你认为该系统有哪些功能? 可以用哪些技术支持这些功能的实现? 试将思考结果填写到表 1.4中。



图 1.7 公交站点电子显示屏

表 1.4 公交查询系统的功能和组成要素

功能(举例)	支撑该功能实现的组成要素

1. 公交查询系统的工作过程

简单地说,公交查询系统是为满足乘客的出行需求而研发的提供公交车辆实时信息的信息系统。

图 1.8 显示的是“上海公交查询”中呈现的 71 路公交车“申昆路枢纽站”方向上“黄陂北路”站即将到站的车辆信息,包括车牌号、距离本站的剩余站数和时间等。

图 1.8 71路公交车信息查询



以显示距离本站的剩余站数为例,要想获得这样的结果,需要知道该公交车“申昆路枢纽站”方向上每一个站点的先后次序和名称,以及正在行驶的这辆公交车当前的位置信息。假设我们预先给公交车安装了定位系统,通过定位系统就可以将当前位置信息传送给监控管理中心。监控管理中心根据位置信息就可以判断出公交车正在哪个站点上或在哪两个站点之间,之后通过与“黄陂北路”站做比较,计算出剩余站数,最后将计算结果发送到申请查询的移动终端上。

实际上,可能有很多人在这座城市的不同地方使用这个系统查询各路公交车在各个站点的到站信息,而系统也不可能等到有用户查询的时候才去获取相关信息。所以,每一辆公交车每一个行驶方向上的站点信息一定是事先存放在系统里面,然后系统实时获取每辆车的位置信息并及时保存下来。接到用户的查询请求后,根据用户的需求,计算出距离目标站点最近车辆的剩余站数,并将结果返回到用户的移动终端上。

综上所述,公交查询系统接收到终端查询请求后的工作过程为:首先,利用各种输入设备从外部采集各公交车的基础数据;然后,将采集的数据通过通信网络传输到监控管理中心,完成对数据的存储和加工处理;最后,将处理后的信息通过通信网络传输到站点的显示设备或用户的终端设备上,如图 1.9 所示。



图 1.9 公交查询系统示意图

2. 公交查询系统的功能和组成

从公交查询系统的工作过程可以看出，公交查询系统包括信息采集和输入、传输、存储、处理、输出和利用等功能，如图 1.10 所示。

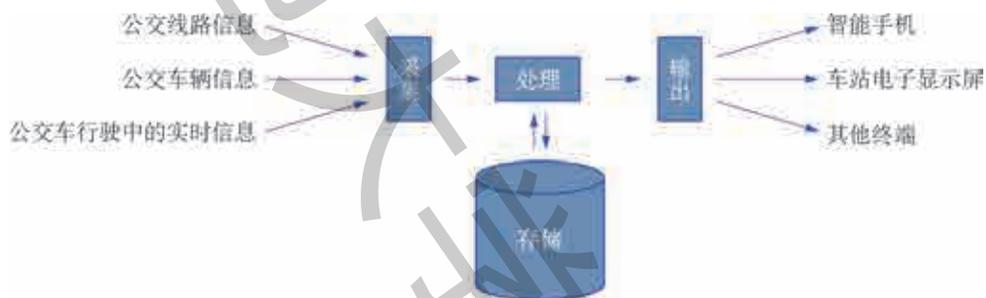


图 1.10 公交查询系统的功能

公交查询系统需要哪些组成要素来支撑这些功能的实现？以“信息采集”为例，要采集和输入的信息包括：每一条公交线路的信息，如首末班车时间、站点名称；每一辆公交车的基本信息，如车牌号、行驶线路；行驶中的公交车车辆信息，如班次、目前的地理位置、行驶的速度等；用户需要查询的信息，如公交线路、方向、站点，等等。表 1.5 列出了为支持信息采集功能的实现所需要的组成要素。

表 1.5 支持信息采集功能实现的组成要素

需要采集和输入的信息及方式(举例)	支撑该功能实现的组成要素
通过人工输入的方式输入每一条公交线路、每一辆公交车的基本信息	人工输入(人) 首末班车时间、站点名称(数据) 车牌号、行驶的公交线路(数据)

(续 表)

需要采集和输入的信息及方式(举例)	支撑该功能实现的组成要素
通过公交车上安装的车载定位系统获取公交车的当前位置信息	车载定位系统(硬件和软件) 车辆所在位置(数据)
通过移动终端设备上安装的移动应用程序获取用户的公交查询信息	用户(人) 移动终端(硬件) 移动应用程序(软件) 查询的公交线路、方向和站点(数据)

从系统的其他功能实现来看,数据传输需要网络环境的支持(数据、硬件、软件);数据存储需要将数据以一定的组织形式存放在计算机或存储设备中(数据、软件、硬件);数据处理需要系统设计者根据需求开发专门的程序,利用计算机来实现对数据的加工处理(人、软件、硬件、数据);信息输出需要将数据处理结果在终端设备、电子显示屏上呈现(数据、硬件、软件)。

综上所述,我们可以归纳出公交查询系统是由硬件、软件、数据和人四个要素组成的。

二、信息系统及其应用的发展

公交查询系统是我们可以切身体验的信息系统的一个例子。像这样的信息系统,生活中随处可见。

探究活动

节假日外出旅行,可以利用计算机登录相关网站、利用移动终端下载并登录相关移动应用程序,来预先完成许多准备工作(如图 1.11所示)。根据出行目的地信息,在各种提供旅游服务的系统中查看旅游攻略,选择喜欢的景点预购门票;根据出行方式,在铁路客户服务中心(铁路 12306)查看和预订车票,或者在各航空公司官网、专门的机票订购系统预订机票,以及提前办理网上值机;根据个人喜好,在各种提供宾馆预订服务的系统中预订宾馆、民宿。此外,还可以在各种提供“天气预报”查询的系统中,预知目的地未来一周甚至 15天的天气情况,以便准备合适的行装;在地图导航系统中,查询、选择和规划好出行路线;在提供“网约车”服务的系统中,预订接机或接站服务。



图 1.11 支持外出旅行的信息系统示意图

- 1 安装 2~3 个自己感兴趣的移动应用程序或登录相关信息平台,了解这些信息系统可以提供的服务。
- 2 分析这些信息系统的功能和组成要素,比较得出的结论是否与公交查询系统的一致。

上面这些与出行相关的事务,都是借助一个个信息系统来完成的。这些系统可能通过不同的形式相互连接起来共享数据,最终共同构成了智慧出行。信息系统的出现正在改变我们处理事务的方式。

1. 什么是信息系统

信息系统是指人们在社会活动中,以满足信息需求为目标,以计算机技术和现代通信技术等现代信息技术为手段,实现对信息有效采集和输入、传输、存储、处理、输出和利用而建立的包括人、硬件、软件与数据在内的综合系统。

(1) 信息系统的功能

信息系统的功能包括对信息的采集和输入、传输、存储、处理、输出和利用。

① 信息的采集和输入。它指将外部信息收集起来输入信息系统的过程。我们从物理世界获取相关信息的过程称为信息采集。例如,要知道车辆到达目标站点的信息,就需要采集车辆的当前位置、行驶速度、当前位置与查询目标位置之间的路程等信息。

② 数据的传输。数据传输的目的是完成从发送方到接收方的数

据传递。例如,将从各辆公交车上采集的信息传送到处理中心,将加工处理后的信息传送到电子显示屏上,都涉及数据的传输。

③ 数据的存储。系统中的数据一般需要多次使用,数据的存储就是采用数据存储技术将数据以一定的组织形式保存起来,以便系统随时调用。例如,每一条公交线路的站点信息、每一辆公交车行驶时的当前位置信息等都需要保存在数据库中。

④ 数据的处理。它指按照要求对数据进行处理加工的过程,包括计算、转换和重组等。例如,公交查询系统根据公交车辆的所在位置计算剩余站数和时间,根据以往公交车辆的到站时间信息预测公交车辆到站的准点率,这些都是对数据的处理。

⑤ 信息的输出和利用。它指将系统处理后获得的有用信息输出到某种介质上。例如,将计算出来的距离本站的剩余站数和时间输出给终端设备或电子显示屏,方便我们更好地利用这些信息解决出行的问题。

(2) 信息系统的组成要素

信息系统组成要素包括人、硬件、软件与数据,如图 1.12 所示。

这里的硬件是指用以支撑信息系统正常运行的所有物理设备,一般包括计算机、网络硬件设备、信息采集和输入设备、输出设备等。在公交查询系统中,我们使用的硬件设备有:定位设备、移动终端、网络设备、计算机、车站的电子显示屏、存储设备等。

这里的软件是指用以支撑信息系统运行的所有程序以及文档的总和,包括计算机系统软件、网络控制管理软件和为解决人们生活、工作、学习需求等问题专门开发的应用软件等。在公交查询系统中使用的软件有:对构成系统的各种硬件设备进行控制和管理的软件、用于支持车辆信息查询的信息处理软件、支持公交查询的移动应用程序等。

这里的数据是指所有进入信息系统、存储在信息系统中并从信息系统输出的数据,是信息系统处理的目标对象。在公交查询系统中,既包括采集的数据,如所有公交车辆的车牌号、行车线路图、公交站点名称、公交车辆所在位置等,也包括根据采集的数据计算并输出的到站时间、准点率等数据。

这里的人是指和信息系统相关的所有人员,一般包括实现系统决策的管理人员、开发系统的技术人员和信息系统的用户(用户)等。有些人在信息系统中可能会有多重身份,比如既是信息系统的决策者,也是信息系统的用户。



图 1.12 信息系统的组成要素

探究活动

从信息系统的定义出发,寻找 1~2 个社会中不同领域的信息系统案例,将结果填写在表 1.6 中。通过与同伴的交流,探讨信息系统在各个领域的应用情况。

表 1.6 信息系统案例

使用领域	信息系统	解决了什么问题
智慧交通	公交查询系统	乘客查询车辆到站时间 管理者合理调度车辆运行
智慧金融		
智慧医疗		
智慧安居		

2. 信息系统应用的发展

自电子计算机问世以来,随着信息技术的飞速发展以及现代社会对信息需求的增长,信息系统也迅速发展起来。在过去的六十多年里,信息系统经历了由单机到网络,由简单到复杂,由封闭到开放,由数据的简单处理到智能处理的发展过程。

从图书管理的视角来看,最早的图书管理对图书的编码、入库、借阅、报废以及对相关信息的登记、修改,都是由人来完成的。计算机出现之后,图书管理系统最初的构造是从一个点开始的,也就是基于一个图书馆内的图书管理开发的,将图书的编目、借阅、查询等业务借助于计算机来实现;有了互联网之后,孤立的点逐步连成一片,同一体系内的各个图书馆的图书管理系统连接在一起,图书管理系统从小系统发展到大系统甚至是巨系统,为图书管理者提供决策依据。走到今天,以“上海市中心图书馆”为例,随着图书“一卡通”服务的不断推进,市、区与街道图书馆借阅联动机制让越来越多的市民体会到借书阅读的便利,在家门口的街道图书馆内,就可以享受异地借书、异地还书的待遇。

信息系统应用的发展与计算机技术、通信技术和相关学科的发展紧密相关。信息系统有各种不同的应用类型。例如,事务处理系统也称电子数据处理系统,它的特点是数据处理的计算机化,目的是提高

数据处理能力。管理信息系统是为实现系统的整体管理目标,对各类管理信息进行系统、综合处理,并辅助各级管理人员进行管理决策的信息处理系统。管理信息系统与事务处理系统的一个重要的不同点是管理信息系统具有为管理人员的分析、判断和决策提供信息的能力。决策支持系统是辅助决策者通过数据、模型和知识,以人机交互方式进行决策的计算机应用系统。它是管理信息系统向更高级的发展和深化。它为决策者提供分析问题、建立模型、模拟决策过程和方案的环境,调用各种信息资源和分析工具,帮助决策者提高决策水平和质量。

作业练习

1 以表 1.6 中的一个信息系统为例,列举该信息系统中信息的采集和输入、传输、存储、处理、输出和利用的内容与方式,并尝试分析某一个功能的组成要素。

2 为了实现图 1.13 中显示的某路公交车到站的准点率信息,请分析系统需要获取哪些数据,并对获取的数据做怎样的处理。(提示:“准点率”的计算方式为:在过去的一段时间内(如一个月中),该路公交车实际到站时间与预计到站时间相一致的班次数量与班次总数量的比率。)



图 1.13 公交查询结果示意图

第三节 信息系统与外部世界的连接

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。继计算机、互联网与移动通信网的应用之后,感测技术快速发展,信息从早期的人工生成的单一方式转变为人工生成和自动生成相结合的方式。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。

体验思考

如今,信息技术设备已经被深植于电网、公路、桥梁、海洋、隧道、建筑、供水系统、油气管道、货物、商品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,如图 1.14 所示。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;智能安防系统可以实时监控非法闯入、火灾、煤气泄漏、紧急呼救的发生并在出现警情时发出报警信息;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。



图 1.14 智慧城市的触角

思考：我们的智能系统为什么能做到“实时”监控发生在城市各个角落的事件？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？

一、物联网

传感器作为连接物理世界与数字世界的重要媒介,如今,已经渗透到人们的日常生活之中。当我们走到门口时,门会自动打开;电热水壶会在水烧开后自动断电;空调会根据室内环境状况自动调整工作模式;智能手环能监测每天行走的步数和睡眠质量;智能安防系统能

监测燃气泄漏并报警……这一切都依赖于各种各样的传感器。此外，传感器也广泛应用于工业、农业、医疗卫生、军事国防、环境保护等领域，大大提高了人类认识世界和改造世界的能力。

探究活动

电子不停车收费系统 (electronic toll collection, ETC) 是一种用于道路、大桥和隧道的电子收费系统 (如图 1.15 所示)。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。

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。



图 1.15 ETC 通道不停车收费

ETC 系统是智能交通系统领域中的一个重要组成部分。由于 ETC 系统具有缓解收费站前交通堵塞、节省出行人员时间、杜绝收费票款流失、减少停车时废气排放对城市环境的污染等优点, 世界上许多国家都把它作为智能交通系统领域最先投入应用的系统来开发。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. 初识物联网

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、中心管理系统和其他辅助设施等组成, 如图 1.16 所示。

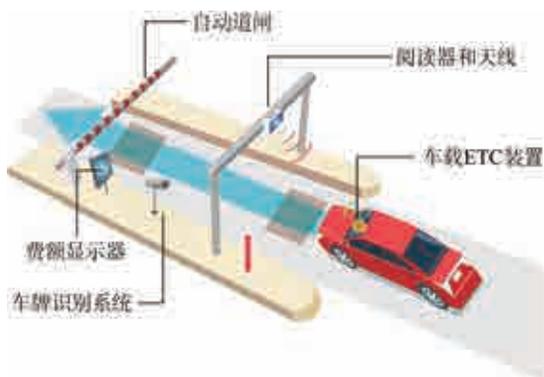


图 1.16 ETC 系统结构示意图

图 1.16 中的车辆识别系统中,主要采用 RFID 技术在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。

知识延伸

RFID

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。



图 1.17 车载 ETC 装置

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(专用的储值卡)中的数据(如图 1.17 所示),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。其工作流程如图 1.18 所示。

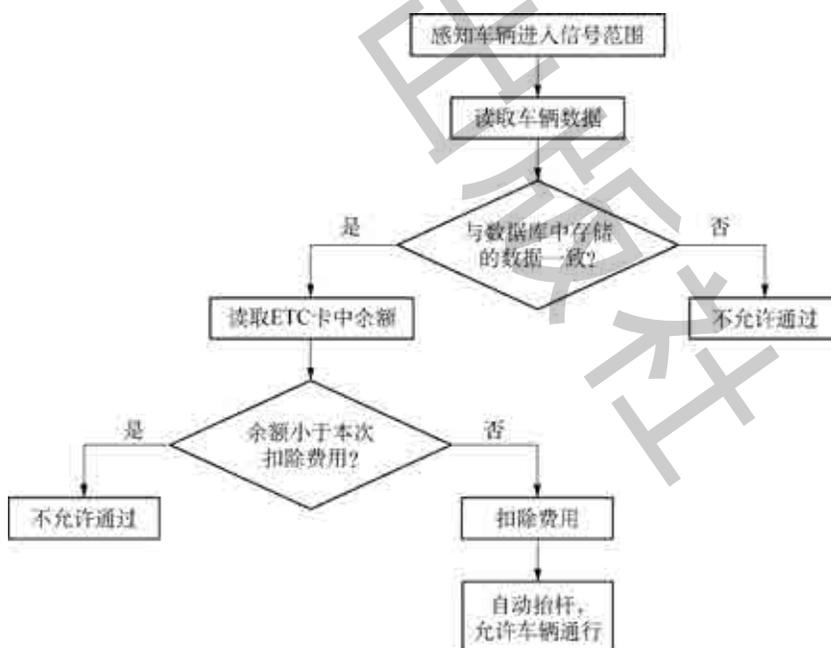


图 1.18 ETC 系统工作流程

2. 什么是物联网

自计算机问世以来,计算技术得到了长足的发展。起初,人们解决的主要问题是让人和计算机“对话”,即由人输入指令,计算机执行指令完成任务。

计算机大规模普及之后,人们又开始考虑让计算机和计算机“对话”,让处在不同地点的计算机可以协同工作,计算机网络由此应运而生。互联网的飞速发展,尤其是移动通信技术的发展,使得以智能手机为代表的移动终端设备摆脱了电缆的束缚。以此为基础融合了多种多样的互联网应用服务的移动互联网进一步改变了人们的生活方式,实现了世界范围内人与计算机、计算机与计算机的互联互通,构建了一个以人和计算机为基础的虚拟数字世界。



图 1.19 物联网中的“物”

移动通信技术的发展为物联网时代的到来奠定了良好的通信基础,人们开始尝试与整个物理世界对话,由此物联网出现了。如果我们将互联网终端从计算机拓展到“物”——物体、环境等,那么整个物理世界都可以在数字世界中得到反映,如图 1.19 所示。

2005 年 11 月,在突尼斯举行的信息社会世界峰会上,国际电信联盟(ITU)发布了《ITU 互联网报告 2005: 物联网》,正式提出了物联网的概念。报告指出,无处不在的“物联网”通信时代即将到来,世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾,都可以通过互联网主动进行数据交换。该报告对物联网改变社会运转方式和人类生活远景进行了展望。根据 ITU 的描述,在物联网时代,通过在各种各样的日常用品上嵌入一种短距离的移动收发器,人类在数字世界里将获得一个新的沟通维度,从任何时间、任何地点的人与人之间的沟通连接,扩展到人与物、物与物之间的沟通连接。

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“物联网”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,也可以实现物体与物体之间的沟通与对话。

3. 物联网的基本架构

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,如图 1.20 所示。

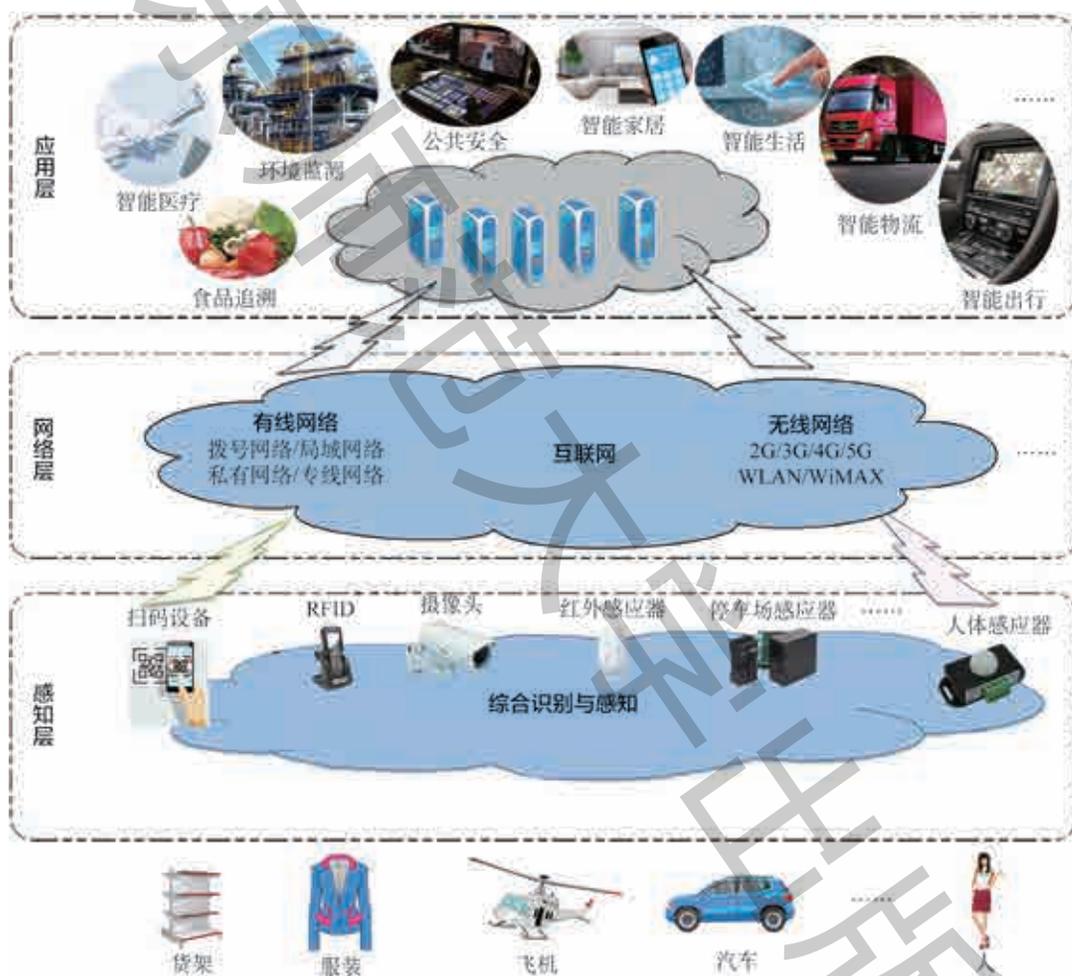


图 1.20 物联网的基本架构

感知层相当于人的感觉器官,主要实现物理世界信息的采集、自动识别和智能控制,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,由各种有线和无线网络、网络管理系统等组成。应用层是物联网和用户(包括人、组织和其他系统)的接口,它与行业需求结合,实现物联网的智能应用,由提供应用服务的硬件和软件组成。

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。

分析归纳

讨论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?

二、物联网的应用

信息采集形式的多样化是物联网区别于其他网络的重要特征,感测技术也是各物联网应用系统与外部世界连接的重要技术,它就像无处不在的“触手”,为信息系统的应用和发展提供支持。物联网可以广泛应用于社会发展的各个领域,引发和带动生产力、生产方式和生活方式的深刻变革,成为信息社会的关键基础和重要引擎。

大家对图 1 21 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。



图 1 21 小区车辆出入口

小区车辆出入管理系统是小区车辆管理系统的一个子系统,具有车辆入场管理、出场管理、收费管理等功能,由计算机、执行装置、采集设备以及其他基础设备组成,完成对小区出入车辆的自动识别和放行以及自动(或人工)收费等功能。

1. 物联网应用案例分析

图 1. 22 详细地呈现了与小区车辆出入管理系统相关的出入口处的设备。下面,我们重点探讨小区车辆出入管理系统中“感知层”的工作过程和让道闸升、落的控制机制。

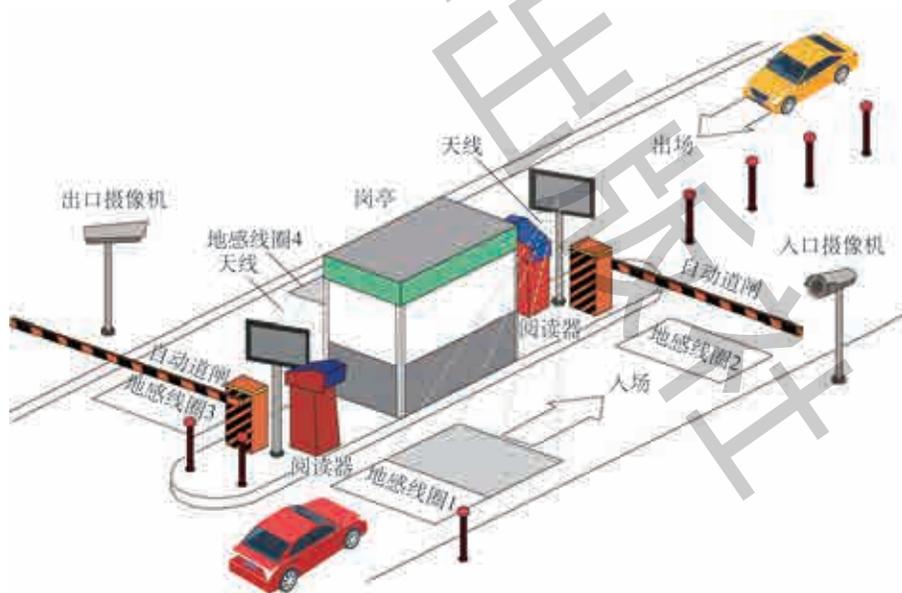


图 1 22 小区车辆出入口的设备示意图

(1) 小区出入口处的设备及作用

物联网感知层属于信息系统与物理世界相连的技术层,主要实现对物理世界信息的采集和自动识别。从图 1.22 中我们可以看出入场区域的物理装置有:2 个地感线圈、1 个自动道闸和 1 台摄像机;出场区域的物理装置和进场区域的完全一致。其中地感线圈和摄像机属于信息采集设备。

地感线圈是一种埋在地面下、可以感应振荡频率变化的装置,肉眼并不可见。它是地感线圈车辆检测器的组成部分,需要和车辆检测器协同工作才能完成对车辆的检测。当有大的金属物(如车辆等)通过或停在地感线圈的感应区域时,地感线圈的振荡频率会发生变化,车辆检测器检测到这一变化并发出“有车”的信号,同样当车辆离开时地感线圈车辆检测器也会发出“无车”的信号。摄像机是用来摄录出入口处的画面。道闸是专门用于道路上限制机动车行驶的道路出入口管理设备,它升起时允许车辆通行,落下后可以阻挡车辆的通行。

以上这些设备中,地感线圈随时可以接收感应区域内的变化信息,而摄像机和道闸本身不具备信息感应能力。摄像机是一直工作的,当有车来时,会接收到相关指令,将抓拍的图像送到控制中心进行自动识别;道闸在接收到“抬杆”或“落杆”的指令时才会工作。

因此,在小区车辆出入管理系统中还需要安装控制装置,用于接收各种检测信号,与计算机进行数据交换,接收计算机发出的控制命令,实现对某个或某些设备的控制。

(2) 车辆出入的工作流程及控制机制

出入小区的车辆,既有这个小区内的固定用户车辆也有外来的临时用户车辆。我们以车辆入场为例,绘制的系统局部硬件结构如图 1.23 所示。

① 车辆入场

首先,当车辆通过地感线圈 1 时,对应的车辆检测器会将“有车”信号传送给入口控制器,控制器接收到车辆到来的信号后,向相关设备发出指令,识别系统开始工作。接下来,入口摄像机接到指令,将抓拍的车辆图像传输给计算机,计算机对图像进行识别处理,获得车辆颜色、车牌号码等数据。然

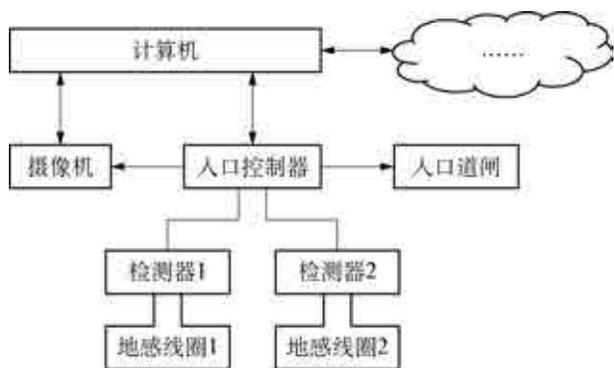


图 1.23 小区车辆入场管理的硬件结构示意图

后,将这些数据与数据库中存储的数据进行比对,如果查找到一致的数据,说明该车辆是固定用户车辆;如果没有查找到,则说明该车辆是临时用户车辆,需要将这些数据与计算机当前的系统时间(作为入场时间)存入数据库。最后,控制器控制道闸抬杆,允许车辆通过,当车辆驶离地感线圈 2 时,对应的车辆检测器将“无车”信号传送给控制器,控制器检测到该信号后控制道闸落杆。

从车辆入场的工作流程可以看出,车辆入场的一系列工作是从感知车辆到来开始的。地感线圈是实现“感知车辆到来”功能的一种装置,也可以由具备这一功能的其他装置或设备替代。

② 车辆出场

车辆出场和入场的工作流程基本一致,所不同的地方在于:如果是临时用户车辆,需要计算收费金额,完成收费后控制道闸抬杆允许车辆离开。车辆出场的工作流程见图 1.24。

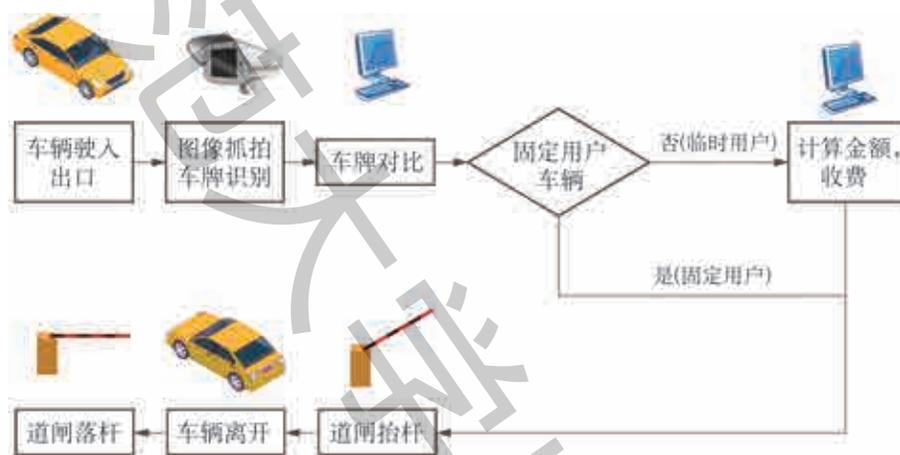


图 1.24 车辆出场工作流程

体验思考

在图 1.22 的出入口处,分别有一个顶为蓝色、底座为红色的设备即阅读器,在阅读器的旁边竖立着一根天线。这说明小区的出入管理系统中还采用了什么技术?它们在这里的作用是什么?

(3) 小区车辆出入管理系统与外部系统的连接

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 1.25 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 1.25 小区车辆出入管理系统架构

2. 物联网的应用领域

物联网在工业领域,可以应用于供应链管理、生产过程工艺优化、设备监控管理以及能耗控制等各个环节,推动工业生产转型升级。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。物联网在电网、交通、公共安全、气象、环境保护等国家基础设施领域的应用,将有力推动基础设施的智能化升级,实现能源、资源、环境的科学利用和科学管理。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。物联网应用于国防和战争中的监视、侦查、定位、计算、指挥等方面,将有效提升国防与军事实力。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。

图 1.26 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。

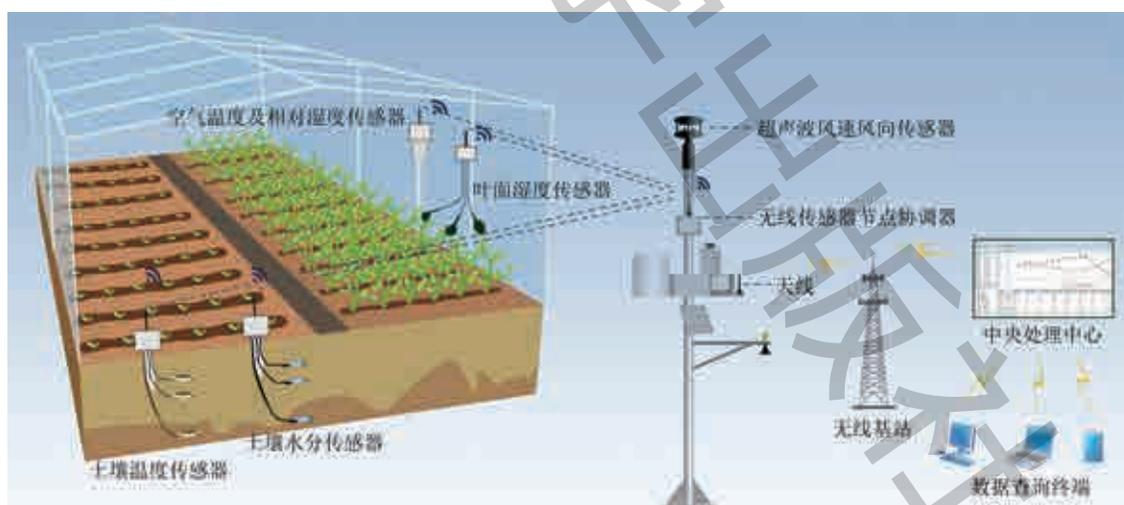


图 1.26 物联网应用于自动灌溉系统示意图

(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 RFID 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。

(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。在传感器出现以前,传统的环境监测模式以人工为主,受测量手段、采样频率、取

样数量、分析效率、数据处理等诸多方面的限制,不能及时地反映环境变化,预测变化趋势,更不能根据监测结果及时发布应急措施。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,如图 1.27 所示;水质监测信息系统在饮用水

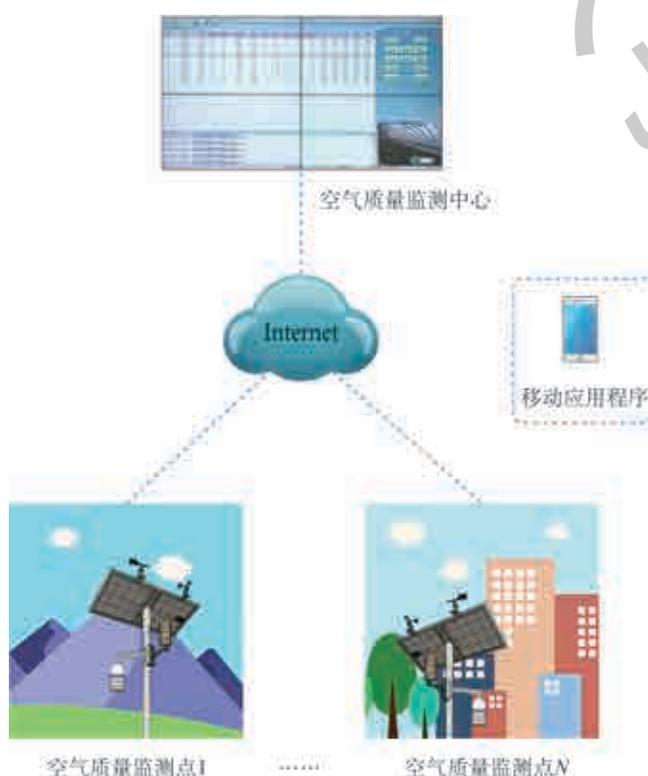


图 1.27 空气质量监测系统

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。

作业练习

- 1 物联网信息系统是通过哪个层与外部连接的,它有哪些代表设备?
- 2 在图 1 22中,小区出入口处各有两个地感线圈,它们分别起什么作用?地感线圈车辆检测器能否用来检测车辆的行驶速度?如果能,请列出计算方法。
- 3 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?
- 4 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。



第二章

分析信息系统

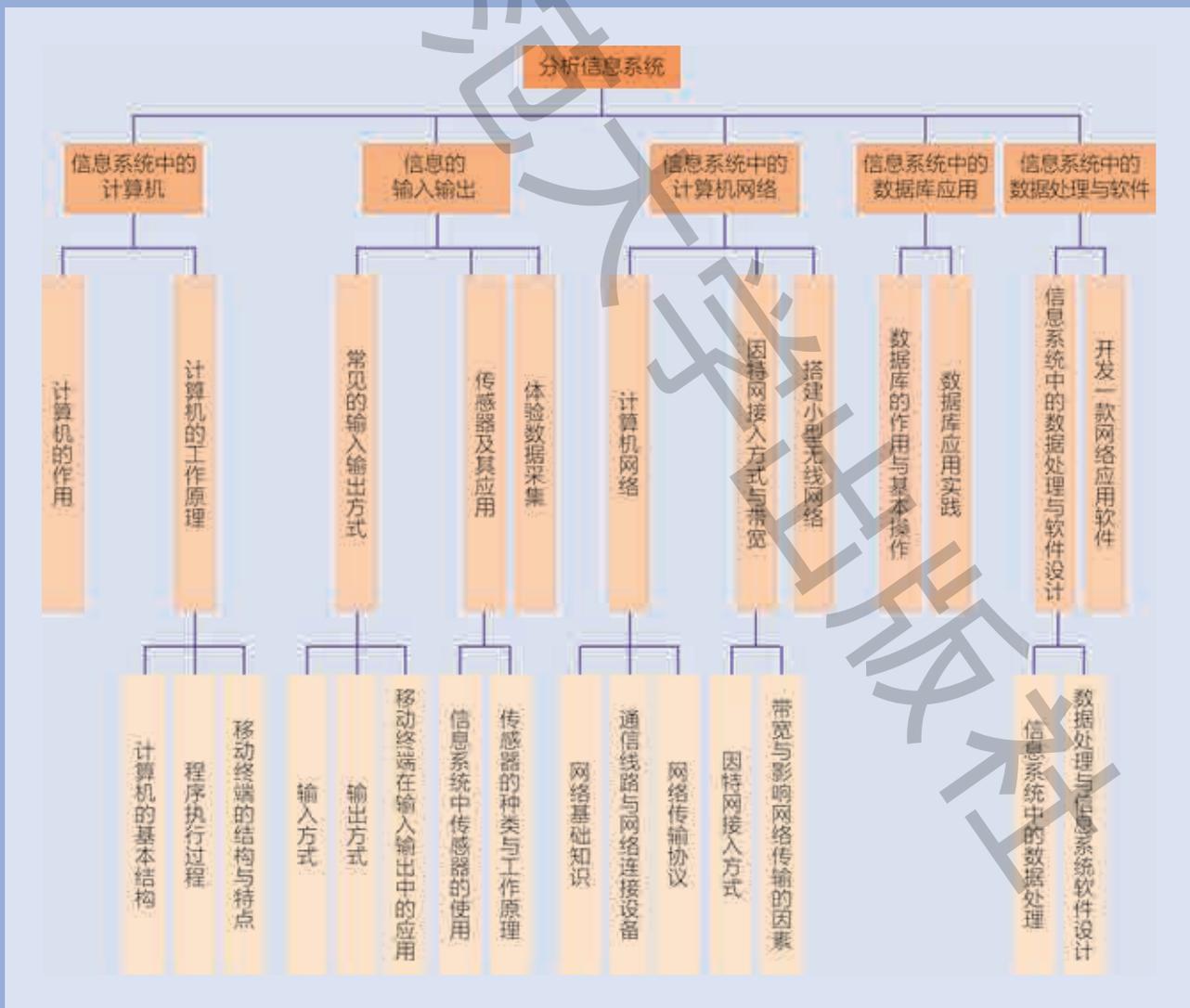
本章学习目标

- 理解计算机、移动终端在信息系统中的作用,描述计算机和移动终端的基本工作原理。
 - 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。
 - 理解软件在信息系统中的作用,借助软件工具与平台开发网络应用软件。
-

作为信息时代的公民,我们的生活、学习、工作与信息系统的使用息息相关。因此,我们需要更加深入地了解信息系统的内部结构,理解其中各类计算机、移动终端、网络设备等硬件部分以及软件部分的关键作用和工作原理,并能够开展相关的实践探索,了解信息系统实施的关键环节,认识信息系统如何通过数据加工实现其核心功能。如此,我们方能在未来多样的应用场景中更加主动、自如地使用信息系统,并为信息系统的建设提出自己的设想和建议。

智能停车管理系统是信息系统改变传统管理模式的一个实例。我们将通过它,了解各类硬件与软件在系统管理停车事务中的作用,分析它们各自的工作原理,并通过实践,体会相关技术的实际应用。

本章知识结构



项·目·情·境

又是一个假期到来,晓君一家开车来到商场。在停车库的门口,眼尖的晓君发现显示屏上提示 B1层已经满了,但 B2层还有不少空位。入口处自动拍照、自动抬杆,爸爸直接将车开到 B2层,并在场内引导屏幕的信息引导下,很快就停好了车。购物结束后,妈妈拿出手机扫描停车场的二维码,就可以在手机上查看停车费用并直接通过手机付款。离开停车场时,出口处闸杆自动打开放行。

回家路上,妈妈说:“智能停车场真便捷,还记得我们上次去的那个临时停车场吗?人工管理的,不是很方便。”“对啊,进场的速度不够快,那天我看到后面要进场的车都排成了长队,我们找空位也找了好久。”晓君说道,“上次爸爸没记住停车位置,那个停车场没法查询,只能一圈圈地找。”“是的。”爸爸也插话道,“你妈妈还花了好长时间来找零钱付停车费,的确是不太方便。晓君啊,你给我们说说看,智能停车场到底有哪些软硬件在一起工作,又是怎么实现那些便捷功能的呢?”

如果你是晓君,能否分析一下智能停车系统是如何工作的?

项·目·任·务

任务 1

调查计算机、移动终端在智能停车系统中的应用与作用。

任务 2

调查智能停车系统中的输入输出方式。

任务 3

探究智能停车系统中的网络构成与接入方式。

任务 4

使用数据库数据访问基本操作模拟智能停车系统中的数据存取。

任务 5

开发网络应用程序,模拟智能停车的主要管理功能。

第一节 信息系统中的计算机

计算机在各类信息系统中发挥着极其重要的作用。计算机的硬件和软件应用于信息系统中数据处理的各个环节,实现了信息系统对数据的管理与利用。信息系统中常见的计算机有台式计算机、各类查询终端,以及专用于数据处理与存储的服务器等。随着各类移动终端的处理能力和网络互联能力的增加,平板电脑(PAD)、智能手机等设备在信息系统中的使用也日渐广泛。

体验思考

信息系统中,有着众多功能不同的计算机。以智能停车系统为例,管理员通常使用台式计算机,而停车用户通常使用查询终端和缴费终端等。这些计算机或接受用户的输入,或自动采集外部数据,或将查询结果返回给用户。同样,我们也可以利用各种移动终端,通过移动互联网来使用信息系统的功能。

思考: 在以智能停车系统为代表的信息系统中,计算机起着什么样的作用? 计算机的基本结构与工作原理是怎样的? 移动终端的内部结构和功能作用又有着哪些特点?

一、信息系统中计算机的作用

计算机的出现,改变了人们处理信息的方式。原先众多依靠人工处理的信息,转而由计算机实行自动化处理。信息系统的广泛应用,正是得益于计算机及相关技术的发展,各类计算机在信息系统中协同工作,提高了加工与利用数据的效率。

探究活动

时至今日,在城市中我们或许还能够看到一些停车场采用人工管理的方式,即车辆的进出信息记录、费用计算等操作都由人工完成。同时,你也一定发现,身边越来越多的停车场完成了智能化的改造,使用智能停车系统实施自动化管理。在此类停车场中,车辆的进出管理采用了类似图 1 22所示的小区车辆出入管理方式;停车场内部的管理由图 2.1所示的设备共同完成。

请在闲暇时间走访附近的智能停车场,观察系统中包括计算机在内的主要硬件设备的使用情况并了解系统的工作方式。

结合实地考察经验和图 2.1所示信息,完成以下任务:

- 1 尝试找出智能停车系统中你认为属于计算机的设备。

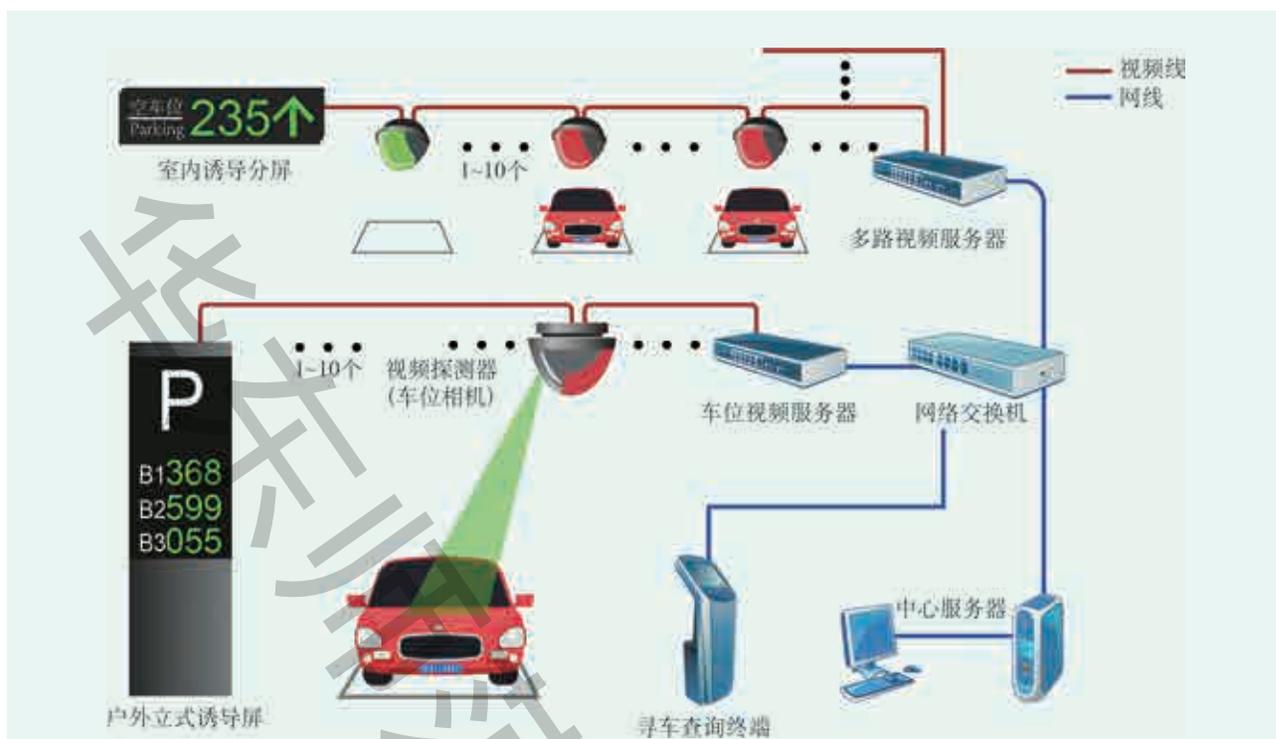


图 2.1 智能停车场内部设备示意图

2 以车辆入场、停入车位、智能寻车三个典型场景的工作过程为例，比较人工管理与信息系统管理停车场之间的差异，并列举信息系统管理过程中所使用的计算机。将比较的结果填入表 2.1。

表 2.1 人工管理和智能停车信息系统管理的比较

场景	人工管理	信息系统管理	信息系统中使用的计算机
车辆入场	人工识别车牌号码； 手工记录车牌号码与入场时间	拍照后自动识别车牌号码； 车牌号码和停车时间由中心服务器保存	嵌入式计算机(位于入口拍摄识别设备中)； 中心服务器
停入车位			
智能寻车			

在信息系统的各种应用场景中，计算机以其多样化的功能发挥着重要的作用。例如，计算机有计算功能，可以进行数据加工运算；计算机有存储功能，可以实现数据的保存和访问；计算机有输入输出功能，可以通过人机界面或输入输出接口与外界进行数据交换。在智能停车系统中，下面以“车辆入场”“停入车位”和“智能寻车”三个场景的工作过程为例，介绍计算机在信息系统中的具体作用。

智能停车系统的入场管理与小区入口车辆管理的方式类似。当

车辆驶入停车场时,入口处拍摄识别设备中的嵌入式计算机将拍摄的图像转换成车牌号码等文字信息,与入场时间一并由中心服务器存储。当驾驶员将车停至车位后,车位视频服务器处理来自车位相机的拍摄数据,识别车牌号码。完成后,将对应的停车位置(车位号)传送至中心服务器保存,如图 2.2 所示。

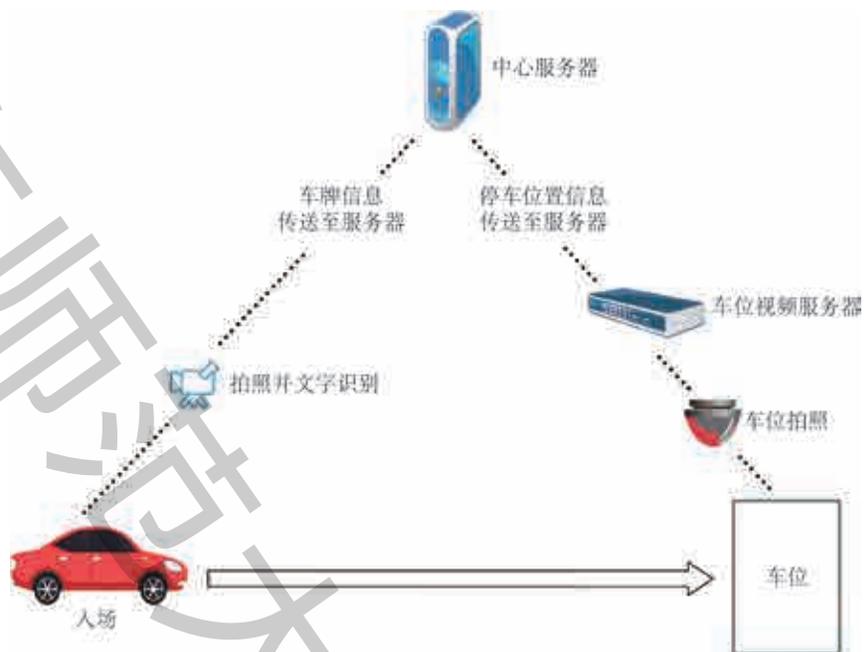


图 2.2 入场停车管理示意图

知识延伸

嵌入式计算机及其在车牌识别中的应用

嵌入式系统,是一种嵌入机械或电气系统内部的计算机系统,它具有专一功能和实时计算性能。其中的计算机也被称作“嵌入式计算机”。此类计算机主要针对专门的功能而设计,通常体积小、功耗较低。在智能停车系统中,车牌号码识别系统就是一个嵌入式系统。拍摄识别设备的内部集成了嵌入式计算机,专用于车牌号码图像的文字识别转换,如图 2.3 所示。



图 2.3 车牌号码拍摄识别设备(左)与某嵌入式计算机(右)示意图



图 2.4 智能寻车示意图

在智能寻车过程中,自助查询机接受用户输入的车牌号码信息,将其发送至中心服务器执行查询操作。中心服务器检索存储的数据,寻找匹配的停车记录,并计算预计停车费用,最后将结果返回给自助查询机并显示,如图 2.4 所示。

在上述三个过程中,入口拍摄识别设备中的嵌入式计算机、车位视频服务器是专门针对图像和视频处理设计的专用计算机,负责控制数据采集过程并将采集的数据进行预处理;中心服务器是性能较高的计算机,负责系统核心数据的集中存储访问和计算加工;自助查询机则是一种计算机终端,其外观设计、输入输出设备配置都符合用户查询操作的需要,可以便捷地完成和用户的交互工作。实际上,信息系统所具有的输入、传输、存储、处理与输出功能,常常依赖于各种不同计算机的参与,这些计算机在系统中发挥着多元的作用。

现今的信息系统中,移动终端的使用非常广泛。例如,在智能停车系统中,驾驶员可以直接使用自己的智能手机查询停车信息,实现智能寻车功能。此时,移动终端替代了寻车查询终端。两者在完成信息系统这一功能时,是可以相互替代的。而且,由于移动终端不受距离和空间限制,在便利性上有一定的优势。

在另一些场景中,移动终端还有着独特的作用。例如,在智能停车场的“自助缴费”过程中,自助缴费机获取车辆的信息并显示支付二维码,用户使用自己的移动终端扫描二维码,完成身份认证后确认支付。目前,很多停车场已经不再设置自助缴费机,用户可以使用移动终端直接查询并支付停车费用。在这样的支付过程中,移动终端起着重要的作用,通常不能被普通计算机终端所替代。

虽然移动终端的应用越来越广泛,但并非在所有的场景中都适用。例如,在智能停车场的管理监控环节,管理处的终端负责停车统计、整体运行状况监控等工作,需要多任务同时、稳定及不间断地运行。普通计算机终端常配有稳定的有线网络和电源供应,且操作系统能更好地支持多任务,因此更加适合此类应用场

作业练习

选取身边的一个信息系统,例如学校的智能校园系统或图书馆信息系统等,了解普通计算机终端和移动终端在其中的作用。请为该信息系统中各种终端的使用和优化提出你的建议。

二、计算机的工作原理

对于一台计算机而言,硬件部分和软件部分相互配合,才能实现计算、存储、输入、输出等功能。计算机的硬件部分由我们熟悉的中央处理器、存储器、显示器、键盘等构成;软件部分则由程序和相关文档构成。计算机的工作原理是怎样的?我们从分析计算机的基本结构和程序的执行过程出发,探寻其强大的数据处理功能是如何实现的。

1. 计算机的基本结构

计算机经过了几十年的发展,从最初的体积庞大、低效率,到今天的小型化、高效率,虽然在外部形态和性能上发生了很大的变化,但其基本结构却一直延续了下来。

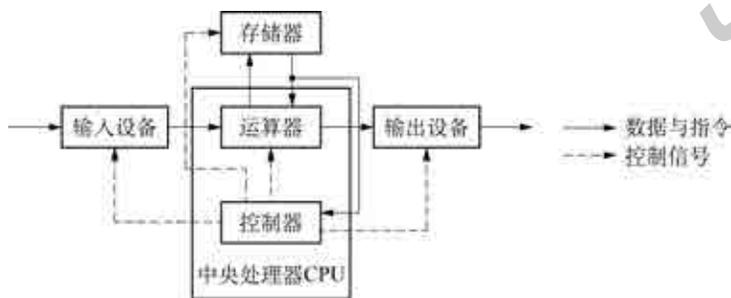


图 2.5 计算机结构示意图

如图 2.5 所示,计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大逻辑部件组成。其中,运算器是计算机对数据进行加工处理的部件,可以完成二进制数据的各类运算;控制器负责控制计算机各个部件协调工作,例如从存储器中读取指令,并控制运算器完成指令的执行;存储器保存数据、指令和运算结果;输入与输出设备则是计算机和外部的接口,接收外界数据的输入和将处理的结果输出至外部。

人们常把存储器、运算器和控制器合称为计算机的主机。而把集成了运算器和控制器的大规模集成电路芯片称为中央处理器,即 CPU。主机也可以说是由中央处理器和存储器构成,而主机以外的设备称作外部设备,简称外设。

2. 程序执行过程

让计算机执行某个操作的命令,称为指令。指令一般由一串二进制代码组成,如 0000 0000 0000 0011 就是某种 CPU 的加法操作指令。根据解决某一问题或完成某一任务的具体步骤,将一条条指令进行有序的排列,这一指令序列称为程序。当计算机运行一个程序时,实际上就是按照特定的次序,执行其中一条条指令的过程。

当程序开始运行时,其过程实际上是不断地取出指令、对指令译码和执行指令。执行一条指令的第一步是取出指令,计算机首先从存储器相应位置取出第一条指令至控制器。第二步是对指令译码,控制器识别指令中需要执行的操作以及待运算的数据。第三步是由控制器据此发送相应命令,在相关存储单元读取必要的的数据,最后交由运算器执行相应的算术运算或逻辑操作,并将结果写入相应的存储单元。至此,一条指令执行完毕。接下来,取出第二条指令,在控制器的指挥下完成指令对应的操作。如此,依次执行每一条指令,直至整个程序运行完毕。

3. 移动终端的结构与特点

移动终端常包括智能手机、PAD、支付时使用的 POS(point of sale,销售终端)机、车载电脑、可穿戴式智能设备等。其中,PAD 和智能手机的结构与功能相似,都是具有一定数据处理能力的典型终端。

探究活动

- 1 通过网络搜索,了解你所使用的 PAD 的参数,推测对应的硬件组件,并将结果填写在表 2.2 中。

表 2.2 PAD 的参数及对应的硬件组件

参数描述	对应的硬件组件
例: ARM 构架,八核,2.1 GHz	处理器

2 基于表 2.2 的内容,进一步比较移动终端和计算机终端在组成部件、软件系统等方面的异同。分析两类终端各自适用的场景及使用方式。

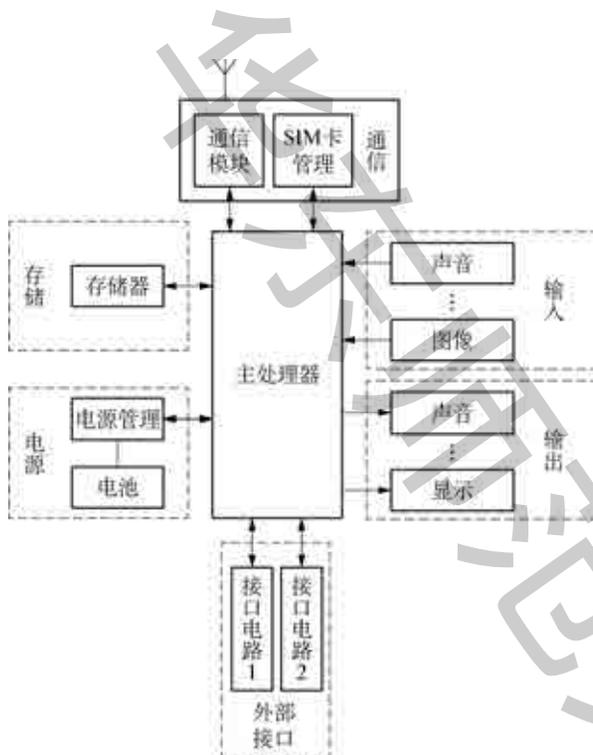


图 2.6 移动终端内部结构示意图

从硬件配置上看,PAD 的硬件组成和普通计算机相似。而在软件系统和使用方式方面,两者又有着较大的差异。这些相似和差异,形成了以 PAD 为代表的移动终端的特点,决定了它们在信息系统中的作用。

移动终端和普通计算机终端有很多相似之处。在内部结构上,两者主要部件基本一致。移动终端同样包含处理器、内存、外存、输入输出设备等组件,其工作原理也与普通计算机近似。例如,输入输出设备负责和外界的信息交换;指令和数据保存在存储器中,由主处理器负责执行(如图 2.6 所示)。在日常事务处理中,移动终端和普通计算机终端提供的功能也相近。例如,在 PAD 和计算机上都可以很好地完成浏览网站、在线购物等日常事务。尽管有这些相同之处,但两者的差异也是十分显著的。

(1) 外部形态的差异

移动终端和普通计算机终端在外部形态上的差异是十分显著的,如图 2.7 所示。移动终端的设计的初衷是为了便携,因此对其外部尺寸、重量在设计上都有着较高的要求。

(2) 内部组件的差异

移动终端限于外部尺寸,多采用集成化程度较高或者体积较小的组件,以节约内部空间。图 2.8 所示为某智能手机的主板,图中用彩色方框标出的就是处理器与内存(两者集成在一起,红色)、闪存(橙色)和各种控制芯片。

移动终端也有自己独特的硬件组件。例如,移动终端有支持移动通信网络的处理单元、通信模块等组件;此外,移动终端还有各种各样的传感器组件,如感知地理位置的传感器、识别



图 2.7 各类终端示意图

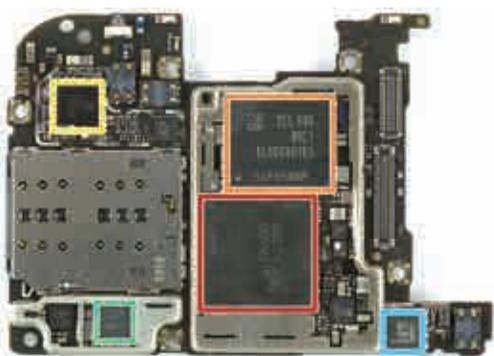


图 2.8 某智能手机主板

指纹的传感器等。这些独特的硬件组件使移动终端具有更加多样化的功能。关于传感器部分的知识,我们将在下一小节学习。

(3) 软件系统的差异

一方面,移动终端和普通计算机终端的软件系统不同,彼此之间互相不兼容。这意味着移动终端无法运行为普通计算机终端设计的各类软件。

另一方面,现今的移动终端操作系统对于多任务的支持比较弱,相对于普通计算机终端的多任务处理能力,还有着较大的差距。

(4) 交互方式的差异

在输入环节,移动终端多使用触摸屏,用户通过虚拟键盘、手势操作等方式输入信息;借助多种内置传感器,移动终端可以快捷地完成地理位置获取、声音采集、图像拍摄、条码扫描等数据采集工作。在输出环节,除了屏幕显示,移动终端还有提示音、震动等方式,结合信息推送手段,与用户的交互更加多元化。

除了以上方面,移动终端和普通台式计算机还在存储能力、能耗、显示器尺寸等多方面有所差异。

第二节 信息的输入输出

信息的输入输出过程,是信息系统和外界进行信息交换的过程。通过从外界获得信息,信息系统才有了可以加工的“原料”;而加工的结果,也必须要通过各种输出手段送达外界。依据不同的应用场景,选择合适的输入输出方式,可以让人们方便地使用信息系统,提高事务处理的效率。

体验思考

在信息系统中,输入输出的方式远比常见的计算机输入输出方式丰富。在信息输入环节,即使是采集同一种信息,在不同的应用场景中,也可以采用不同的手段。以智能停车系统中车牌信息的采集为例,在停车场入口处可以采用拍照结合文字识别的方式,而在自助查询机上则是让使用者通过触摸屏输入。信息输出方式的选择,也同样是依据不同应用场景下的需要而确定的。例如,“附近停车位”这样的信息,在道路上为了便于查看,一般采用大型停车诱导屏显示,而非道路情况下则可以通过使用者的智能手机端查询显示。

思考: 以智能停车系统为例,信息的输入输出方式有哪些? 实现外部数据的自动采集需要什么样的组件?

一、常见的输入输出方式

我们熟悉的输入输出设备,如键盘、触摸屏等,在信息系统中仍较为常见。随着相关技术的发展,信息系统中信息的输入输出方式也在不断地优化,自动采集、自动控制等手段的普遍应用使得信息系统中信息的采集与输出变得更加高效。

探究活动

在智能停车系统中,多个环节需要进行信息的输入输出。其中既包含对智能停车系统的主要管理对象——车辆的信息采集,也包括智能停车系统与使用者之间的信息交互。在这些环节中,系统采集或输出了哪些信息,又是采用何种方式进行的?

结合实地探访,分析智能停车系统中信息输入输出环节的主要功能和相应的输入输出方式,并将结果填写在表 2.3 中。

表 2.3 智能停车系统中信息的输入输出

输入输出环节	功能	输入输出方式
例：入口处车牌识别	采集车辆号牌信息	拍照后进行文字识别

在智能停车系统中,信息的输入输出方式多种多样。例如,自助查询时,是通过人机交互来完成;车辆入场时,则是通过图像识别自动采集车牌信息;自助付费时,又可以通过使用移动终端扫描二维码的方式来获取信息。目前,类似的输入输出方式正广泛应用于各类信息系统中。

1. 输入方式

个人计算机诞生以来,键盘是最为常用的人工操作输入设备,通过它可以输入字符或命令。今日,硬件设备虽然有了较大的变化,但人工输入仍然是信息输入的重要手段。例如,在智能停车系统中,通过自助查询机查询停车位置时,使用者可以利用触摸屏上的虚拟键盘输入车辆号牌信息。

人工智能技术的广泛应用,促进了人工输入方式的变革与发展。语音识别、手写识别成为常用的输入手段。例如,智能家居中的人工智能音箱除了作为音响设备,还集成了声音采集装置,可以随时接收使用者的语音命令,完成信息查询、智能家居控制等一系列功能。在此过程中,首先利用简单的输入设备(如拾音器)获取声音信息,再通过软件的智能算法分析声音并转化成命令。

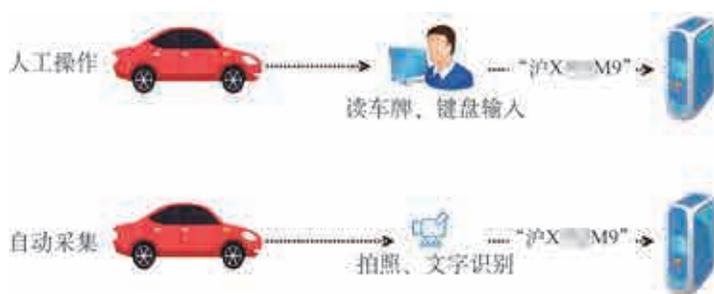


图 2.9 人工操作与自动采集的信息输入方式对比

自动采集已成为信息系统中常见的输入方式。以智能停车系统为例,入场车辆的车牌信息虽然可以安排人工读出,并通过键盘人工输入系统,但效率不高,而使用图像识别方式自动采集则更加便利,如图 2.9 所示。自动采集还可以解决一些人工难以实现的信息

采集工作。例如,为了统计空闲车位数量,必须获取各个车位上是否有车辆停泊的信息,目前采用的车位相机等传感设备,可以自动、实时地完成对整个停车场的信息采集工作。

信息系统为了身份识别的目的,常常需要采集人的生物特征。采集生物特征需要使用相应的传感器,以及人的主动配合。例如,在智能停车系统离场付费阶段,驾驶员借助智能终端提供的指纹识别装置,使用自己的指纹完成支付过程。指纹识别过程中,相应软件使用传感器提取指纹的特征,与事先存储的特征数据比对,以确认使用者的身份(如图 2.10 所示),一旦身份确认无误,便可执行支付操作。这里的生物特征采集和比对,替代了传统的人工输入密码的认证方式。

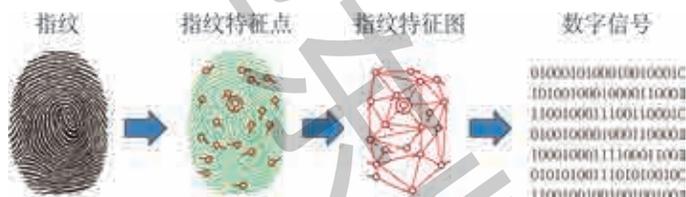


图 2.10 指纹识别过程示意图

2. 输出方式



图 2.11 智能停车系统常见输出设备

由于人们总是希望通过视觉、听觉等途径方便地获得信息,因此,在信息系统中,常常采用各类显示设备、播音设备将信息送达使用者。依据不同的场景需要,输出设备也有不同的选择。以智能停车系统为例,输出设备可以是普通台式计算机、智能手机等通用设备,也可以是一些专用设备,如图 2.11 所示。

自动控制也可以用于信息系统中信息的输出。信息系统根据处理的结果,可以直接向执行装置发送控制命令,使其自动执行操作。例如,在停车场出口处,信息系统在判断车辆缴费成功后,会发送指令让出口处道闸抬杆(如图 2.12 所示)。

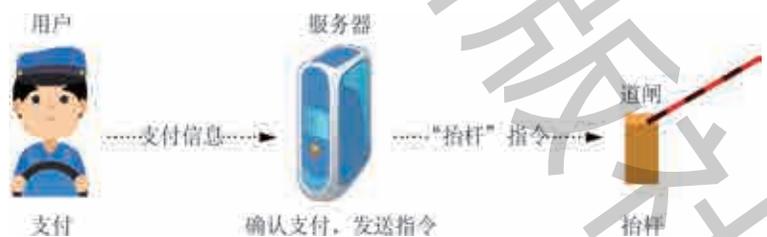


图 2.12 智能停车系统道闸工作示意图

总而言之,随着相关信息技术的发展,信息系统整体的智能化、自动化程度不断提高,输入输出的方式日益多样化。一方面,人工操作的输入环节更加便利,信息的输出更加直观;另一方面,大量信息的输

人实现了自动采集、智能识别,输出环节也采用了自动控制过程,减少了人工干预。这些方面的发展,强化了信息系统和外界的交互能力,能够将更多的信息纳入信息系统管理的范畴。

3. 移动终端在输入输出中的应用

由于智能手机等移动终端的广泛使用以及移动互联网的普及,信息系统的使用者可以使用自己的移动终端设备,随时随地地访问系统。除了触摸屏等常规输入输出手段,移动终端还有其独特的信息交互方式。



图 2.13 移动终端扫描二维码示意图

例如,通过扫描二维码,移动终端可以获取信息系统中应用服务的入口。二维码不仅仅可以用于支付,生活中还常见利用移动终端扫码方式获得服务这样的场景(如图 2.13 所示)。二维码仿佛是信息系统服务的一扇门,通过二维码扫描、解码,获得二维码中包含的链接信息,并由此链接自动跳转到相应的移动应用程序或是网页,访问信息系统的服务。



图 2.14 近场通信在公交系统中的使用示意图

再如,移动终端的使用者可以通过在相关的软件中预先设置自己的个人信息(如身份信息、支付账户信息等),之后就可以利用此终端在信息系统中进行个人信息的快速输入。购物支付过程中,允许商家扫描自己的付款二维码,就是让商家的信息系统快速采集自己的支付信息;使用近场通信(near field communication, NFC)技术进行公共交通工具的购票,即允许外界设备用无线方式读取预设的账户信息,如图 2.14 所示。在这些输入过程中,移动终端实际上是作为一种“电子身份证”,信息系统默认其中的身份信息代表了持有者本人的相关信息。

随着各种传感、数据采集等技术的发展,移动终端在信息输入输出时的使用方式与应用场景越来越多样化,也呈现出其他终端所不可替代的特点。这些特点,为信息系统增加了新的功能,为人们带来了便利。

体 验 思 考

- 1 超声波、红外线、图像、触碰等,也是常用的输入输出方式,在智能停车系统的应用中,寻找这些输入输出方式可能的用途。如果你还发现了其他输入输出方式,也请列举其使用方式,并与小组同学进行讨论。
- 2 当我们乘坐地铁或高铁的时候,可能会接触到哪些输入输出方式? 这些输入输出方式又为我们提供了什么样的快捷服务?

二、传感器及其应用

信息系统中的信息自动采集常常和传感器的使用有关。传感器是一种实现对外界信息自动采集的设备,它们感测外界的物理量,并将其转换成信息系统可以处理的数据。现在的信息系统常集成多种类型的传感器,实现不同类别信息的自动采集。

探究活动

传感器不仅出现在智能停车系统这样的信息系统中,也是我们日常使用的移动终端的重要部件。常见的 PAD 就配置了很多传感器,通过下面的测试(见表 2.4),可以体验传感器的工作方式和效果。

表 2.4 移动终端的传感器

传感器类型	测试方式	观测内容	观测结果
光线传感器	遮挡住位于屏幕上端的光线传感器小孔	观察移动终端的屏幕过一段时间后会不会变暗	
重力传感器	竖直方向上旋转移移动终端	观察移动终端的显示界面会不会随着设备旋转而自动旋转	
方向传感器	寻找并查看指南针应用(如导航移动应用程序)	观察移动应用程序是否能够指示南北方向	
定位传感器	在室外使用导航移动应用程序	观察导航移动应用程序是否能够定位当前位置	

在 PAD 的应用商店里,还可以找到一些有趣的传感器测试移动应用程序,使用它们测试智能终端的上述几种传感器,并查看 PAD 是否还配置了其他类型的传感器。

请以表 2.4 中的传感器为例,探究它们在哪些应用场景中可以发挥作用,它们采集了什么样的数据,具有什么样的功能。

小巧紧凑的 PAD 集成了多种多样的传感器。这些传感器使得 PAD 可以感知外界的变化,完成诸如自动依据外部光线调节屏幕亮度、定位及导航等工作。在智能停车系统中,传感器同样也被广泛使用,完成重要信息的自动采集。

1. 信息系统中传感器的使用

在智能停车系统中,常通过诱导屏幕显示空余车位的数量,包括每一层面、每片区域的具体空位数量。为实现这样的功能,信息系统会使用传感器采集车位是否空闲的信息。图 2.1 中,停车场内的车位相机通过视频探测来感知是否有车辆停泊。在不同的场景或系统中,可能会采用不同类型的传感器来实现这一功能。

有一类停车管理系统需要管理道路上的停车位。由于在街道上不便安装大量的车位相机,因此常使用地磁传感器来对车位上是否有车停泊做出判断。

如图 2.15 所示,在每一个车位上,都安装了地磁传感器。在车辆停至车位后,由于车辆主体是体积较大的金属结构,会对原先稳定的地磁场带来影响,造成所在地的地磁场发生变化。地磁传感器能够探测这样的磁场变化,感知车辆的存在,再通过无线网络,将数据发送出去,完成停车信息的采集。

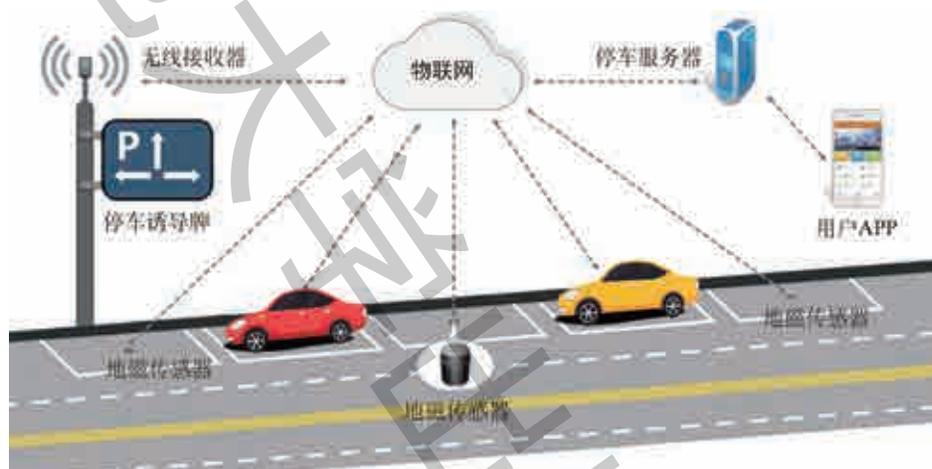


图 2.15 使用地磁传感器的停车场



图 2.16 使用超声波传感器探测的停车场示意图

还有一些停车库,采用的是超声波探测的方法。在停车库的天花板上,探测器由上向下发射超声波。通过探测器中的超声波传感器,可以感知反射回来的超声波,测量反射面到探测器的距离。如果发现反射距离缩短了,则说明有大型物体在传感器下方。由此,超声波传感器探测出车位上是否有车辆停泊,如图 2.16 所示。

综上所述,三种传感装置——地磁传感器、超声波传感器和车位相机,均可用于车辆停放的探测。虽然它们的工作原理不同,但都能准确判断指定位置是否停放了车辆。具体用哪种方案,需要根据现场的状况及系统功能的需求来选择。

2. 传感器的种类与工作原理

现实世界中有各种不同类型的信息,因此也有各种不同类型的传感器与之相对应。例如,对温度、气压、光照度、pH 等物理量或化学量,分别有如下传感器用于对应信息的采集(见表 2.5)。

表 2.5 常见传感器及其应用

传感器	采集信息	应用场景
温度传感器	温度	监测设备温度、环境温度是否处于正常范围等
气压传感器	大气压强	户外运动海拔高度测量等
光传感器	光照强度	智能照明系统等
pH 传感器	pH	水质监控、生产过程监控等

无论哪种传感器,其工作目标都是进行信息的转换,即将外界的各类物理量、化学量转换成信息系统所能够处理的数据。传感器主要由敏感与转换元件和信号调节电路两部分构成,有的传感器还配有模数转换电路。地磁传感器的信息转换过程如图 2.17 所示。第一步,敏感与转换元件直接感受对应的环境信息,即磁场变化信息,将之转换成电流、电压等电信号。第二步,信号调节电路再将此信号转换成便于传输的电信号。第三步,模数转换电路将传输过来的电信号转换为计算机系统可以识别的二进制数据。



图 2.17 地磁传感器的信息转换过程

现在,实现万物互联的物联网更加需要各种传感器。物联网的特点是全面感知,传感器就是这个庞大系统的“神经末梢”,没有它们对外界的信息采集,也就没有信息系统进一步处理所需的数据。可以

说,传感器是物联网中获得信息的最主要手段和途径,智慧医疗、智慧交通、智慧物流、智慧安防、智慧农业、智慧水利……这些都需要使用各类传感器才能实现。

探究活动

请选取身边的信息系统,分析其中是否有利用传感器进行信息采集的例子。探究传感器负责采集的是什么信息,相应的是哪一种传感器。

三、体验数据采集

条形码和二维码应用日渐广泛,为我们生活中常见的物流、电子支付等系统中的数据采集提供了便利手段。下面,通过实际制作条形码和二维码,并用条码扫描设备(扫描枪)扫描来体验数据采集的过程。

1. 实验目标

体验使用条码扫描设备识别条形码与二维码,进行数据采集的过程。

2. 实验环境

硬件环境:普通计算机、条码扫描设备(扫描枪);

软件环境:条码制作软件,如 FreeBarcode。

3. 实验步骤与结果

(1) 制作条形码

使用条码制作软件,制作一个条形码。

(2) 扫描条形码

将条码扫描枪(如图 2.18 所示)连接计算机;打开任意可以接收键盘输入的软件,如“记事本”,确保输入光标在“记事本”软件的窗口中。

用扫描枪对准第二章第二节实验包中提供的条形码进行扫描,将结果记录在实验结果表(表 2.6)中。



图 2.18 条码扫描枪

表 2.6 实验结果表

步骤	观察到的结果	遇到的问题
扫描条形码		
观察和比较条形码与扫描结果		
扫描二维码		

(3) 观察并记录

观察并比较上一步扫描的结果和实验包中提供的条形码,将你观察和比较的结果也记录在表 2.6 中。

(4) 体验利用二维码采集数据的过程

使用扫描枪和“记事本”软件,用扫描枪对实验包中提供的二维码进行扫描。观察“记事本”软件中是否出现了 Wi-Fi 连接账号的信息,记录实验结果。

4. 实验结果分析

- ① 实验是否获得了预期的结果? 如果遇到问题,请描述并分析原因。
- ② 总结条码扫描设备工作的过程,以及这样的设备能为信息系统解决哪些问题。

作业练习

通过观察日常我们寄送和收取快件过程中数据的输入方式,思考以下问题:

- 1 探究快件物流系统中的信息输入方式,哪些是人工输入,哪些是自动采集。
- 2 在快件物流系统中,有没有使用传感器? 如果有的话,具体使用在哪些方面?

第三节 信息系统中的计算机网络

“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。这一节，我们以智能停车系统为例，了解信息系统如何通过计算机网络实现数据的传输。

体验思考

数据传输在信息系统中不可或缺。以智能停车系统为例，车辆入场时，采集获取的车牌信息需要传输至中心服务器；查询停车信息时，数据从中心服务器传输至自助查询机或是通过互联网传输至移动终端。信息系统中大部分的数据传输是通过网络进行的，各类网络设备、通信线路为数据传输提供了保障。

思考：以智能停车系统为例，信息系统中哪些硬件参与了数据传输过程？网络是如何构建，又是如何工作的？哪些因素会影响网络的稳定性，继而会影响信息系统的服务？

一、计算机网络

计算机网络的出现，实现了计算机之间的互联、通信以及各类资源的共享。自此，计算机不再是信息孤岛，数据可以快速地远距离传输，不受地域限制，实现共享。现代的信息系统已离不开网络所提供的信息资源共享环境，并随着网络技术的发展，功能日渐强大。在移动互联网飞速发展的今天，各类信息系统更是通过网络深入到我们生活的方方面面。

1. 网络基础知识

计算机网络是指利用各种通信线路，把地理上分散的、彼此独立的多台计算机连接起来，遵循某种约定进行通信，实现资源的共享及相互协同工作的系统。计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络中包含能够处理信息的计算机设备，这些计算机设备通过通信线路及连接设备连接起来；与此同时，计算机在彼此通信时还必须共同遵守一些规则和约定，即计算机网络通信协议，以保

证信息的准确传输。计算机设备、通信线路及连接设备、网络协议,是计算机网络不可或缺的组成部分。

依据网络覆盖地域的大小,网络可以分为局域网和广域网。局域网(local area network, LAN),是指在某一区域内由多台计算机互联组成的计算机组。“某一区域”指的是同一办公室、同一建筑物、同一公司或同一学校等,一般是方圆几千米以内。局域网可以实现文件管理、应用软件共享、外部设备共享、存储共享等功能。

广域网(wide area network, WAN),是一种跨越较大地域的计算机网络的集合(如图 2.19 所示)。广域网通常能连接多个地区、城市和国家,或者是横跨大洲,提供远距离通信。广域网包括大小不同的子网,子网可以是局域网,也可以是小型的广域网。广域网将这些子网连接起来,保证了它们之间一定程度上的相互可访问性。

在智能停车系统中,停车场中的网络就是一个局域网。计算机终端、中心服务器以及部分信息采集或输出设备都是通过这个网络连接在一起的。而驾驶员的移动终端(如智能手机等),则是通过广域网中的移动通信网络访问智能停车系统的。

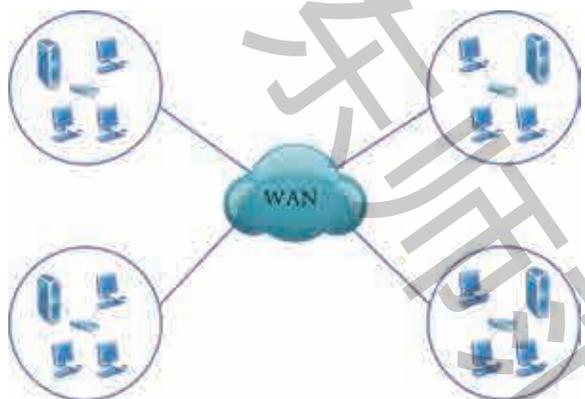


图 2.19 广域网示意图

2. 通信线路与网络连接设备

从计算机网络构建的角度出发,首先需要考虑如何将一台台独立的计算机连接起来。常见的既有无无线连接方式(例如移动终端通过 Wi-Fi 连接学校网络或使用 4G 移动通信技术连接互联网),也有有线连接方式(如学校计算机实验室中的台式计算机就常常利用线缆和网络上的其他设备连接在一起)。不同的通信线路有着各自的特点,具体选用何种方式建立连接,要考虑网络的易用性、稳定性以及传输速率等性能。

(1) 通信线路及选择

不同类型的网络和不同的应用场景,可能需要使用不同的通信线路,即采用不同的网络连接方式。下面以城市的主干网络、学校计算机实验室网络以及智能停车系统中的网络为例来进行分析。

城市的主干网络属于广域网的范畴,数以万计的计算机需要通过主干网络进行数据传输。因此,稳定性、传输速率以及跨越较大地域的能力是设计时的重要考虑因素。为构建这样的网络,所选的通信线



图 2.20 光纤

路必须可以在较长的距离上稳定、高速地传输数据。目前,光纤是符合这一要求的通信线路传输介质(如图 2.20 所示),它由一组光导纤维组成,用来传播光束。

计算机通过光纤传输数据时,是将数据发送至光发送机,光发送机将电信号转变为光信号,再把光信号导入光纤。而在另一端,由光接收机接收光纤上传来的光信号,将它转变为电信号,经解码后转换成数据。由于光纤不受外界电磁场的干扰,同时光信号在光纤中传输时的信号衰减较小,因此以光纤作为通信线路,主干网络就可以稳定

地、长距离地传输大量的数据。

学校计算机实验室中的网络是一个局域网,其中包含了台式计算机、笔记本电脑以及 PAD 等计算机设备。设计小型的局域网时,常需要考虑成本控制以及网络配置的便利性,因此一般不会使用光纤这一价格较高、配置较复杂的通信线路方案,而常常采用的是双绞线有线连接或 Wi-Fi 无线连接的方案。

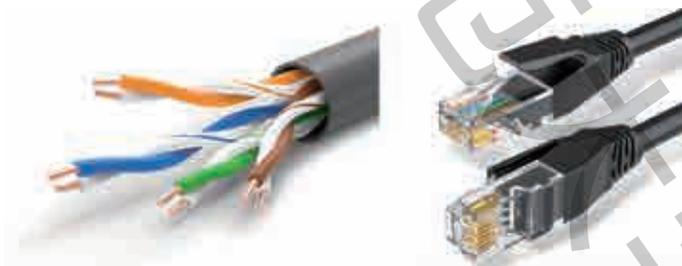


图 2.21 双绞线(左)与安装有接头的双绞线(右)

双绞线使用铜电缆传送电信号,线缆的两端安装了连接网卡与网络设备的接头,可以很方便地通过插接来连接相关设备,如图 2.21 所示。一般而言,双绞线的有效传输距离在 100 米以内,超过这个距离就需要相关设备辅助。局域网中,这个距离适合将一个小区域内的计算机连接起来,是一种使用成本低、加工方便的连接方式。

通常,计算机实验室中的台式计算机就使用双绞线连接起来,我们可以通过计算机的网卡连接处看到线缆的连接方式。智能停车系统中的主要设备之间一般也是采用这样的线缆实现互联。



图 2.22 局域网中的无线网络(Wi-Fi)

计算机实验室中的移动设备则使用无线方式与局域网中其他设备相连。无线网络是指利用无线电波、红外线等实现连接和数据传输的网络。目前,常采用 Wi-Fi 技术构建无线局域网(如图 2.22 所示),使用无线接入点(access point, AP)设备可以允许多种设备同时接入网。其优点是无需线缆连接,降低了相关成本,并可快速实现网络搭建。Wi-Fi 连接的限制是一般只支持 AP 附近较小范围的连接,约为几十米到一百米。如果受到建筑物、墙体等吸收电磁波的影响,连接范围还会缩小。同时,和有线连接相比,Wi-Fi 连接易

受外界电磁干扰,导致网络连接的稳定性下降。

移动通信网络也使用无线连接方式。配有 SIM 卡的移动终端,以无线方式连接至移动通信的基站,基站通过光纤接入主干网络。通过设置大量的基站,移动通信网络覆盖了城镇中绝大部分的区域,成为当前最广泛使用的网络连接方式之一。

在智能停车系统中,用户可以随时随地使用移动终端查询停车信息。相比 Wi-Fi,移动通信网络不受地域限制,更加符合此类应用场景的需要。

综上,常见的几种网络连接方式有各自适合的应用场景。选择何种连接方式,需要综合评估网络对于稳定性、传输速率、移动性等方面的需求,其中传输速率方面的知识,我们将在后面的小节中学习。

(2) 连接设备及选择

即便有了通信线路,网络中的计算机也无法简单地连接起来,除了计算机必须要配置的有线网卡或无线网卡等组件,还需要配置一些专门的连接设备,方能构成互联互通的网络。

如前所述,Wi-Fi 网络采用无线 AP,移动通信网络使用基站设备,将计算机设备互相连接起来。采用有线连接方式的局域网,同样需要与无线 AP 和基站类似的设备来连接计算机。目前,比较常用的连接设备是交换机。

交换机(switch)是将若干台计算机连接在一起,方便它们之间相互通信的设备,如图 2.23 所示。交换机通常有很多端口,每个端口都可以通过一根网线与另一端的计算机设备相连,交换机内部的线路和组件将计算机连接起来,并保证网络中任意两台计算机可以相互通信,如图 2.24 所示。同时,交换机可以再连接交换机,用以构建更大规模的网络,如图 2.25 所示。



图 2.23 交换机



图 2.24 交换机连接示意图

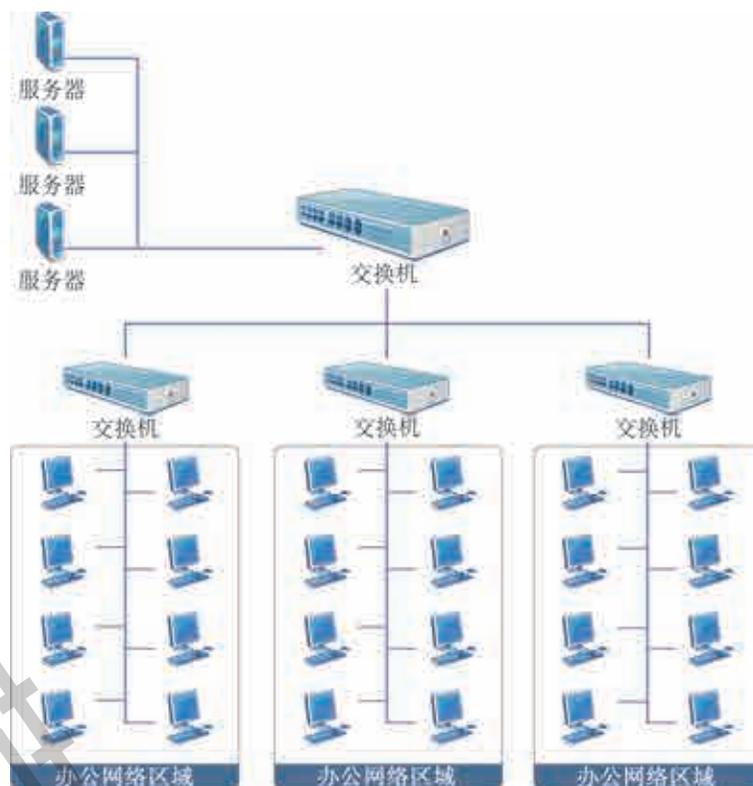


图 2.25 交换机级联使用示意图

如果希望把一个网络与其他不同类型的网络相连,实现不同网络间的数据通信,例如将学校局域网接入城市的广域网中,就需要利用另一种连接设备——路由器(router)来实现。

路由器与交换机不同,它是应用于不同网络之间,连接多个网络的网际设备。路由器的主要作用是路径选择,也就是将经过路由器的数据,根据它的目的地址,找到一条最佳传输路径,转发到目标网络中去,从而实现不同网络间的计算机设备互访。通过路由器,一个个分散的、不同类型的网络最终连接成一个庞大的广域网络(如图 2.26 所示)。

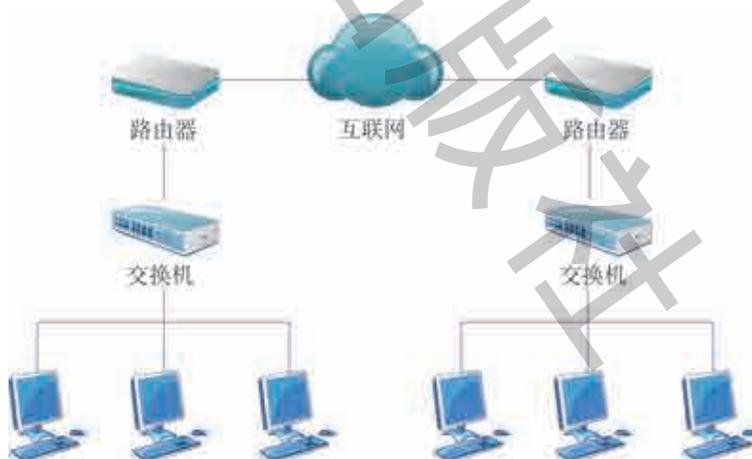


图 2.26 网络互联示意图



图 2.27 家用级别路由器(上)和企业级别路由器(下)

网络规模不同,对路由器的性能、功能的需求也不同。图 2.27 对比了家用级别的路由器和企业级别的路由器,无论是规模还是性能和功能,两者都有着显著的差异。

家庭或一些小企业常使用无线路由器连接互联网。它可以看作是路由器和无线 AP 合二为一的产品。无线路由器对外直接接入因特网,对内通过无线连接方式连接各类计算机设备。一些无线路由器也提供数量不等的有线接口,允许少量计算机通过有线连接方式连接网络。

使用交换机、路由器、AP 等网络连接设备,通过有线或无线通信线路,将计算机设备连接起来,网络的硬件部分就构建完成了。在这样一个网络中,信息系统的系统软件和应用软件利用硬件设备提供的数据传输通道,即可实现数据的共享。

3. 网络传输协议

计算机网络包含了一系列标准和规范,即网络协议,指所有软件、硬件所共同遵守的一种数据编码的格式和传输数据的方式的集合。可以将网络协议理解为所有网上设备间的共同语言,只有所有的设备都用同一种语言“说话”,互相之间才能够“理解”。在我们熟悉的互联网中,就有上百种协议规范着设备间的数据通信,其中 TCP/IP 协议是最主要的协议之一。

知识延伸

TCP/IP

传输控制协议与互联网协议的全称是 transmission control protocol and internet protocol,缩写为 TCP/IP。TCP 和 IP 分别是两种不同的协议;同时, TCP/IP 协议可以指互联网传输过程中用到的一组协议族和互联网模型,因为 TCP 和 IP 在其中比较重要,所以用它们来命名。

IP 协议负责把数据从一台计算机通过网络发送到另一台计算机。数据被分割成一小块一小块的 IP 数据包,然后发送出去。通信的时候,双方必须知道对方的标识,就像发邮件时必须知道对方的邮箱地址。互联网上每台计算机的唯一标识就是 IP 地址,例如 202.187.88.70。

TCP 协议则是建立在 IP 协议之上的。TCP 协议负责在两台计算机之间建立可靠连接,如果 IP 数据包丢失,会自动重发,从而保证数据包被完整接收。

许多常用的更高层级的协议都是建立在 TCP 协议的基础上的,比如用于网页服务的超文本传输协议 (hypertext transfer protocol HTTP)、发送邮件的简单邮件传输协议 (simple mail transfer protocol SMTP) 等。

由此,设备通过网络进行数据传输时,需要对数据进行处理,生成符合网络传输协议要求的一个个数据包。数据包传输到目的地之后,再进行相应的解码工作,从数据包中读出数据信息(如图 2.28 所示)。



图 2.28 网络传输示意图

探究活动

以学校的网络为对象,观察、探究构建网络所采用的连接方式和连接设备。

二、因特网接入方式与带宽

在信息爆炸的时代,信息的传输与交流变得更为广泛和常态,人们已经不满足于小范围内的信息传输。因此,将各种设备接入因特网,已经越来越成为人们的基本需求。当我们将设备和局域网接入到因特网时,需要了解接入方式以及决定网络传输速率的各种因素。

探究活动

网络的接入方式多种多样,请以学校网络中的计算机、家庭网络中的计算机、智能手机为例,调查接入因特网的方式,填写在表 2.7 中。

表 2.7 身边的因特网接入方式

设备	接入方式描述
学校网络中的计算机	
家庭网络中的计算机	
智能手机	

结合自身的使用体验,在各类网络中,进行相同的下载等任务时,对上述网络的传输速率感受如何?请按照传输速率的快慢为它们排个顺序,并探究影响传输速率的原因。

目前,各种因特网接入方式一般都可以允许使用者方便地进行网页浏览、下载等工作。但接入方式不同,使用者对访问网络的速度的感受也存在差别。了解各类接入方式之间的差异,以及理解影响网络访问、下载速率的相关因素,有助于选择适合应用场景的接入方式,保证信息系统的稳定运行。

1. 因特网接入方式

接入因特网,是指利用因特网服务提供商(Internet service provider, ISP)提供的接入服务,通过公用或私有的线路将设备或局域网连接到因特网,并允许访问因特网所提供的各类服务与丰富的信息资源的过程。

知识延伸

因特网与互联网

所谓互联网,是由多个不同的计算机网络通过一组通用的网络协议相互连接而形成的规模更大的网络。例如,学校的校园网是一个单独的计算机网络,而校园网和其他网络相互连接就构成了一个互联网。因特网采用的是 TCP/IP 协议,它是全球最大的、开放的、由众多网络相互连接而成的特定计算机网络。因特网也是世界上最大的一个互联网。

我们熟知的“宽带”,描述的是提供以较快速度访问网络资源的接入方式。现在的宽带接入主要有光纤接入、第四代移动通信技术(4G)或第五代移动通信技术(5G)接入等方式。与之对应的还有“窄带”,以往的窄带接入方式通常是借助公共有线电话网络来实现的。窄带的传输速率比较慢,无法满足目前大多数的使用需求,因此已经很少见到了。

光纤接入指的是通过光纤连接到 ISP 端设备。目前,学校这样的

组织用户和城市家庭用户多采用光纤的接入方式。以家庭用户“光纤入户”接入方式为例,用户端需要使用光电转换路由器连接计算机终端(如图 2.29 所示)。



图 2.29 家庭光纤入户的接入方式示意图

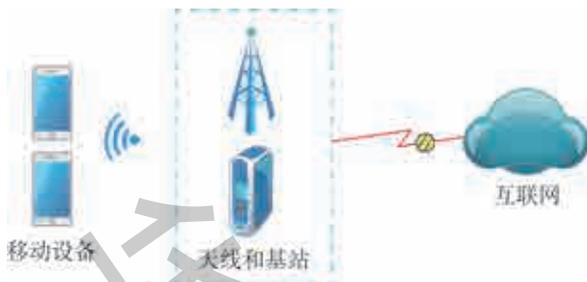


图 2.30 4G 网络接入示意图

移动互联网时代,终端设备的无线接入越来越普遍。除了 Wi-Fi 之外,移动终端特别是智能手机更多地使用移动通信网络接入因特网。目前,移动通信技术的主流是 4G,具体接入方式如图 2.30 所示。而支持 5G 的网络也已经开始布署。

2. 带宽与影响网络传输的因素

宽带接入通常是指此类网络能够提供较高的“带宽”,而带宽是指在单位时间内从网络中的某一点到另一点所能通过的“最高数据率”,即单位时间内能够在线路上传送的数据量,单位是 bps (bit per second,每秒传输多少比特)。宽带网络连接如同高速公路,越高的网络带宽仿佛是拥有越多车道的公路,总体的“运输”能力越强;对于网络而言,带宽越大,理论上每秒能够传输的比特总量就越多。

以 4G 网络接入为例,服务商一般可以提供 100 Mbps 下行和 50 Mbps 上行的带宽。下行是指数据从网络传输到设备上,上行是指从设备传输到网络中。光纤接入通常可提供更高的带宽。接入服务商通常有多种带宽方案以供选择,例如 500 Mbps 接入方案、100 Mbps 接入方案等。不同的光纤接入方案主要是服务商通过对设备的参数进行设置,将用户可以使用的最大带宽限制在方案约定的范围内。

带宽是影响因特网内设备之间数据传输速率的重要因素之一。100 Mbps 带宽的网络和 10 Mbps 带宽的网络,理论上的最高传输速率可以相差 10 倍。而网络传输速率是提供实时服务的重要保证,当带宽过小或受限时,数据的传输效率下降,可能导致使用者等待时间延长或响应超时等情况。以智能停车系统为例,用户使用移动终端通过因特网访问系统服务的时候,就会受到系统接入因特网的带宽和移动终端接入因特网的带宽两者的影响。

知识延伸

带宽与下载上传速率

100Mbps的带宽,对应的下载速率是多少? 100 Mbps是每秒一百兆比特,即 $100 \times 1024 \times 1024$ bps。计算机中,8个比特组成 1个 Byte,即 1个字节。那么 100Mbps就相当于每秒传输 $100/8=12.5$ MB的数据。这个数字就是这种带宽条件下,可以为我们提供的最大可能下载速率。同样算法,50Mbps上行带宽,对应的上传速率最高为 6.25MB/s。

带宽提供了理论上最高传输速率的上限,但在实际使用中,传输速率与稳定性还会受到诸多其他因素的影响。以下是较常见的几种影响因素。

第一,带宽是否共享。是否与他人共享带宽、与多少人共享带宽将影响网络的传输速率。例如,家庭中可能使用标识为 100 Mbps 带宽的接入方案,但是整个小区的总出口带宽只有 1 Gbps,那么如果有 20 户家庭同时使用,每个家庭都希望达到传输速率的峰值,最理想的状况下,1 Gbps 的带宽平均分给 20 户,户均实际带宽则远低于 100 Mbps。

第二,网络设备性能如何。低性能的网络设备也会制约实际使用网络的体验。例如,当使用 500 Mbps 带宽的接入服务时,有些 AP 或无线路由器仅能提供 300 Mbps 带宽的传输能力。这时,网络的传输速率限制将不再由外部决定,使用者能够体验的带宽峰值就限制在 300 Mbps。另外,还有一些网络设备的性能较弱,能够处理的数据量有限,当多台设备连接时,传输速率也会下降。

第三,信号是否受到干扰。网络的传输线路可能会受到外部干扰,导致传输速率下降、稳定性不高等问题。例如,无线连接方式比较容易受到外部电磁波带来的干扰,导致传输的数据产生错误,错误的数据会被校验机制检查出来,并要求重新发送。而过多的“错误—重发”过程会大幅度降低网络传输速率。

第四,网络连接中的时延问题。网络时延是指一个数据包从发出端到接收端所要用的时间。当我们访问因特网中的一个服务器时,数据包要经过多个交换机、路由器的传递。在这个过程中,这些设备处理数据需要时间。如果其中部分网段的带宽资源用尽,还会产生网络拥塞,拥塞会导致排队等待时间。这些时间再加上电信号、光信号传输的时间,就是我们和服务器之间的时延。时延越长,传输速率也就越慢。

综上所述,要保证信息系统中基于因特网数据传输的稳定和较高的传输速率,除了选用合适的连接方式和带宽外,还需要处理好带宽共享或独享、设备、线路等方面的问题。只有稳定、高速的网络,才能让基于因特网的信息系统提供更加高效的服务。

分析归纳

了解学校和家庭网络接入的带宽。尝试利用测速网站或实际下载过程来测试网络的传输速率。因特网实际传输速率和标称的带宽有多少差别?分析可能是什么原因影响了网络的传输速率。

三、搭建小型无线网络

随着移动互联技术的发展,人们对无线网络的需求与日俱增,利用无线网络实现信息的传输与发布已经成为现代人工作、学习和生活的重要组成部分。因此,组建并合理使用小型无线网络来传输信息、共享资源,将成为现代社会公民应该具备的一种信息素养。根据不同的条件和需求,无线网络的搭建方法有多种。本次实验将尝试在学校网络的基础上动手搭建一个小型无线网络。

1. 实验目标

搭建一个终端间可以互相访问的小型无线网络。

2. 实验环境

硬件环境:无线 AP、PAD、计算机(配有无线网卡)、学校网络、配有接头的网线。

3. 实验步骤与结果

(1) 设置无线 AP

将无线 AP 接通电源,用网线将其连接到学校网络的交换机上。按照无线 AP 使用说明中的方法登录设备,并设置无线网络标识(service set identifier, SSID)及密码。

(2) 设置计算机 IP 地址

在计算机中,利用无线网络找到刚才设置的无线网络标识,进行连接。打开网络的“本地连接”,在“TCP/IPv4”属性中设置“自动获得 IP 地址”。

(3) 连接无线 AP

使用 PAD 搜索无线网络,找到刚才设置的无线网络标识,进行连接。

(4) 测试连通情况

利用网络连通测试命令测试网内各设备间的连通情况(测试方法详见“知识延伸”)。

如果网络无法连通,请仔细检查并确定问题。最后将组网的结果记录在表 2.8 中。

表 2.8 实验结果表

步骤	操作的结果	遇到的问题
设置无线 AP		
设置计算机 P 地址		
连接无线 AP		
测试连通情况		

4. 实验结果分析

实验是否获得了预期的结果？如果遇到了问题，请描述并分析原因。

知识延伸

ipconfig 与 ping 命令

利用 ipconfig 和 ping 命令可以很方便地检查主机的配置以及网络上两台主机之间的连通情况，但它们都需要在命令行环境下运行。以 Windows 7 操作系统为例，具体操作方法是单击屏幕左下角的 Windows 按钮，在弹出菜单最下方的“搜索程序和文件”框中输入并执行“cmd”命令，打开命令行窗口，然后在该窗口的提示符后输入并执行上述命令。

ipconfig 命令能显示本机的 IP 地址。例如，某台计算机在执行“ipconfig”命令后，可以看到本机的 IP 地址是 10.68.19.247，如图 2.31 所示。

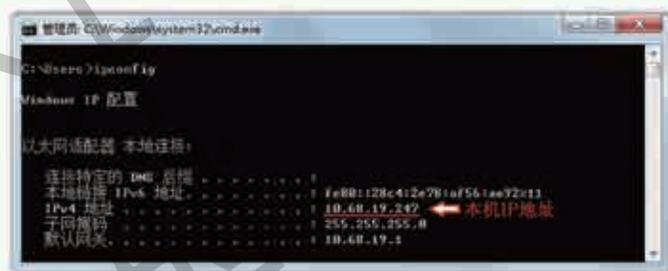


图 2.31 使用 ipconfig 命令查看本机 IP 地址

ping 命令的作用是测试网络中两台主机或其他设备之间的连通情况，有助于帮助我们分析网络故障的原因。图 2.32 中的“ping 10.68.19.252”命令，表示检查本机与另一台主机（IP 地址为 10.68.19.252）之间的连通情况，屏幕上出现的反馈信息表示网络连通正常（俗称 ping 通）；如果出现“请求超时”或“无法访问目标主机”，则说明网络不通。



图 2.32 使用 ping 命令测试网络连通情况

第四节 信息系统中的数据库应用

古人将文字刻录在石头、甲骨、竹简等上面来保存信息；现代社会，我们使用计算机等设备将信息保存在各类存储设备中。不管采用哪种保存形式，都可以让信息跨越时间，在未来的某一时刻可以再次被读取。在建设智能城市的今天，绝大部分的数据更加不会是“用完即弃”，而是需要保存下来，以待后续的处理与使用。信息系统常常使用数据库来存储数据，本节将学习数据库在信息系统中的应用。

体验思考

信息系统常常需要将采集的数据保存下来。例如，智能停车系统中，车辆出场时计费，需要根据此车的入场时间来计算停车时长。那么，回到入场时刻，系统就要将车牌信息和时间信息保存下来，以便出场时刻读取使用。

思考：如图 2.33 所示的智能停车系统中需要保存哪些数据？这些数据如何保存？

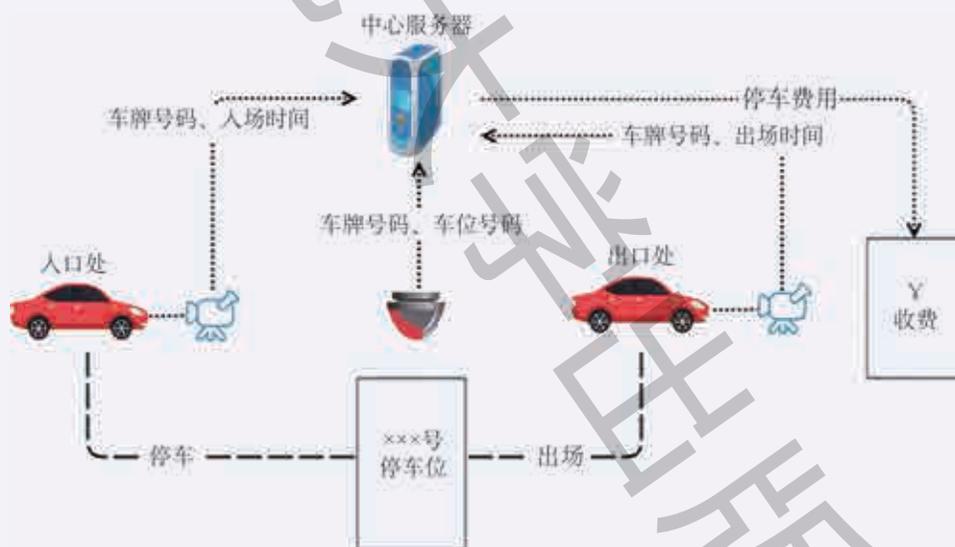


图 2.33 智能停车系统数据访问示意图

一、数据库的作用与基本操作

信息系统中，数据的存储常常借助数据库来实现。数据库系统包含数据库和数据库管理系统。数据库提供了数据存储的场所，数据库

管理系统提供了数据库中数据的查询、保存、修改、删除等操作。信息系统的开发者只需要专注于实现核心功能,而无需设计数据存储细节。正是由于数据库系统具有这样的优点,因此其在信息系统中得到了广泛的应用。

关系型数据库是常见的一类数据库,我们以它为例,了解与数据库数据存储访问有关的知识。关系型数据库(下面简称为数据库)中的数据可以看作是一张张的“二维表”。



图 2.34 关系型数据库示意图

二维表中的每一行称为一个“记录”,每一列称为一个“字段”,如图 2.34 所示。在智能停车系统中,和车辆有关的数据保存在一张表中,每一次停车对应一条记录;车牌号码、入场时间、停车位置、出场时间、停车费用、缴费情况等信息就是字段。依据功能的需要,智能停车系统中或许还需要保存管理人员的数据,这些数据可以放在另外一张称作“用户”的表中。多张表在一起,构成了数据库。

增加新记录、查询记录、修改记录和删除记录这四项基本操作可以实现对数据库中数据的访问,满足信息系统对数据的存取需求。下面以智能停车系统停车信息表的记录为例,了解四项基本操作的应用。

第一,增加新记录。在车辆入场时,需要增加一个新的记录用以保存车牌号码和入场时间。注意,此时记录中其他字段暂时是空的。

第二,查询记录。驾驶员通过自助查询机查询停车位置。系统按照驾驶员输入的车牌号码,在数据库中查找对应记录,并将其中的停车位置信息返回查询机显示。

第三,修改记录。当车辆驶入并停入车位后,系统采集获得车位号码。此时,修改对应的停车记录,将原先的空白的停车位置字段更新为车位号码。

第四,删除记录。可以依据车牌号码,删除对应的记录;也可以删除所有记录等。在需要清除一些无效记录的时候,可以调用这条指令。

体 验 思 考

以在线购物为例,列举一项功能,使用增、查、改、删这四项基本操作的组合,描述信息系统是如何完成这项功能的。

例如,下订单购买指定的商品:

- 1 查询指定商品,获得库存数量信息。
- 2 如果库存数量大于购买数量,增加订单信息,并修改库存数据。

二、数据库应用实践

1. 实验目标

利用数据库中数据访问的四项基本操作模拟停车管理功能。

2. 实验环境

硬件环境:普通计算机;

软件环境:Python3 以及在 Python3 环境中已安装 Flask 框架;

资源:第二章第四节实验包(包含相关实验数据库、Python 程序等)。

3. 实验步骤与结果

(1) 运行程序

进入实验包所在目录,在 Python 环境中,用 Python run.py 运行程序。

(2) 查看界面

程序运行界面如图 2.35 所示。程序提供的基本操作包括:增、查、改、删以及相关基本处理工具(获得系统时间、计算停车费等)。系统同时提供了模拟数据。



图 2.35 数据存储实验程序用户界面

(3) 模拟停车场以下操作

模拟车辆入场：利用“增加记录”功能，模拟车辆入场。自行输入假设的车牌和入场时间，并模拟多辆车先后入场的情况。

模拟查询车辆：利用“查询”功能，查找车辆。输入车牌，显示对应记录。

模拟车辆出场：利用“编辑”功能，模拟车辆出场时的操作。输入车牌，查询车辆信息；使用“编辑”功能，输入出场时间，计算停车费，并保存出场时间。

删除车辆信息：输入车牌，查询车辆信息；利用“删除”命令，删除指定车辆信息。

请将实验结果填写在表 2.9 中。

表 2.9 实验结果表

实验步骤	观察到的结果	遇到的问题
模拟车辆入场		
模拟查询车辆		
模拟车辆出场		
删除车辆信息		

4. 实验结果分析

① 实验是否获得了预期的结果？如果遇到了问题，请描述并分析原因。

② 结合实验的过程和结果，分析数据库中数据访问的四项基本操作在系统功能实现中的作用。

作业练习

某智能停车场的管理部分功能描述如下：

- 1 可以统计驾驶员的支付方式，如扫码支付、现金、刷卡等。
 - 2 可以允许使用购物凭证抵扣车费，例如每消费 100元免费停车 1小时。购物凭证上有单据编号、消费项目和总金额。具体抵扣信息日后可查询。
- 请为这个系统设计需要额外存储的信息。

结构化查询语言(structured query language, SQL)用于实现数据库中数据的访问和管理。1987年,SQL在国际标准组织的支持下成为了国际标准,为主流关系型数据库所采用。不过各种流行的数据库系统都对SQL标准作了某些改编和扩充。所以,不同关系型数据库系统之间的SQL语句不能完全相互通用。

SQL可以让我们很方便地访问数据库,它既不要求用户指定对数据的存放方法,也不需要用户了解其具体的数据读取方式。通过SQL指令,可以从数据库中取回数据,也可以向数据库中插入新的记录、修改记录或删除记录等。信息系统中的应用软件正是使用SQL指令进行数据的存取。

以智能停车系统的数据库为例,参照前面的分析,数据库中有以下这张 parkingInfo表(见表2.10),包含了停车的记录。(为了便于理解,以下例子和SQL语句均做了简化)

表 2.10 parkingInfo表

PlateNo	EnteringTime	LoNo	LeavingTime
沪 ABCD12	2018.09.01 18:00:00	108	2018.09.01 20:28:15
京 ABCD12	2018.09.01 18:15:26	128	

其中,PlateNo为车牌号,EnteringTime为入场时间,LoNo为停车位号码,LeavingTime为出场时间。数据库中数据访问的四项基本操作使用SQL实现的方式如下:

(1) 增加新记录:一辆车牌号为沪 ABCD34的车辆,2018年9月2日8:00:00入场。

```
Insert into parkingInfo (PlateNo, EnteringTime) values ('沪 ABCD34', '2018.09.02 8:00:00')
```

我们可以直观地读出这句话的含义:在 parkingInfo表中插入数据;操作的字段是 PlateNo和 EnteringTime,对应的值是'沪 ABCD34'和'2018.09.02 8:00:00'。

(2) 修改记录:车牌号为沪 ABCD34的车辆停至130号车位上。

```
Update parkingInfo set LoNo='130' where PlateNo='沪 ABCD34'
```

同样可以解读:更新 parkingInfo表,对于车牌号为沪 ABCD34的车辆记录,设置停车位号码为130。

(3) 查询记录:查找车牌号为沪 ABCD34的车辆停车位置。

```
Select LoNo from parkingInfo where PlateNo='沪 ABCD34'
```

解读为:从 parkingInfo表中选择车牌号为沪 ABCD34的车辆记录中的停车位号码。

(4) 删除记录:删除车牌号为京 ABCD12的车辆停车记录。

```
Delete from parkingInfo where PlateNo='京 ABCD12'
```

解读为:从 parkingInfo表中删除车牌号为京 ABCD12车辆的这条记录。

第五节 信息系统中的数据处理与软件

信息的利用与数据的处理是密不可分的。采集到的数据,需要在进行计算、转换、分析等一系列的加工后,方可得到期望的结果。在没有自动化工具的时代,人们需要手工处理数据。从算盘到计算器,再到计算机,得益于技术的发展,如今,人们有了更加高效处理数据的手段。在信息系统中,数据的处理也离不开各种类型的计算机和运行在其上的信息系统软件。

体验思考

在信息系统中,数据的处理无处不在。以智能停车系统为例,入口处车辆信息的采集,必须在拍摄后通过文字识别处理,将图像转化成文字信息;车辆出场时,要进行停车时长计算、费用核算等处理;自助查询时的信息输出,需要处理输出的格式和显示的界面效果等。

思考: 在智能停车系统中,还有哪些数据处理过程? 分别对应了系统的何种功能?

一、信息系统中的数据处理与软件设计

在信息系统运行的过程中,各类外部数据不断进入系统,系统中管理对象的状态也在不断地发生着变化,系统就需要依据每一次变化,更改、调整系统中的数据。例如,在智能停车系统中,每一个车位空闲与否的状态信息是随时变化的,需要及时在系统中反映出来。另外,用户也在不断地向系统发出服务请求,如智能寻车、离场计费,这就要求系统对现有数据进行相应的加工,来满足用户的需要。

探究活动

以智能停车系统为例,分析探究以下和数据处理相关的问题。

1 根据给定的应用场景,分析在智能停车管理过程中,有哪些数据处理过程。请填写在表 2.11 中。

表 2.11 智能停车系统的数据处理过程

场景	数据处理过程
车辆入场	
停车入位	
智能寻车	
车辆出场	

2 某停车场停车费用具体计算规则如下：

- (1) 每小时 10元,不足 1小时的部分按照 1小时计算；
- (2) 超过 8小时不到 24小时按照 8小时计算；
- (3) 连续停放超过 24小时,超过部分按照上述标准重新计算。

请用流程图描述此停车场的停车费算法。如需要通过系统获取车辆入场、出场时间等数据,可以直接用类似“读取车辆入场时间”“读取车辆出场时间”命令获得需要的数据。

3 以智能停车系统为例,分析信息系统中软件的作用。

从输入开始到最终的输出,信息系统通过对数据的处理加工实现其功能。在系统中,绝大多数的数据由信息系统的软件完成。因此,设计开发功能适切、性能好、效率高的软件对于信息系统的应用起着关键的作用。

1. 信息系统中的数据处理

信息系统核心功能的实现,是通过事先设计的算法,对数据进行加工,以获得符合需要的数据结果。例如,智能停车系统中,对于停车费用的计算,就是核心功能对应的数据处理过程。

在信息系统的数据输入、输出、传输、存储中,也都有着对数据多样化的加工处理过程。在输入时,信息系统需要对输入数据进行检验、转换、识别、格式化等处理,比如智能停车场的车牌识别处理过程。在数据传输过程中,有对数据的格式化、压缩、加密等处理。在存储时,对数据库中数据的增、查、改、删,即是对数据进行加工处理。在输出时,计算的结果返回给使用者或外界,因此也需要对结果数据进行格式化、转换等处理,同时还要负责用户界面的显示处理。例如,在智

能停车系统中,计算得出的停车时长需要用便于阅读的格式显示出来。

简而言之,信息系统运行过程中的每个环节都包含了对数据的处理,各环节的数据处理综合在一起,实现了系统对数据的管理与使用。

2. 数据处理与信息系统软件设计

信息系统中的软件主要实现了系统各过程对数据的处理。其中,应用软件主要实现核心功能以及输入输出部分的数据加工处理;而计算机中的系统软件,如操作系统、数据库系统等,则常常为数据传输和存储中的相关处理提供了支持。

在设计实现信息系统的应用软件时,通常会从具体的需求出发,规划系统的整体功能实现。软件的设计与开发有相关的理论与方法,是专门的学科。下面仅从一款网络应用软件开发实现的角度,简要介绍一种设计开发方法,并进一步观察信息系统中数据处理的实现过程。

以简化的智能停车系统为例,按照内部逻辑功能,可将软件划分为三个逻辑层次,分别负责用户界面、业务逻辑和数据访问,如表 2.12 和图 2.36 所示。

表 2.12 软件的逻辑层次

逻辑层次	作用描述
用户界面	提供各种终端设备上用户的输入、输出、查询等界面,有桌面程序、网页、移动应用程序等多种不同的界面形式
业务逻辑	负责核心的业务处理,例如计算停车费用等
数据访问	负责操作数据库,按照设计的格式向数据库发送指令,进行数据访问

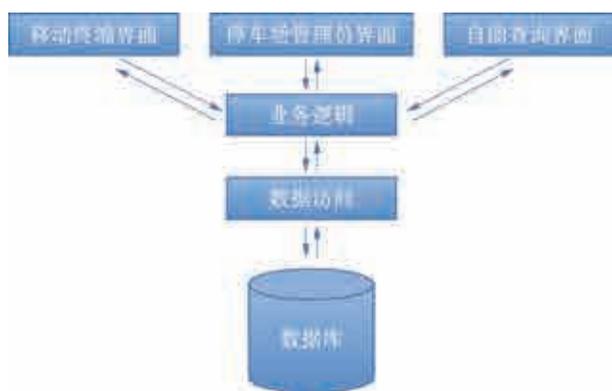


图 2.36 信息系统中软件的逻辑层次

在用户界面层,主要涉及信息的输入输出。输入部分包括提供合理、便利的方式,接受用户输入,并将输入的信息适当处理,转换成符合系统需要的数据;输出部分,是来自于下一层(即业务逻辑层)的处理结果数据,解释、呈现成用户便于使用的信息。以输出为例,假定在业务逻辑层中,停车费用已经计算出来,那么在用户界面层考虑的是如何更好地显示它们。在移

动终端上,可以用一个网页页面来显示;而在车库出口,则考虑用LED屏幕来显示。

在业务逻辑层,主要是实现系统的核心功能,如计算停车费用、查询停车位等。业务逻辑层的数据或是来源于输入,或是从数据访问层获取。处理的结果,也可以用于输出或传递给数据访问层保存起来。以计算停车费用为例,首先需要从输入端获取车辆的车牌号码、出场时间,然后向数据访问层请求读取事先保存的入场时间数据,最后计算停车费,显示给用户,并保存下来。

在数据访问层,依据业务逻辑层的数据访问需要,对数据库中数据进行相关操作。具体进行哪一种数据访问操作,需要信息系统下达相关操作指令。数据访问层主要负责这部分工作,接收来自业务逻辑层的数据访问需求,将其转换成对数据库记录的增、查、改、删操作指令。

通常,系统还有主控程序,负责将上述三个层次的模块整合在一起,并提供系统入口,方便对各模块的调用。由此,用户界面层、业务逻辑层和数据访问层形成一个整体,成为信息系统的软件部分。

分析归纳

选取身边的一个常见信息系统,讨论其有哪些数据处理过程。分析此系统在用户界面层、业务逻辑层和数据访问层分别包含哪些具体的功能。

二、开发一款网络应用软件

我们将在实验资源的支持下,开发一款模拟停车计费与查询软件。在实验过程中,精简了车牌自动采集以及费用支付等环节,而将重点集中在按照软件的三个主要逻辑层次,体验软件设计与开发的过程。我们在本章第四节中已经了解了数据访问层的工作方式,因此本实验将重点关注业务逻辑层与用户界面层的设计实践。

1. 实验目标

在实验包的基础上,完成模拟车辆停车计费与查询软件的开发。

2. 实验环境

硬件环境：普通计算机、移动终端(PAD)；

软件环境：Python3 以及在 Python3 环境中已安装 Flask 框架；

资源：第二章第五节实验包(包含相关实验数据库、Python 程序等)。

3. 实验准备

在本实验中,我们将使用网站应用的方式来实现计费与查询软件。软件的用户界面主要由网页形式来呈现,核心业务逻辑和数据访问部分用 Python 来实现。数据库采用 Python 自带的小型关系数据库。

(1) 了解 Flask 框架环境

在本章第四节的实验中,已经使用过采用 Python + Flask 框架编写的程序,为了更好地理解并完成本节实验,下面将对 Flask 框架做进一步介绍。

在必修 1 模块中我们学习了用 Python 来编写应用程序,而 Python 也同样可以用来编写网站应用软件。不过,直接用 Python 来编写,稍显复杂并且工作量较大。有一些程序设计志愿者用开源共享的方式,制作了开发支持框架,方便开发者开发网站应用软件。基于

这样的框架,开发者无需过多考虑如何实现网站服务,只需将精力集中在系统核心功能的实现上。

Flask 是较为常用的一个框架,其工作原理如图 2.37 所示。如果对 Flask 框架感兴趣,可以通过网络查找 Flask 框架的更多相关信息。



图 2.37 Flask 框架简化原理图

(2) 了解实验包

在实验包中,已经搭建好了软件的主要框架,提供了网页模板形式的用户界面层、Python 程序构成的业务逻辑部分和数据库访问部分,如图 2.38 所示。项目文件夹中的内容如下:



图 2.38 实验包工作原理

static 文件夹：网页需要用到的支持文件；
templates 文件夹：网页模板，即用户界面层（本实验中将修改部分界面）；
__init__.py：主控程序；
db.py：数据库连接程序，数据访问层；
parkingbp.py：连接网页模板和数据库，业务逻辑层；
parkingFee.py：计算停车费（本实验中完成），业务逻辑层。

4. 实验步骤与结果

（1）编写完成核心业务逻辑部分代码

打开实验包文件夹中的 parkingFee.py 文件，完成 cal_parking_fee(starttime, endtime) 函数编写。此函数根据停车入场时间和出场时间，计算出应付车费。具体计算规则同本节探究活动中所述。

可以使用预先编写好的支持函数 cal_parking_hours(starttime, endtime) 来计算开始时间和结束时间相差多少小时。cal_parking_hours 函数的代码如下：

```
import time, datetime, math

# 支持函数：时间计算，获得停车时间（总小时数）
# 停车时间不足一小时部分，按一小时计算
def cal_parking_hours (starttime, endtime) :
    try:
        # 计算入场时间 starttime 和出场时间 endtime 之间的时间差
        stime = datetime.datetime.strptime (starttime, "%Y-%m-%d %H:%M:%S")
        if endtime == "": # 如果出场时间为空，则取当前时间，用于估算车费
            etime = datetime.datetime.now()
        else:
            etime = datetime.datetime.strptime(endtime, "%Y-%m-%d %H:%M:%S")
        seconds = (etime - stime).seconds # 一天之内的时差，按秒计算
        days = (etime - stime).days # 相差的天数
        # 总相差时间，换算成小时，不足 1 小时的部分按 1 小时计算
        return math.ceil(seconds/3600) + days * 24
    except:
        return -1 # 如果时间格式不对，则返回 -1，代表错误
```

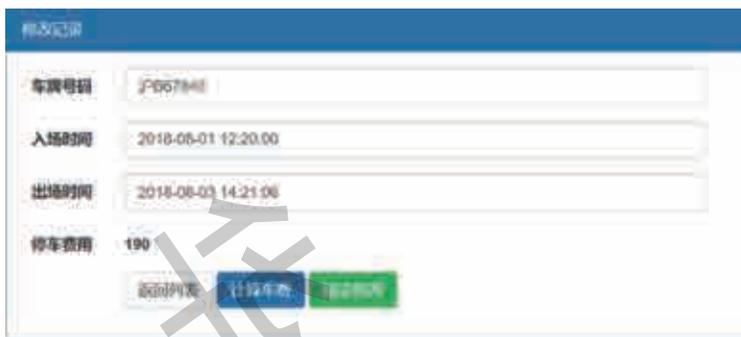


图 2.39 计算车费功能的效果图

完成 `def cal_parking_fee()` 函数并确认无误后,用 `python run.py` 命令运行程序。在浏览器中输入“`http://127.0.0.1:5000`”进行测试。进入车辆入库记录的编辑界面,单击“计算车费”按钮后,如果函数编写正确,可以看到计算出的停车费,如图 2.39 所示。将编写测试的结果填入表 2.13 中。

表 2.13 实验结果表

实验步骤	实验结果	遇到的问题
编写核心业务代码		
修改用户界面		

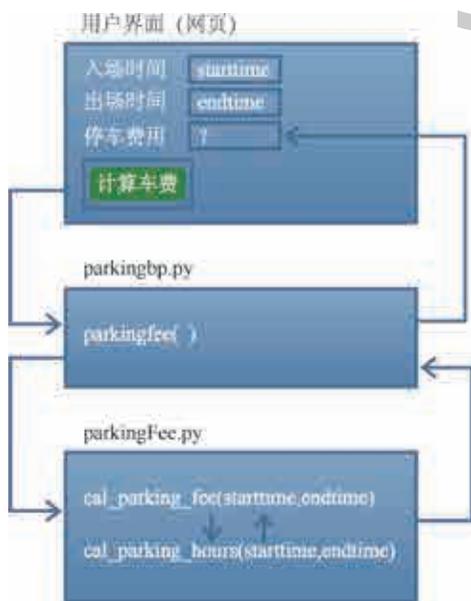


图 2.40 程序调用过程示意图

计算过程分析:从网页发出的计算车费指令调用了 `parkingbp.py` 中的 `parkingfee()` 函数(函数代码如下),`parkingfee()` 函数再调用 `cal_parking_fee()` 函数,计算结果再送回到网页显示出来,如图 2.40 所示。

```
@bp.route('/parkingfee')
def parkingfee():
    # 从网页访问请求中取出入场和出场时间
    a = request.args.get('starttime','')
    b = request.args.get('endtime','')
    # 调用计算车费函数并转换格式后返回
    return jsonify(result = cal_parking_fee(a,b))
```

(2) 修改用户界面

实验包的程序允许用户使用移动终端查询车辆停车记录。Flask 框架使用网页模板生成用户界面。在这一步中,我们将通过修改网页模板为用户查询界面增加一个停车费信息。

① 获取访问地址:

在运行了该 Python 程序的计算机上,利用 `ipconfig` 命令获取其 IP 地址。

② 查看停车记录页面:

在移动设备上使用以上 IP 地址以 `http://IP 地址:5000/query` 格

式访问系统查询停车记录。目前,此页面只完成了显示车辆基本信息,我们需要为它加上预估的“停车费用”信息,如图 2.41 所示。



图 2.41 移动终端查询停车信息
修改前(左)与修改后(右)示意图

③ 修改界面模板:

templates 文件夹中的 query.html 文件为停车记录查询的用户界面模板,其部分源代码如下:

```
<form action = "query" method = "post">
  <div class = "col - md - 3" form - group>
    <div class = "input - group">
      <input class = "form - control" type = "text" placeholder = "请输入车牌"
        id = "car_plate" name = "car_plate">
      <span class = "input - group - btn">
        <button class = "btn btn - default" type = "submit">
          <span class = "glyphicon glyphicon - search"></span>
        </button>
      </span>
    </div>
  </div>
  <div class = "col - md - 12 form - group">
    <div class = "input - group">
```

```

    <p class = "text - primary"> 车牌号码:{{car_plate}} </p>
    <p class = "text - primary"> 入场时间:{{checkin_time}} </p>
    <p class = "text - primary"> 出场时间:{{checkout_time}} </p>
  </div>
</div>
</form>

```

这段 HTML 代码完成了车牌号码、入场时间、出场时间等的显示。显示信息部分格式解释如图 2.42 所示。

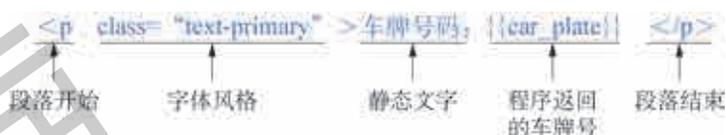


图 2.42 HTML 显示段落文字格式分析图

其中, `<p class = "text - primary"><p>` 定义了网页上的一个段落, 段落显示的内容由静态文字“车牌号码:”和 Python 程序返回的查询结果 `{{car_plate}}` 组成。

Python 程序提供了 `car_plate` (车牌号码)、`checkin_time` (入场时间)、`checkout_time` (出场时间) 和 `fee` (停车费) 四个查询结果变量。可以在源文件 `parkingbp.py` 的 `Query()` 函数中了解查询过程。其中的 `fee` (停车费), 即由我们编写的 `cal_parking_fee()` 函数计算得到。

请修改此文件, 加上停车费的显示。完成后, 运行程序并进行测试。依据测试结果, 填写表 2.13。

知识延伸

HTML

超文本标记语言 (hypertextmarkup language, HTML), 是为网页浏览器设计的一种标记语言。它是 Web 开发中最基础的内容, 只要和 Web 打交道就离不开 HTML。HTML 在网页布局中起到框架结构的作用, 通过结合 CSS 和 JavaScript 可以创造出绚丽的网页。在我们的项目实验中, HTML 模板文件保存在 `templates` 文件夹中, CSS 和 JavaScript 文件保存在 `static` 文件夹中。在浏览网页的时候, 浏览器会解释 HTML 和 CSS、JavaScript 文件, 显示最终页面。



第三章

搭建小型的信息系统

本章学习目标

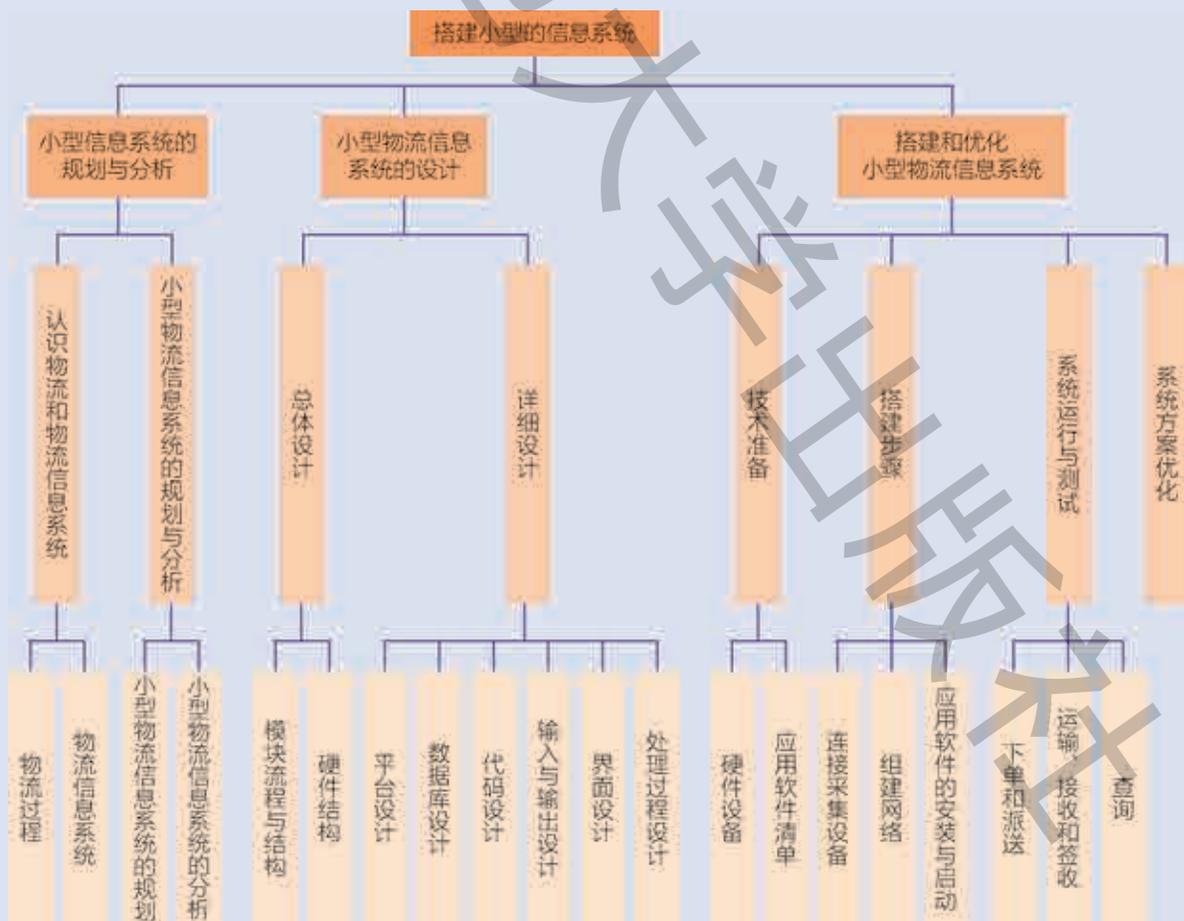
- 描述物流系统的基本工作过程,了解物流信息系统的组成。
 - 通过从信息系统设计规划到软硬件操作的实践体验,提高对信息系统价值的认识以及利用信息系统解决问题的能力。
 - 测试信息系统的工作过程,提出小型物流信息系统的优化和完善方案。
-

用户需求的多样性、建设环境的复杂性决定了搭建信息系统是不可能一蹴而就的。有效地建立满足用户需求的信息系统成为信息系统设计者的重要任务。

一个系统经过设计、开发,投入使用后会有新的问题出现,人们提出新的目标,重新设计、更新系统,这样周而复始的过程称为系统的生命周期。信息系统的生命周期可以分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施和系统运行与维护五个阶段。

在本章的学习中,我们将以物流信息系统为例,以系统设计者的身份设计和搭建一个小型物流信息系统,了解真实的物流过程,经历从信息系统规划设计到实现小型的物流信息系统的实践过程,体验信息系统的工作过程,提高对信息系统价值的认识以及搭建信息系统解决问题的能力。

本章知识结构



项·目·情·境

晓君的叔叔在一家传统的物流公司工作,公司目前没有安装基于计算机的信息系统。晓君在学习了信息系统的基本知识后,认为叔叔工作的物流公司应该升级工作流程,通过搭建物流信息系统来提高竞争力。叔叔非常赞同晓君的建议,同时提出:应该怎样设计物流信息系统呢?为此,晓君请教了学校的信息技术老师,老师在课堂上组织全班同学一起讨论分析。

首先,要梳理物流的具体过程,分析物流信息系统如何支持物流的各个环节。其次,需要考虑如何规划和设计能实现基本物流过程的小型物流信息系统,以及该小型物流信息系统需要哪些硬件及软件的支持。最后,还要考虑怎样搭建和运行一个小型物流信息系统。

项·目·任·务

任务 1

考察一个真实的物流业务流程,学习信息系统开发的知识。

任务 2

依据信息系统开发的过程,分析和设计一个小型物流信息系统。

任务 3

搭建一个小型物流信息系统,在完成系统调试和运行后,提出可行的优化方案。

第一节 小型信息系统的规划与分析

开发一个信息系统,首先要根据业务流程确定系统的规模,制订详细的开发计划,这就是信息系统的规划。计划制订好后,还需要对信息系统提供的功能做具体分析,明确信息系统分为哪些模块,每个模块具有什么功能。就开发本章的小型物流信息系统而言,首要任务是需要了解物流的详细操作流程,明确信息系统在物流的操作流程中承担的作用,然后规划信息系统的规模,制订开发计划,分析信息系统的的功能,为信息系统的设计与实施提供必要的准备。

体验思考

我们经常会看到快递员奔走于大街小巷,忙于传递快件的场景。大多数快递员手中都配备了一个移动终端,借助它能实现收件、缴费、签收等业务功能。而快件传递作为一个产业,是 20 世纪七八十年代开始进入中国市场的。随着现代信息技术的发展,相关企业不断增多,业务范围不断扩大,覆盖地区也不断增加。各个快递企业以及物流企业都建立了各自的物流信息系统。

思考: 从图 3.1 中可以看出,物流主要包括哪些要素? 这些要素在物流过程中发挥了什么作用? 哪些要素的背后需要信息系统的支持? 基于现有的知识和技能,我们能否完成这样一个信息系统的设计?



图 3.1 物流要素举例

一、认识物流和物流信息系统

物流就是物品从供应地向接收地的实体流动过程中,根据实际需要,将包装、运输、储存、装卸搬运、流通加工、配送与信息处理等功能有机结合起来,实现用户要求的过程。物流信息系统是指由人员、设备、程序以及反映物品名称、仓储、运输等相关的数据组成的,为物流的使用者执行计划、实施、控制等职能提供支持的交互系统。

快递,即快件传递,是日常生活中经常发生的事情。我们在收寄快件的过程中需要与快递员打交道,同时也要与管理快递流程的信息系统打交道。通过移动终端轻触屏幕下单,坐等快递员上门取件;随时查阅快件状态,明确快件预计到达时间,查询签收情况。这些操作过程都是在信息系统的支撑下完成的。图 3 2所示的是执行快递下单、查询操作时常见的一些操作界面。



图 3 2 物流信息系统中的下单和查询操作示意图

- 1 能从你的亲身经历或观察图 3 2 列举出整个物流过程包括哪些环节吗?
- 2 为什么收件人和寄件人能够清楚地查询到快件当前所在地区和状态?
- 3 分析整个物流过程,哪些操作可以通过物流信息系统来实现。

在物流过程中,物流管理人员和运输人员依靠通信工具和运输工具密切配合,分工合作,安全地完成物品的运输。现代物流业在信息系统的支持下,信息的交流更快捷,物品的运输也更可靠,同时也给用户带来了更好的体验。

1. 物流过程

各家快递公司的业务流程是各不相同的。图 3.3 所示的是某家快递公司的业务流程。



图 3.3 快件传递过程示意图

快件传递是由寄件人发起的。寄件人通过电话、计算机或移动终端向快递公司发出寄件服务申请,并准确提供快件的收发地址及相关信息。

快递公司根据寄件人的服务申请,委派快递员上门收件。快递员除了收取物件以外,还会填写或打印快件单据,向寄件人确认相关信息,并收取费用或约定付费方式。寄件人可以根据快件单据进行快件查询。快递员给收到的快件贴上包含运单相关信息的条形码贴纸,并交送该区域的快递网点;快递网点将快件集中发往当地的处理中心,由处理中心分拣、扫描然后发往目的地。

当快件到达目的地的处理中心后,处理中心再次对快件进行扫描以更新快件信息,然后根据目的地地址完成分拣后发往各个网点,由网点的快递员进行派送。

快递员按照收件地址将快件送达收件人处,收件人完成签收,整

个快件传递的物流过程结束。

从快件的传递过程出发,可以把快递公司的业务流程划分为三部分:快件收派、快件集散处理、快件运输,如图 3.4 所示。快件收派是由快递员和用户共同完成的工作。快递员的工作就是依据快递单据信息收件和派件,包括从寄件人处收取快件送到网点,或将目的网点的快件派送给收件人。此外,快递员还负责收费等工作。快件集散处理是集散中心的工作人员根据快件的投寄地址对快件进行分类。快件运输是指在统一组织和指挥调度下,按照运输计划,综合利用各种运输工具,将快件迅速、有效地运达目的地的过程。快件运输主要包括航空运输、公路运输和铁路运输等方式。当然,快件传递业务还会涉及财务管理、仓储管理等工作。

图 3.4 快件传递业务流程示意图



在日常收寄快件的操作过程中,我们通过快递员可以直接感受到快递公司的快件收派业务。同时,通过图 3.2 所示的快件查询操作,也可以了解快件集散处理和快件运输的实时状况。

2. 物流信息系统

在物流过程中,物流信息系统承担了对快件运输全过程的信息管理工作。快件传递业务一旦经用户委托,快件的信息就记录在信息系统中,并随着快件运输工作的实施而同步发生变化。例如,有的快递公司在快递员收件后,给快件贴上包含运单编号等信息的条形码贴纸,之后在每一次入库、运输、出库时扫描条形码,就可以及时记录快件当前所在位置的信息,便于寄件人和收件人查询。

在物流信息系统中,涉及人的要素有:物流管理人员、快递员、快件分拣人员、快件运输人员以及收寄快件的用户。其中,物流管理人员包括物流企业的业务领导以及具体部门的管理人员,如财务管理人员、仓储管理人员、运输管理人员等。物流信息系统的主要功能模块如图 3.5 所示。

物流信息系统的派单管理模块负责安排快递员上门收取或派发快件;快件分拣管理模块负责安排快件集散中心的工作人员按快件投寄地址为快件安排对应的运输线路和运输工具;车辆调度管理模块根据快件的投寄地址和快件数量等安排运输车辆和司运人员;收费管理模块根据快件的质量、运输目的地等信息负责每一个快件的运费计算

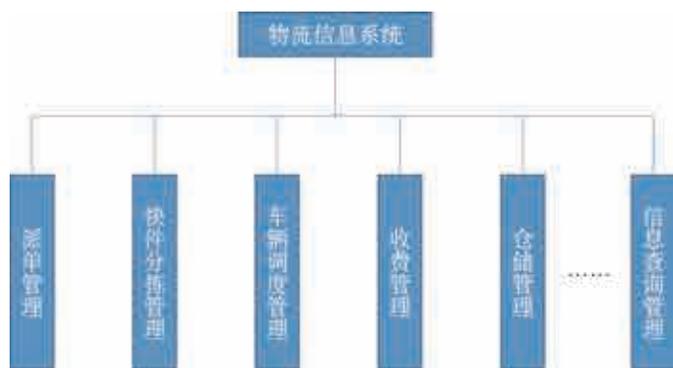


图 3.5 物流信息系统功能模块示意图

以及相应的收费管理；仓储管理模块完成对快件的出入库和在库管理，涉及快件进出、库存、配送的基本功能；信息查询管理模块为信息系统的用户提供了快递业务的数据，收寄快件的用户通过信息查询模块可以了解快件投寄的即时信息，快递公司的管理人员可以通过信息查询管理模块获得各类统计数据。

物流信息系统本质上是为物流过程提供全方位的服务。随着物流业的发展，物流相关活动的计划、预测以及费用、交通状况信息沟通的要求越来越强烈，对信息进行及时、有效的传递和处理也显得更加重要。信息是连接运输、储存、保管、装卸搬运、流通加工、配送等各功能要素的纽带，没有各个物流环节之间信息的通畅、及时传递和处理，也就没有物流活动的时间效率和管理效率，也就失去了现代物流的整体效率。由此可见，信息系统是物流活动顺畅进行的保障，是物流活动实现高效率、高效益的前提，也是现代物流企业的一个重要标志。

分析归纳

图 3.5 中，派单管理功能模块主要包括哪些内容？信息查询管理功能模块能查询哪些信息？

二、小型物流信息系统的规划与分析

由于开发物流信息系统是一项技术复杂且涉及面广的系统工程，在着手开发之前，必须认真地制订有充分依据的信息系统规划。这项工作的好坏往往是开发信息系统成败的关键。这里我们可以尝试规划一个相对小型的物流信息系统：寄件人、快递员、仓储管理人员和收件人通过使用这个信息系统，可以实现基本的物流业务功能。

图 3.5 呈现了物流信息系统的主要功能模块,它实现了快件传递业务的信息化。根据对物流过程的复杂性、已有知识技能和现实条件的梳理,绘制实现最小型的物流过程的草图。描述绘制草图的工作过程,分析哪些内容可以由信息系统来实现。

1. 小型物流信息系统的规划

“凡事预则立,不预则废”,科学有效的系统规划对信息系统建设非常重要。信息系统规划指根据用户提出的需求,从用户的现状出发,经过调查,对所开发信息系统的技术方案、实施过程、阶段划分、开发组织和开发队伍、投资规模及工作进度等,用系统的、科学的、发展的观点进行全面规划。

(1) 小型物流信息系统架构

根据对物流过程的复杂性和已有知识技能的梳理,我们发现,开发出实现图 3.5 所有业务流程的物流信息系统是相当困难的,因此我们选取物流的核心业务作为研究对象,构建一个相对简单的小型物流模型,从而开发出能够实现物流核心业务的信息系统。

简单地说,物流就是物品按预定的线路从一个地点被运送到另一个地点的过程。因此,如果从用户的视角出发,可以得到最简单的物流模型如图 3.6 所示,整个物流过程被精简成:A 点下单与取件、快件从 A 点运输至目的地 B 点、B 点送件与签收三个环节。



图 3.6 小型物流模型示意图

在下单与取件、运输、送件与签收三个环节中,信息系统可以做什么呢? 在下单与取件环节: 用户 A(寄件人)登录信息系统,提交寄件申请,物流信息系统发出取件信息给快递员 A,快递员 A 接受派单后上门取件,把快件送至本地仓库 A。在运输环节: 仓库 A 管理员向信息系统返回收件完成信息,运输人员会把快件送往目的地仓库 B,仓库 B 管理

员收货后向信息系统返回快件到达信息,信息系统会指派对应的快递员 B 进行派送。在送件与签收环节:快递员 B 将快件送到用户 B(收件人)手中,用户 B 通过信息系统完成签收操作。详细过程如图 3.7 所示。



图 3.7 小型物流信息系统工作过程示意图

因此,就开发基于小型物流模型的信息系统而言,其系统架构如图 3.8 所示。

我们在感知层完成数据的采集,包括用户下单时填写的信息以及扫描条形码等方式自动采集的信息。采集的信息通过无线网络传输到应用层,应用软件负责完成对数据的存储、处理和输出。

(2) 可行性分析

可行性分析是在系统开发项目确定之前,对系统开发的必要性、可能性以及可能的候选方案,从整个系统生存周期的角度进行分析和评价,为决策提供科学依据。

在技术层面,我们已经体验了通过扫描条形码实现信息采集的过程,同时了解了搭建小型无线局域网的方法,借助无线局域网和终端设备就能实现信息系统中数据的传输。在开发停车计费与查询的网络应用场景中,我们对于 Python 编程环境有了基本的了解,学会了部署 Flask 框架运行环境。针对数据库,我们学习了怎样增加、查询、修改及删除记录,通过这些操作就能对信息系统中的数据进行处理。另外,通过编写 Python 程序,可以输出程序处理后的数据。这些都为搭建小型物流信息系统提供了基础。

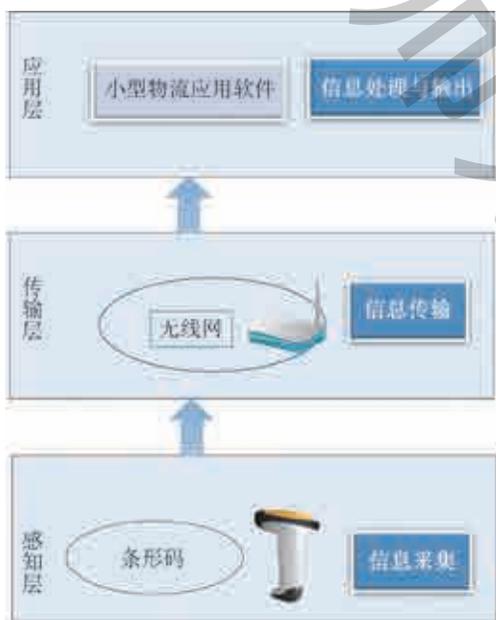


图 3.8 小型物流信息系统架构示意图

2. 小型物流信息的分析

通过前面的分析,我们明白了小型物流信息系统的工作过程,只

要进一步分析其功能,就能设计出满足物流需求的信息系统。

“小型物流信息系统”是一个简化的物流信息系统,该系统包含了常规物流信息系统中派单管理、仓储管理和信息查询管理三个模块的部分功能,这些功能分别为下单、派送、运输、接收、签收以及查询,反映了快件物流的最基本流程。

在小型物流信息系统中,人仅涉及收寄快件的用户、派送快件的快递员以及仓库管理员。用户通过小型物流信息系统的下单功能完成寄快件的申请;快递员依据信息系统提供的快件信息向用户收取快件;仓库管理员在快件到达仓库后向信息系统发送相应信息;快件到达目的地网点后,快递员依据信息系统提供的信息派送快件;在整个快件运输过程中,用户还可以随时通过信息系统查询快件当前的状态。

根据上述小型物流信息系统中收寄快件的用户、快递员以及仓库管理员所执行的操作,我们可以把小型物流信息系统的应用软件划分为六个功能模块,即下单、派送、运输、接收、签收和查询。其中,下单模块是寄件用户使用的,派送模块是快递员使用的,而运输和接收模块是仓库管理员使用的,签收模块由收件用户使用,收寄件用户、快递员以及仓库管理员都可以使用查询模块。

在小型物流信息系统中,每一件快件对应一份单据,存储在信息系统的数据库中。下单模块中,寄件用户提供快件信息并申请寄件,信息系统就自动生成一份快件的单据。快递员使用信息系统的派送模块时,信息系统会更改对应单据的状态。同样,仓库管理员使用信息系统的运输和接收模块时,信息系统也会更改对应单据的状态。查询模块进行快件状态的查询,实际上就是进行快件单据的查询。

考虑到快件传递服务涉及不同的地区间寄送快件,因此小型物流信息系统应该运行在网络环境中。收寄件用户和快递员可以通过普通的计算机终端或移动终端查询快件单据信息。为了提高快件的识别效率,每一件快件可以用条形码或二维码标识,这样,条码扫描枪就可以作为快件编码的扫描输入设备。

分析归纳

通过对小型物流信息系统的规划与分析,简述信息系统在整个物流过程中起到的作用。

第二节 小型物流信息系统的设计

经过系统分析,解决了信息系统要“做什么”的问题,从而得到了信息系统的逻辑模型。信息系统设计也称为信息系统的物理设计,是在系统分析的基础上,将系统分析阶段反映用户需求的逻辑模型转换为可以具体实施的信息系统的物理模型,解决信息系统“怎么做”的问题。这一阶段要根据技术和运行环境等方面的条件,确定系统的详细结构,为信息系统的实施提供必要的技术方案。系统设计通常分两个阶段进行,首先是总体设计,其任务是设计系统的框架和概貌;其次是在此基础上进行详细设计。系统设计是一项技术性强、涉及面广的工作。对于小型物流信息系统而言,系统设计就是根据实际条件,设计出信息系统实施的环境,以及进行其他各种具体设计,包括平台设计、数据库设计、代码设计、输入与输出设计、处理过程设计等。

体验思考

结合前面的学习,我们知道收寄件用户、快递员、仓库管理员都会使用信息系统,但他们使用的信息系统功能是不一样的(如图 3.9所示),信息系统的使用贯穿于整个快件传递过程。



图 3.9 小型物流信息系统功能示意图

思考：图 3.10 中各功能模块的工作流程是怎样的？以一个模块为例,分析其中哪些工作由人来完成,哪些由计算机来完成？



图 3.10 小型物流信息系统功能模块示意图

一、小型物流信息系统的总体设计

总体设计又称为概要设计,是系统开发过程中关键的一步,它的主要任务是完成系统总体结构和基本框架的设计。对于小型物流信息系统而言,我们需要明确它的组成模块以及每个模块间的关系。在各个模块使用时产生的数据有哪些?这些数据在模块之间传递的过程和变化。同时,我们需要把模块的总体结构设计好,并考虑运行小型物流信息系统所需的网络环境及设备情况。

要编写出小型物流信息系统相应功能的程序,必须明确六个功能模块是怎样工作的。

1. 模块流程

下单是用户 A 最先使用的小型物流信息系统功能模块,它会记录寄件人、收件人和物品的详细信息,接着向信息系统提交申请,信息系统中的程序在数据库中生成一条单据记录,单据记录中的快件状态为“等待取货”。然后系统会通知快递员 A 上门取件,具体流程如图 3.11 所示。



图 3.11 下单流程示意图

下单完成后,快递员 A 到用户 A 处取件,使用派送模块输入单据号,提交派送申请。信息系统中的程序会在数据库中检索输入的单据号是否存在,如果不存在,提示重新输入;如果单据号存在,程序接收正确的单据号,在数据库中写入派送时间,同时更改快件的状态为“派送本地仓库中”,如图 3.12 所示。

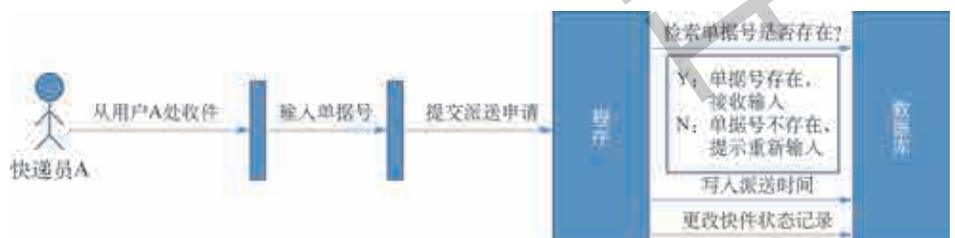


图 3.12 派送流程示意图

随后快递员 A 把快件送到本地仓库,交给仓库管理员 A。管理员 A 使用运输模块选择单据号,提交运输申请,系统同样判断单据号是否存在,存在则接收正确的单据号,更改快件状态为“发往目的地中”,同时记录运输开始时间,如图 3.13 所示。

图 3.13 运输流程示意图



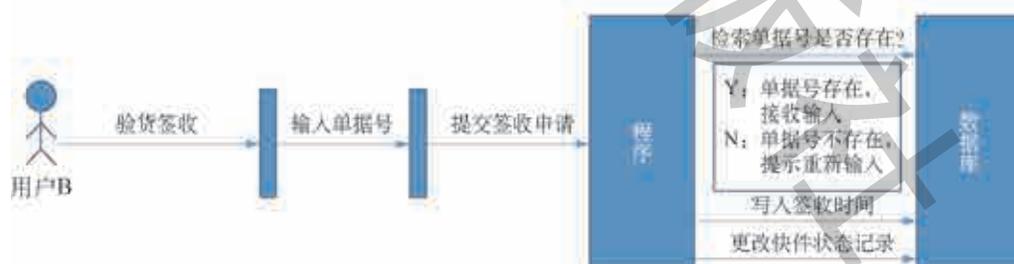
快件到达目的地仓库后,仓库管理员 B 使用接收模块输入单据号,提交接收申请。系统检索单据号,存在则接收正确的单据号,在数据库中写入接收时间,同时更改快件状态为“到达目的地仓库”,如图 3.14 所示。

图 3.14 接收流程示意图



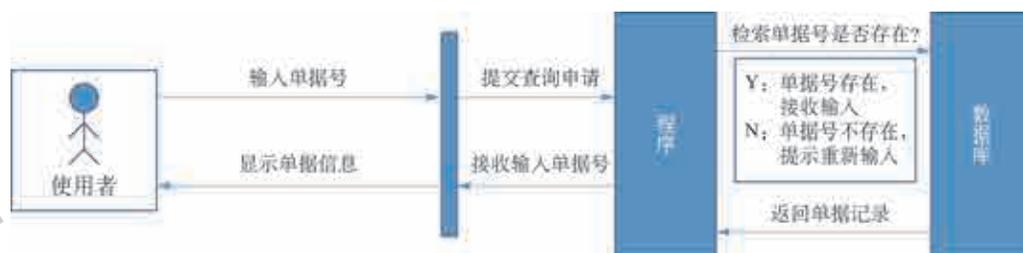
一旦快件接收完成,系统就会指派快递员 B 进行送件。当快件送达用户 B 时,快递员 B 与用户 B 进行收件验货,接着进行签收操作。用户 B 通过签收模块输入单据号,提交签收申请,程序接收输入正确的单据号,在数据库中写入签收时间,同时更改快件的状态为“已签收”,如图 3.15 所示。

图 3.15 签收流程示意图



查询模块供物流过程中相关人员使用,他们在快件运输的整个过程中都能使用该模块。详细查询流程如图 3.16 所示。

图 3.16 查询流程示意图



2. 模块结构

小型物流信息系统的六个功能模块之间又是怎样联系的呢？根据功能描述可以看出，下单、派送、运输、接收、签收和查询是小型物流信息系统中并列的模块。下单模块是用户 A 输入信息，系统生成相应的单据记录。派送模块由快递员 A 使用，它的功能是扫描条码，输入前面下单环节产生的单据号，在数据库中查找对应单据记录。派送操作完成时，系统生成派件时间，并改变快件的状态。运输和接收模块与派送模块功能类似，由仓库管理员使用，都是改变快件的状态，生成相应操作的时间。签收模块是用户 B 验货后，通过扫码输入的单据号定位需要签收的单据记录，签收后系统生成收件时间，同时更改快件状态。查询模块通过输入单据号查找相应单据，系统会显示该单据的详细信息。所有功能模块结构如图 3.17 所示。

图 3.17 系统模块结构设计示意图



3. 硬件结构

小型物流信息系统的硬件组成包括采集快件信息的条码扫描枪和计算机终端、用于数据处理的中心服务器以及相关的网络连接设备。无论快递员、用户或仓储管理员都可以通过计算机终端与小型物流信息系统交互快件的相关信息。为了搭建这个小型物流信息

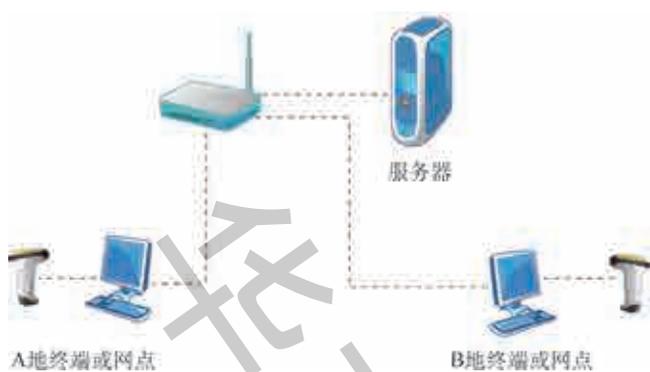


图 3.18 系统模块硬件搭建示意图

系统,可以使用一台计算机充当物流信息系统服务器的角色。另外两台计算机分别模拟 A 地终端或网点和 B 地终端或网点,为了方便快递员和仓库管理员使用,这两台计算机都连接了条码扫描枪。三台计算机通过无线 AP 连接起来,组成一个小型无线局域网,这样就构成了一个完整的小型物流信息系统硬件实现环境,如图 3.18 所示。

分析归纳

小型物流信息系统中六个模块都涉及单据号,请思考这个编号是否能重复,并简述理由。

二、小型物流信息系统的详细设计

详细设计是在总体设计的基础上,将设计方案进一步具体化、条理化和规范化。经过系统详细设计,明确系统使用的平台、数据库结构、代码、输入输出等,为下一步系统的实施做好准备。

1. 平台设计

系统的平台设计需要确定系统软件、硬件环境的配置。具体而言,需要完成计算机处理方式的设计、网络方案的设计以及系统软件和硬件的选择。针对小型物流信息系统,考虑到实际上快递员是使用移动终端进行操作的,因此网络方面采用无线局域网,软件程序安装在服务器上,另外两台模拟 A 地终端或网点和 B 地终端或网点的计算机连接条码扫描枪,便于快速准确地输入单据号。所以需要三台带无线网卡的计算机,此外搭建无线局域网还需要准备无线 AP 设备。

软件的开发环境采用 Python 的 Flask 框架,以安装了 Windows 7 操作系统的计算机为例,搭建小型物流信息系统的软件环境如表 3.1 所示。

表 3.1 信息系统运行环境

名称	要求
操作系统	Windows 7以上
编程环境	Python3 X
软件架构	浏览器 服务器(browser/server, B/S)结构
运行环境	Flask框架、浏览器、命令提示符环境
数据库	SQLite

软件程序编程环境除了 Python3. X 以外,还需要用网页编辑软件制作相应功能的 HTML 文件,放入相应的 templates 文件夹中。然后编写 Python 程序调用模板中对应的 HTML 文件。

2. 数据库设计

在小型物流信息系统中,数据内容设计好之后,还需要考虑数据的存储方式。鉴于小型物流信息系统中的数据量较少,我们可以考虑选择小型关系型数据库,如 SQLite 数据库。另外,我们还需要对数据表进行详细设计。

设计数据表时,应考虑信息系统各模块的功能:每个模块在使用时会产生哪些数据?这些数据是否会有更改?如果有更改,是否要覆盖前面的数据?

如表 3.2 所示,小型物流信息系统根据物流过程分为六个模块,下单需要记录寄件人姓名、寄件人地址、收件人姓名、收件人地址等信息,需要用不同的字段来记录。快件状态在各个环节也各不相同,一旦记录当前状态,新的状态会覆盖前一个状态,因此只需要一个字段来记录。系统还需要记录下单、派送、运输、接收和签收时间,这几个内容都是需要呈现的,因此要用不同的字段来记录。由于小型物流信息系统中涉及的字段不是很多,考虑到要尽可能简单地实现,我们可以把这些字段设计在一张数据表中。以 SQLite 数据库为例,为了满足信息系统数据存储的要求,应该在数据库中创建一张包含上述字段内容的数据表,如表 3.3 所示。

表 3.2 信息系统功能

功能	人	操作	快件状态	记录时间
下单	用户 A	登录,提交“申请”	进入“等待取货”状态	下单时间
派送	快递员 A	收件,贴条形码,送往本地仓库	进入“派送本地仓库中”状态	派送时间
运输	仓库管理员 A	快件入库,出库准备运输	进入“发往目的地中”状态	运输时间
接收	仓库管理员 B	快件入库,出库准备派送	进入“到达目的地仓库”状态	接收时间
签收	用户 B	快件送达,完成签收	进入“已签收”状态	签收时间
查询	收寄件用户、快递员或仓库管理员	输入单据号,查询快件状态	显示当前状态	—

表 3.3 数据表 Things 的内容

字段名称	数据类型	功能	字段名称	数据类型	功能
id	NTEGER	记录的编号,主键	RecipientAddress	TEXT	收件人地址
OrderNumber	NUMERIC	单据编号,具有唯一性	SendTime	TEXT	下单时间
ItemName	TEXT	快件名称	DeliveryTime	TEXT	派送时间
ItemType	TEXT	快件类型	TransportationTime	TEXT	运输时间
ItemWeight	NUMERIC	快件重量	ReceivingTime	TEXT	接收时间
SenderName	TEXT	寄件人姓名	SubmissionTime	TEXT	签收时间
SenderAddress	TEXT	寄件人地址	State	TEXT	快件状态
RecipientName	TEXT	收件人姓名			

知识延伸

数据类型

数据库的字段可以根据需要设置不同的数据类型,包括字符类型、数值类型以及日期类型等。例如,在 SQLite 数据库中创建表时,可以定义的数据类型有整型(NTEGER),表示字段值是整数;字符型(TEXT),表示字段值是文本字符串;数值型(NUMERIC),表示字段值是数字。

3. 代码设计

代码设计就是要把系统中需要处理的事物用特定的代码来描述,以便计算机系统识别、处理,从而便于数据的共享,提高用户使用数据的效率。

例如,在小型物流信息系统中,快件的状态在下单成功后显示为“等待取货”;派送时,快件的状态更改为“派送本地仓库中”;运输快件

到目的地城市时,状态改为“发往目的地中”;当快件到达目的地仓库后,状态改为“到达目的地仓库”;最后快件签收后,状态更改为“已签收”。如表 3.4 所示,快件共有五个状态,分别用“等待取货”“派送本地仓库中”等文字表示。如果快件的状态需要用户输入完成,不同的用户在使用时很容易输错字,比如“派送本地仓库中”输入为“送往本地仓库中”,这样就会出现系统中没有这个状态的情况,如果我们给它定义一个代码就能避免这样的错误。就快件的五个状态而言,我们可以用 01 表示“等待取货”,02 表示“派送本地仓库中”,03 表示“发往目的地中”,04 表示“到达目的地仓库”,05 表示“已签收”,这样的表示更适合计算机处理。同样,物品的类型也可以采用不同的代码来表示,这也体现了代码的分类作用。采用代码能节省存储空间,提高处理速度,这在大型信息系统中的作用尤为明显。

表 3.4 代码设计举例

代码	代表的状态
01	等待取货
02	派送本地仓库中
03	发往目的地中
04	到达目的地仓库
05	已签收

4. 输入输出设计

信息系统的输入完成的功能是将外部的数据转换成系统内的数据,它是信息进行处理的源头,因此保证源头的正确性是输入设计中的一个重要内容。输入设计主要包括:输入数据的分析与内容的确定;输入方式及设备的选择;输入数据的格式设计等。根据小型物流信息系统的功能模块,我们可以分析出下单模块需要输入物品名称、类型、重量,寄件人姓名与地址,收件人姓名与地址以及下单时间这些数据。而派送、运输等模块只需输入单据编号、记录相应操作的时间和状态信息,系统根据输入数据执行相应的处理。由于单据编号由一串数字构成,我们可以考虑通过条码扫描枪扫描条码的方式进行,这样既简单方便,又避免了人工输入出错的情况。

输出设计主要是考虑如何利用已有的输出设备,结合用户需要,简单清晰地输出信息的内容。这些内容包括以表格、图形、文字呈现的信息形式、数据结构和数据类型等。以查询模块的输出设计为例,

因为查询的内容要尽可能详细,我们可以设计表格把这些记录的相关内容都呈现出来,如下单时间、派送时间、运输时间、接收和签收时间等,如表 3.5 所示。

表 3.5
输入输出设计

模块	输入	输出
下单	物品名称、物品类型、物品重量、寄件人姓名、寄件人地址、收件人姓名、收件人地址、下单时间	单据编号,物品名称、类型、重量、状态,收件人姓名与地址,寄件人姓名与地址
派送	单据编号、派送时间、状态	单据编号,物品名称、类型、重量、状态,收件人姓名与地址,寄件人姓名与地址
运输	单据编号、运输时间、状态	单据编号,物品名称、类型、重量、状态,收件人姓名与地址,寄件人姓名与地址
接收	单据编号、接收时间、状态	单据编号,物品名称、类型、重量、状态,收件人姓名与地址,寄件人姓名与地址
签收	单据编号、签收时间、状态	单据编号,物品名称、类型、重量、状态,收件人姓名与地址,寄件人姓名与地址
查询	单据编号	单据编号,物品名称、类型、重量、状态,收件人姓名与地址,寄件人姓名与地址,下单时间、派送时间、运输时间、接收时间、签收时间

5. 界面设计

满足信息系统功能的需要是界面设计首先需要考虑的因素。界面是信息系统应用的输入输出接口,输入数据、展示全部数据是通过界面来实现的,因此界面设计需要解决信息系统功能模块的人机交互要求。界面设计要符合用户的使用习惯,例如一个系统界面有清晰友好的导航设计,用户在使用过程中可以时时刻刻清楚地感受到自己所处的“位置”,就不会出现“迷路”的情况。界面设计应尽量减少用户手工输入信息的操作,这样一方面可以方便用户操作,另一方面也可以

降低数据输入的错误率。例如,在小型物流信息系统中,单据编号由多位数字组成,采用条码扫描枪扫描完成输入,既快速,又能减少错误的发生。界面的风格要统一,统一的风格可以规范人机交互的操作行为,也可以给用户带来良好的操作体验。

根据小型物流信息系统各功能模块的描述,以下单功能模块为例,可以先绘制草图,设计功能界面。我们可以使用文本框来设计接收数据的输入。单据编号是系统自动生成的,显示在相应的文本框内。下单模块界面如图 3.19 所示。考虑到信息系统要有清晰的导航设

图 3.19 下单功能模块界面设计示意图

计,我们可以在系统的初始页面中把下单、查询、派送、运输、接收、签收模块都呈现出来。其中派送、运输、接收、签收模块都是通过扫描单据编号条形码进行的,因此可以统一设计在对应的文本框后放一个实现模块功能的按钮。下单和查询模块因功能各不相同,可以考虑单独设置按钮。具体设计草图如图 3.20 所示。

图 3.20 初始界面设计示意图



6. 处理过程设计

我们在系统总体设计阶段已经设计了六个模块,明确了模块之间的联系,描述了模块的外部特征,但是对于各模块所规定的功能如何实现并没有说明。因此,需要在编写程序之前,进行算法的设计,描述算法处理过程的细节,使之成为编写程序的依据。以下单模块为例,根据前面的分析可以绘制相应的流程图,如图 3.21 所示。

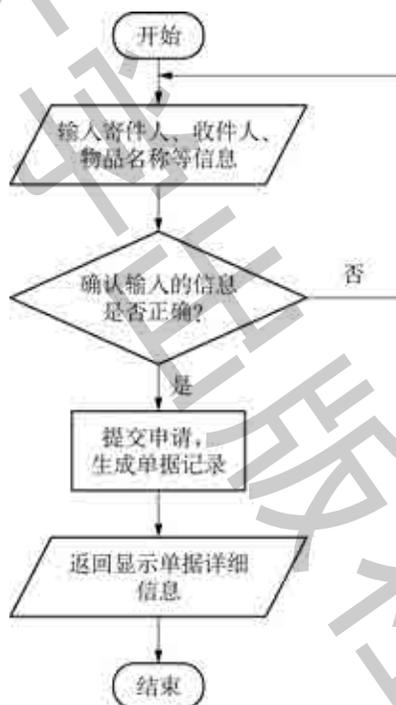


图 3.21 下单流程图

分析归纳

- 1 通过小型物流信息系统的设计,讨论这个信息系统在整个物流过程中,会产生哪些数据,举例说出哪些数据在产生后是不变的。
- 2 信息系统的设计主要包括哪些内容?在小型物流信息系统中,主要设计了哪些内容?

清华大学出版社

第三节 搭建和优化小型物流信息系统

前面我们已经对小型物流信息系统进行了总体设计和详细设计，接下来的工作就是按照前面的系统设计完成小型物流信息系统的搭建和优化。

体验思考

到目前为止，小型物流信息系统的设计已经完成。我们要将设计的系统付诸实现，也就是即将进入系统实施阶段。这个阶段是实现系统设计的结果，即将纸面上的、类似于设计图的信息系统方案转变成实际运行的信息系统应用软件，如图 3 22 所示。系统实施作为系统的实现阶段，对系统的质量、可靠性和可维护性等性能有着十分重要的影响。

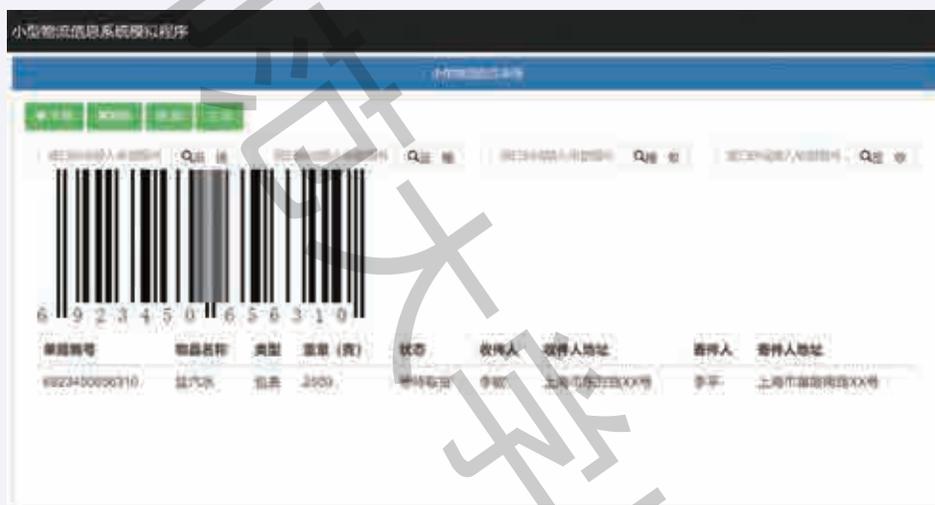


图 3 22 物流信息系统界面

思考：要使小型物流信息系统顺利运行，需要做哪些测试？环境怎样部署？调试软件程序时应该重点关注哪些方面？

一、技术准备

1. 硬件设备

在前面的平台设计中，我们知道搭建小型物流信息系统需要三台

计算机以及组建无线局域网的设备,具体内容见表 3.6。

表 3.6 小型物流信息系统硬件设备

设备	要求
A地终端或网点计算机	配有无线网卡(可用 PAD等移动终端代替)
B地终端或网点计算机	配有无线网卡(可用 PAD等移动终端代替)
服务器计算机	安装相关应用软件
无线 AP	能够组建无线局域网
两个条码扫描枪	能够通过 USB或蓝牙方式连接计算机

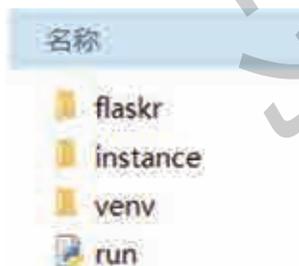


图 3.23 myproject文件夹

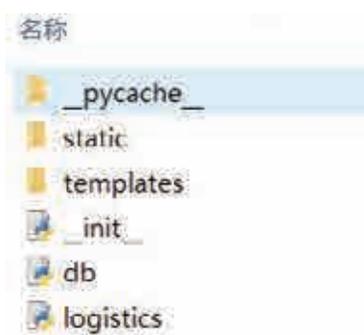


图 3.24 flaskr文件夹内容

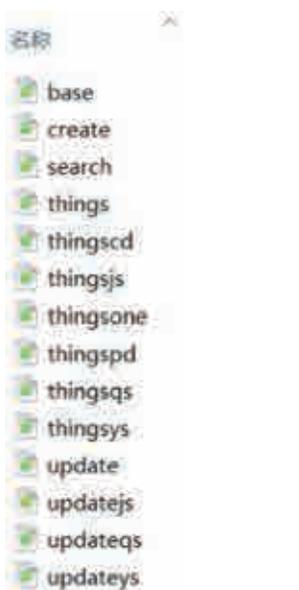


图 3.25 templates文件夹内容

2. 应用软件清单

服务器中的软件是信息系统的核心部分,小型物流信息系统应用软件主要由 Python 编写的源代码文件构成。整个实验包存放在 myproject 文件夹中,具体内容如图 3.23 所示。

其中,run.py 文件是在 venv 虚拟环境下运行系统的程序,它的作用是对系统环境进行配置。flaskr 文件夹内存放着另外三个 Python 源代码文件以及三个文件夹,如图 3.24 所示。__init__.py 文件用于系统初始化,包括导入相关模块和连接数据库等操作。db.py 文件用于数据库的相关操作,包括打开数据库、关闭数据库、初始化数据库等。logistics.py 文件是系统主页面程序,提供整个小型物流信息系统的下单、派送、运输、接收、签收和查询等功能。__pycache__ 文件夹中存放了上述三个编译好的文件,能加快系统运行的速度。static 文件夹中存放了用于网页修饰的文件,包括字体设置、脚本等。templates 文件夹中存放了 14 个 Web 文件,主要是功能模块的界面显示,配合 logistics.py 文件使用,具体如图 3.25 所示。

instance 文件夹中存放了 flaskr.sqlite 数据库文件,里面包含一个名为 Things 的数据表,表中有一些快件单据的记录,如图 3.26 所示。

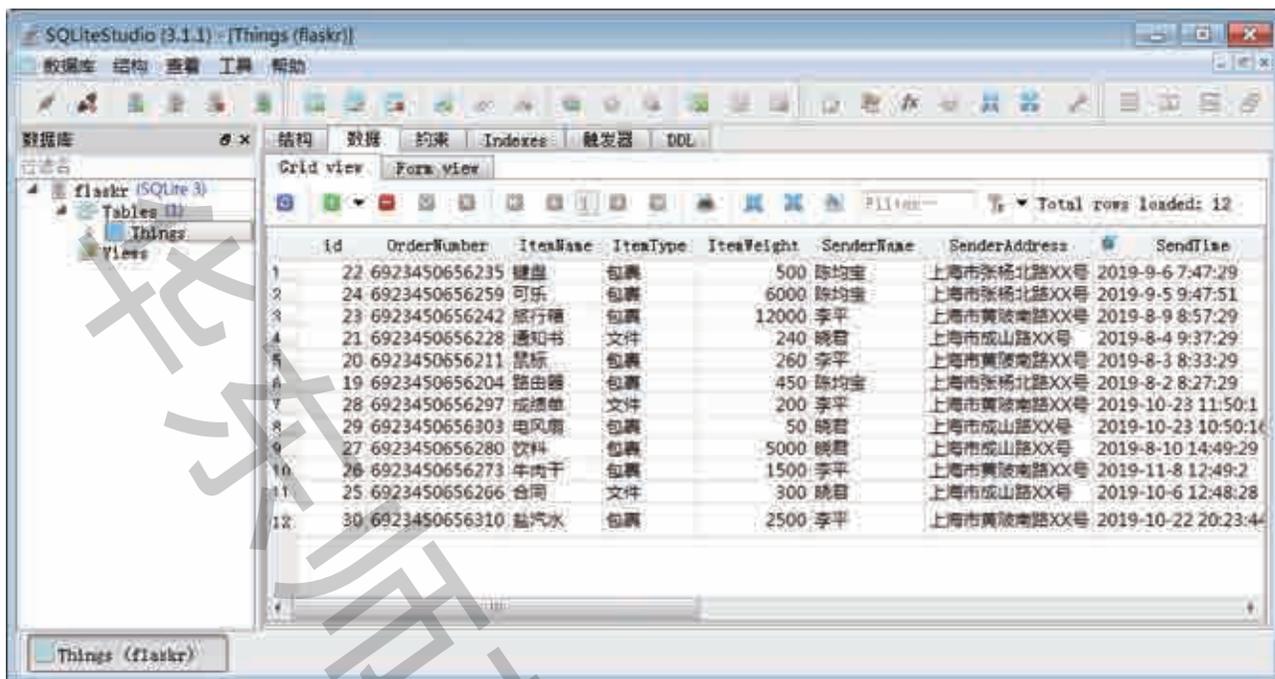


图 3.26 flaskr.sqlite 数据库文件内容

venv 文件夹中存放了虚拟环境相关文件,用于启动 venv 虚拟环境。

logistics.py 中实现签收功能的源代码如下:

```

# 进入签收页面
@bp.route('/qianshou', methods = ('GET', 'POST'))
def qianshou():
    if request.method == "POST":
        OrderNumber = request.form['OrderNumber']
        db = get_db()
        # 从 Things 表中选择单据编号等信息
        things = db.execute(
            'SELECT id, OrderNumber, ItemName, SendTime, '
            'ReceivingTime, SubmissionTime, '
            'RecipientName, RecipientAddress, ItemWeight, state'
            'FROM things'
            'WHERE OrderNumber = ?'
            'ORDER BY OrderNumber DESC',
            (OrderNumber, )
        ).fetchall()

```

```

        return render_template('thingsqs.html', things = things)
# 签收操作
@bp.route('/<int:id>/updateqs', methods = ('GET', 'POST'))
def updateqs(id):
    thing = get_thing(id)
    if request.method == 'POST':
        OrderNumber = request.form['OrderNumber']
        ItemName = request.form['ItemName']
        ItemWeight = request.form['ItemWeight']
        ReceivingTime = request.form['ReceivingTime']
        state = request.form['state']
# 更新签收时间及状态等字段
        db = get_db()
        db.execute(
            'UPDATE things SET OrderNumber = ? , ItemName = ?, '
            'ItemWeight = ?, SubmissionTime = ?, state = ?'
            'WHERE id = ?',
            (OrderNumber, ItemName, ItemWeight, SubmissionTime, state, id)
        )
        db.commit()
        return redirect(url_for('logistics.index'))

return render_template('updateqs.html', thing = thing)

```

派送、运输、接收、查询等其他功能类似,不再一一列举。

二、搭建步骤

1. 连接采集设备

在计算机上连接好条码扫描枪,测试条码扫描枪的工作状况。具体步骤是打开“记事本”软件,用条码扫描枪扫描某个条形码,观察“记事本”软件中是否出现相应的条码数字,以此测试条码扫描枪是否正常工作。

2. 组建网络

把三台带无线网卡的计算机通过无线 AP 连接起来,组成一个小型无线局域网。将其中一台计算机作为服务器,另外两台计算机作为终端,设置好它们的 IP 地址,保证它们处在同一网段内。在命令提示符窗口中用 ping 命令测试它们之间的连通情况,并将它们的 IP 地址记录在表 3.7 中。

表 3.7 计算机 IP 地址

计算机充当角色	IP 地址
服务器	
A 地终端或网点	
B 地终端或网点	

3. 应用软件的安装与启动

以 Windows 7 操作系统为例,首先在作为服务器的计算机上安装好 Python,创建 venv 虚拟环境并安装好 Flask 框架。接着把 myproject 实验包文件夹复制到服务器硬盘中。然后进入 venv 虚拟环境,运行 myproject 文件夹中的 run.py,启动信息系统程序。

至此,小型物流信息系统安装完成。打开浏览器,在地址栏中输入“http://127.0.0.1:5000”,显示的系统初始页面如图 3.27 所示,说

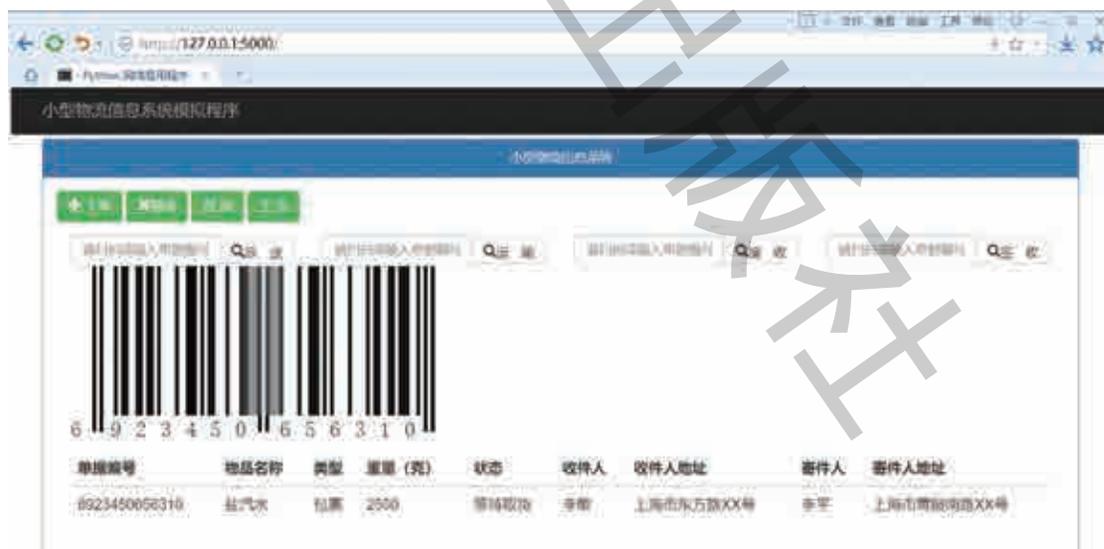


图 3.27 系统运行窗口

明软件安装成功,信息系统已经正常启动。地址栏中输入的“5000”表示端口号,可以在 run.py 文件中进行配置和更改。

三、系统运行与测试

服务器端软件安装配置成功后,我们可以对小型物流信息系统进行全面测试。在充当终端的计算机上打开浏览器,在地址栏中输入表 3.7 中设置的服务器地址并加上 5000 端口号,就可以运行小型物流信息系统了。

在实际测试中,我们可以分小组指定人员分别模拟收寄件用户、快递员和仓库管理员的操作。具体分工和使用的计算机如表 3.8 所示,其中两台终端或网点计算机要求连接了条码扫描枪。

表 3.8 模拟角色分配

模拟角色	使用计算机	使用功能模块
用户 A	A地终端或网点计算机	下单、查询
快递员 A	A地终端或网点计算机	派送
仓库管理员 A	A地终端或网点计算机	运输
仓库管理员 B	B地终端或网点计算机	接收
快递员 B	B地终端或网点计算机	派送
用户 B	B地终端或网点计算机	签收、查询

1. 下单

单击下单按钮,进入下单功能模块,如图 3.28 所示。其中,单据编号是系统自动产生的,每次执行下单操作,单据编号都会有所不同。依次填写物品名称,选择物品类型,填写物品重量以及寄件人和收件人的姓名、地址等信息,操作成功后系统窗口里会显示刚刚添加的记录,同时信息系统会根据单据编号自动生成条形码,结果如图 3.29 所示。

增加物流记录

单据编号: 6923450657096

物品名称: 粽子

物品类型: 包裹

重量 (克): 5000

寄件人姓名: 刘俊飞

寄件人地址: 上海市普陀区中山北路XX号

收件人姓名: 李君建

收件人地址: 江苏省南京市鼓楼区汉口路XX号

下单时间: 2019-12-25 22:4:37

返回 提交

图 3.28 下单过程窗口

小型物流信息系统

下单 发货 签收 退货

通过扫描输入单据编号: Q 扫码 通过手工输入单据编号: Q 输入 通过扫描输入单据编号: Q 扫码 通过手工输入单据编号: Q 输入



6 9 2 3 4 5 0 6 5 7 0 9 6

单据编号	物品名称	类型	重量 (克)	状态	收件人	收件人地址	寄件人	寄件人地址
6923450657096	粽子	包裹	5000	等待取货	李君建	江苏省南京市鼓楼区汉口路XX号	刘俊飞	上海市普陀区中山北路XX号

图 3.29 下单结果窗口

2. 派送

从下单结果窗口中可以看出,派送、运输、接收和签收功能都集成

在主页面上。单据编号的条形码显示在中间位置,以模拟实际粘贴在快件上的条形码。测试时,可以用条码扫描枪扫描条形码快速输入单据编号。条形码下方显示的是当前记录的详细信息,派送、运输、接收和签收操作的结果都显示在此处。下单成功后,快件的状态显示为“等待取货”。系统会指派附近的快递员 A 上门取件,与寄件人完成快件的交接。取件完成后,快递员 A 需要在系统中执行派送操作。由于数据库中有很多条记录,这就需要快递员 A 在派送功能界面通过扫描条形码输入单据编号,来确定对相应的快件单据进行操作。例如,用条码扫描枪扫描主页面中的条形码,定位单据编号为 6923450657096 的记录,如图 3.30 所示。

执行派送操作,快件状态更改为“派送本地仓库中”,同时信息系统自动记录派送时间,如图 3.31 所示。



图 3.30 派送操作步骤一



图 3.31 派送操作步骤二

3. 运输和接收

运输和接收模块是本地仓库管理员和目的地仓库管理员使用的，也是通过连接了条码扫描枪的终端计算机进行操作。其过程与派送类似，把快件状态分别更改为“发往目的地中”和“到达目的地仓库”，同时系统记录运输时间和接收时间。

4. 签收

快件送达后，快递员 B 与用户 B 进行验货交接，然后用户 B 在系统里完成签收操作。同样也通过扫描条形码输入单据编号，定位需要签收的记录，完成签收操作，这时系统改变快件状态为“已签收”，并记录签收时间。

5. 查询

在整个运输过程中，相关人员都能够随时查询快件当前的状态，这个操作通过查询模块来完成。

如图 3.32 所示，从系统主页面进入查询模块界面，在输入框中输

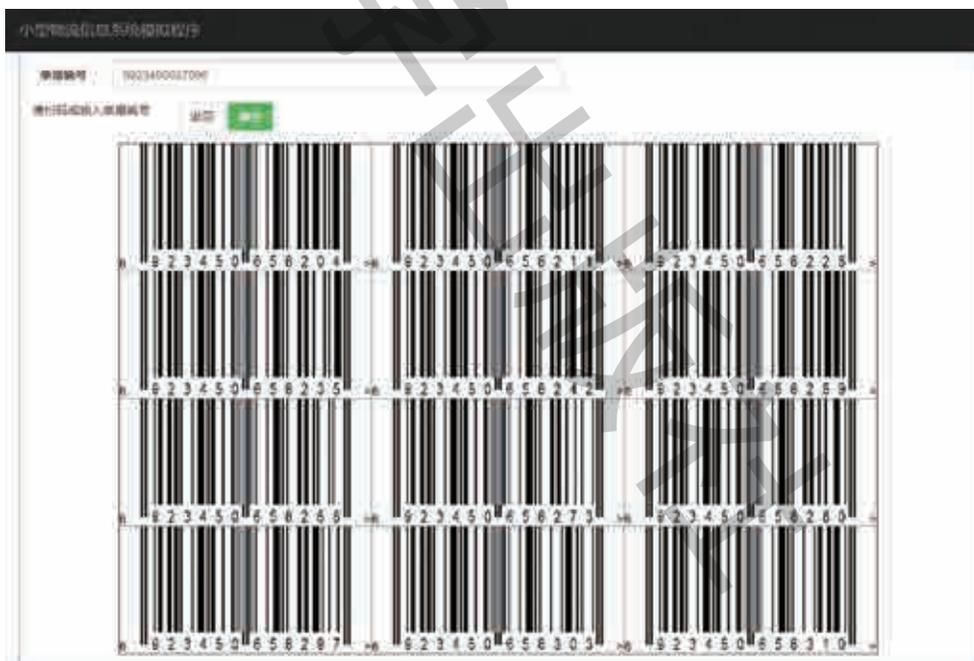


图 3.32 查询快件状态窗口

入快件单据编号,例如 6923450657096,执行快件状态查询的操作,就能查询相应单据记录的详细信息,结果如图 3.33 所示。快递员和仓库管理员则可以通过扫描相应条码,对数据库中已有的记录进行查询。



单据编号	6923450657096	物品名称	橘子
物品类型	包裹	物品重量(克)	5000
寄件人姓名	刘俊飞	寄件人地址	上海市普陀区中山北路XX号
收件人姓名	李君峰	收件人地址	江苏省南京市鼓楼区汉口路XX号
下单时间	2019-12-25 22:6:37	派送时间	2019-12-26 10:13:27
运输时间	2019-12-27 10:19:1	接收时间	2019-12-28 12:19:21
签收时间	2019-12-29 16:19:43	物品状态	已签收

图 3.33 查询结果窗口

探究活动

请思考,执行查询操作会不会对数据库中的数据做修改?

四、系统方案优化

通过完整地运行小型物流信息系统,我们会发现有不完善的地方,这就需要对信息系统进行优化。这里的优化包括信息系统功能上的优化,添加系统中没有的功能,或者是对已有功能进行精简。此外,优化还包括信息系统性能的优化,通过调整代码使程序运行效率更高。

实际上,在快件传递的过程中,用户下单后如果发现信息填写错误或者其他原因需要撤销下单操作,从而通知快递员取消上门取件。

在前面设计的小型物流信息系统中没有这个功能,因此我们可以设计一个撤单模块来完善系统。撤单模块实际上是对数据库中的记录进行删除操作。同时我们发现,在快件交接给快递员 A 并执行了派送操作后,表示整个快件传递过程已经开始,之后是不允许寄件人撤单的。只有在刚执行下单功能,快件还处于“等待取货”状态时才允许用户 A 撤单。因此,可以通过增加一条选择语句来实现在数据库中仅对快件状态为“等待取货”的记录显示撤单操作按钮,源代码如下,优化结果如图 3.34 所示。

单据编号	名称	下单时间	收件人姓名	收件人地址	物品重量	状态	撤单
6023450656310	热水器	2019-10-22 20:23:44	李敏	上海市东石路XX号	2500	等待取货	<input type="button" value="撤单"/>
6023450656303	电风扇	2019-10-23 10:50:16	张欢	江苏省苏州市十梓街XX号	50	等待取货	<input type="button" value="撤单"/>
6023450656297	吹风机	2019-10-23 11:50:1	卢康	杭州市下城区延安路XX号	200	等待取货	<input type="button" value="撤单"/>

图 3.34 优化撤单操作界面

```

#进入撤单界面
@bp.route('/chedan')
def chedan():
    db = get_db()
    things = db.execute(
        'SELECT id, OrderNumber, ItemName, SendTime, ReceivingTime, '
        'SubmissionTime, RecipientName, RecipientAddress, ItemWeight, state'
        ' FROM things'
        ' WHERE state = "等待取货" #增加筛选条件,只选择等待取货状态的记录'
        ' ORDER BY id DESC'
    ).fetchall()
    return render_template('thingscd.html', things = things)

```

作业练习

- 1 请你和同学一起讨论小型物流信息系统还有哪些问题需要改进。例如,对于快递员 B 的送件环节,信息系统还需要补充什么功能,并对需要改进的部分提出优化方案。
- 2 系统测试中的软件测试是通过运行和使用被测程序,来发现程序中的错误,以达到检测的目的。这个过程应该重点关注哪些方面?
- 3 完整运行一次小型物流信息系统的各项操作,体验各模块的功能,并进一步分析该信息系统在整个物流过程中的作用。



第四章

我与信息社会

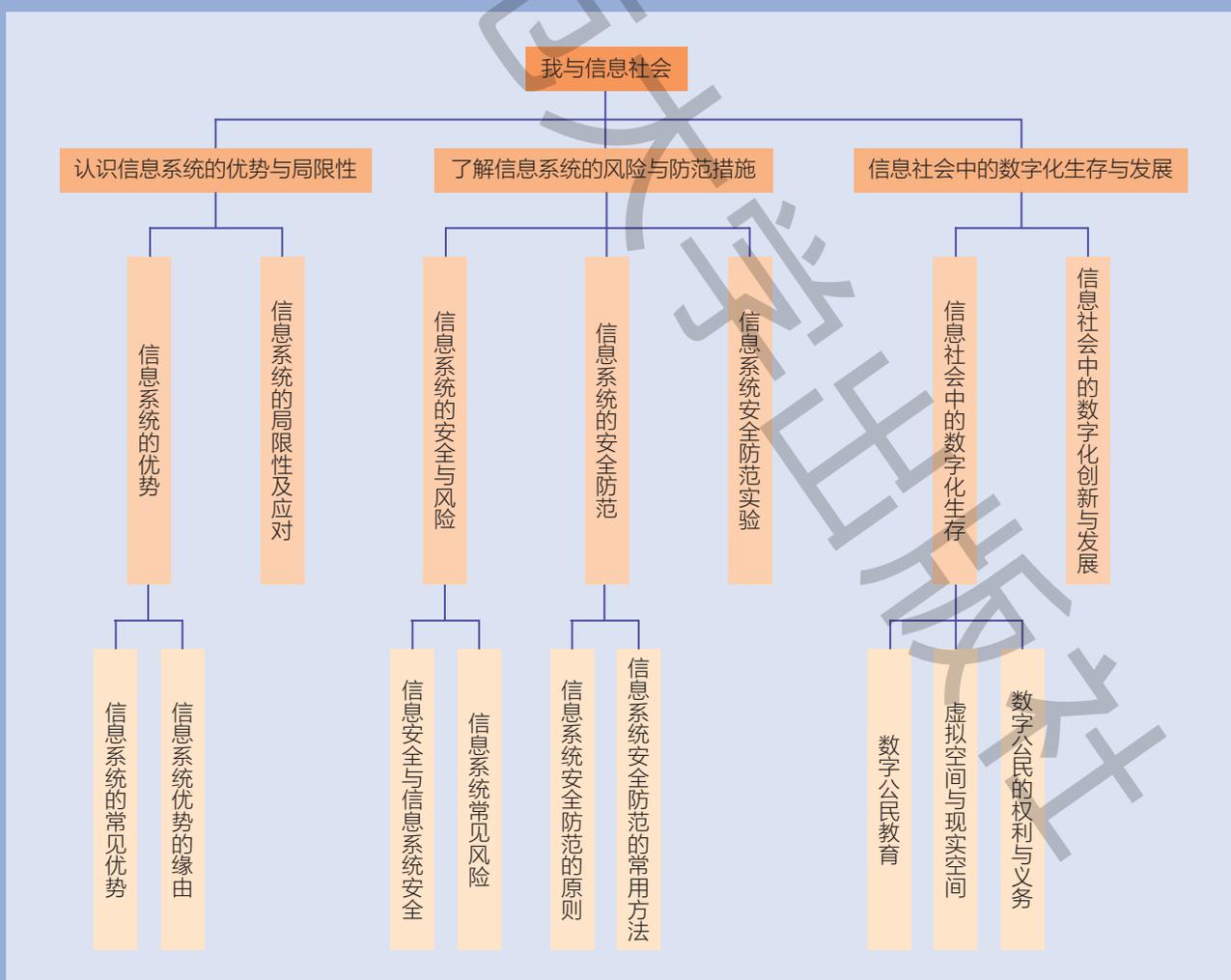
本章学习目标

- 正确认识信息系统在社会应用中的优势与局限性。
 - 认识信息系统应用过程中存在的风险,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,树立信息安全意识。
 - 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。
-

信息技术的发展引领着人类思维方式的改变,也推动着人类社会向信息社会发展。无处不在的信息系统在社会活动中优势尽显。然而,在这样一个虚拟与现实交织的生活空间中,信息泄露、网络谣言、电信欺诈、软件侵权等一系列新的社会问题也接踵而至,对个人、社会乃至国家利益都构成了威胁。规避风险,保护信息系统安全,是信息系统应用的前提和保障。

身处数字时代的我们,正逐渐成为一名数字公民,数字化学习与生活已成为我们自然的生长方式,能否保护好个人信息,在虚实交织的空间中遵守道德规范、遵纪守法,负责任地使用与传播信息,是信息社会中衡量数字化生存能力的一把标尺,也是考量数字公民是否合格的一个标准。在当今挑战与机遇并存的移动互联时代,利用所学的知识技能探索创新,弘扬社会正能量,为信息社会发展创造更大的价值,是我们每一位数字公民肩负的光荣使命!

本章知识结构



项·目·情·境

周六早上,晓君与爸爸一起去郊外的公园游玩。路上,爸爸用智能停车移动应用程序预约好公园停车场的车位,并在导航移动应用程序的引导下很快就到达了公园,晓君非常开心!

停好车后,晓君和爸爸看到墙上贴着一张印有二维码的小纸片,上面写着:扫码注册后即可刷脸免费入园。晓君正要扫码,却被爸爸拉去售票窗口买票了,晓君不明白为什么要放弃这个免费的机会?在公园里,爸爸接到一个同事让他确认货物的电话。只见爸爸打开手机,通过输入密码登录公司网站,查看完货物清单后,点击“确定”就完成了。晓君很纳闷,这么简单的操作为什么爸爸的同事自己不能做呢?

结束游玩后,爸爸用智能停车移动应用程序缴完停车费,便驾车回家了。晚上,晓君想把今天拍的照片放在网上秀一下。打开手机后,他发现很多同学“朋友圈”中晒出了各种“换脸演戏”的视频,觉得这款软件很有创意!于是,晓君也马上下载了这款软件并准备上传自己的照片,过把“演电影”的瘾。如果你是晓君的好朋友,你会赞同他这样做吗?针对晓君之前的开心和疑惑,你能帮他分析和解释一下吗?你能否结合当前的一些事例,与晓君探讨在信息时代怎样才算有意义的创新?

项·目·任·务

任务 1

归纳智能停车等信息系统的优势与局限性。

任务 2

为小型物流信息系统增设安全防范措施。

任务 3

小组合作完成“信息社会数字化创新与发展”相关主题的研究报告,并在班级中展示交流。

第一节 认识信息系统的优势与局限性

信息社会,各式各样的信息系统支撑着社会生产和各类活动,彰显出众多的优越性,提高了我们的工作效率和生活品质。然而信息系统并非是万能的,当人们的需求进一步扩大时,信息系统就可能会显露出它的局限性。

体验思考

我国迄今最大的极地考察船“雪龙号”自 1994年起多次赴南极执行科考任务,其足迹遍布世界五大洋,创下了中国航海史上多项新纪录。

2017年 12月,南极罗斯海地区连续出现强风降雪恶劣天气,“雪龙号”科考船被冰区围困,当时能见度不足百米,船载遥感卫星接收处理系统立刻开展应急观测,实时接收处理遥感卫星图像,成功指引“雪龙号”科考船穿越冰区,确保了第 34次南极科考任务按计划进行。2019年 1月,正在执行中国第 35次南极考察任务的“雪龙号”,减速行至南极阿蒙森海密集冰区时(如图 4.1所示),突如其来的浓雾使得能见度不足 20米,船载雷达并没有给出预警信息,致使“雪龙号”最终撞上了冰山。撞击后,船员迅速倒船以降低冰山对船的损伤,由于排险及时,本次撞击未发生人员受伤,“雪龙号”的动力和通信系统也一切正常。



图 4.1 我国极地考察船“雪龙号”在南极阿蒙森海密集冰区

阅读、观看“雪龙号”撞击冰山的资料并思考以下问题：

1. “雪龙号”的导航系统在这两次遇险过程中是否都有效发挥了作用？
2. 信息系统在任何情况下都能满足需求吗？我们应该如何看待信息系统的“表现”，其背后的原因又是什么？

一、信息系统的优势

随着人们对工作效益以及城市智能响应要求的不断提高,信息系统在社会生活各个领域中的作用日益突显,人们对信息系统也越来越依赖,信息系统已逐渐成为人们解决诸多问题的得力助手。

停车难是大多数驾驶员非常头疼的事情,也是城市治理的一大难点。信息系统的应用使这一难题在很大程度上得到解决。在马路上,我们可以使用移动设备中的应用程序快速查询附近的停车位;进入停车场后,我们可以通过场内提供的智能停车系统解决停车的一系列问题。下面,我们就以停车过程中的各种需求为依据,分析比较使用与不使用这些信息系统的区别,并将讨论的结果填写在表 4.1 中。通过对比分析,归纳总结信息系统的优势。

表 4.1 两种不同情况下实现停车需求的方法与效果比较

事项	不使用信息系统	使用信息系统
找停车位	实地查看,耗时费力	查询快捷,一目了然

提供停车服务的信息系统种类有很多种,功能也覆盖了用户的各种需求,这些信息系统的应用为驾驶员缩短了停车时间,提高了停车效率。

1. 信息系统的常见优势

“无处不终端,处处皆计算”可谓是对信息社会的生动写照。在社会生产和生活的各类应用场景中,处处体现着信息系统的诸多优势。

信息系统具有便捷、高效的优势。生活中原本需要耗费大量时间和精力才能做到的事情,现在通过各种信息系统“弹指之间”即可解决。例如,高速公路上的 ETC 系统可以让驾驶员实现不停车付费,为驾驶员节约了时间,提高了高速道路通行的效率;网上银行系统让客户足不出户办理多种金融业务,节省了原先花在路上和排队的时间与精力,为客户提供了即时、便捷的服务,类似的例子举不胜举。

信息系统还具有智能、节约人力成本的优势。例如,在生活中,智能家居系统可以自动控制家中的空调、空气净化器等家电设备,为我们打造一个健康宜居的环境;在社会生产中,信息系统不仅能够合理规划生产流程,提高企业的管理和运作效率,还能最大程度地减少人



图 4.2 全自动化生产车间

工劳动,有效降低人为因素对生产安全的影响。例如,在全自动化生产车间里,从原材料加工到成品的组装,生产流水线上的任务由不同功能的机器人自动完成,在车间里几乎找不到人的身影,如图 4.2 所示。

此外,有些信息系统具有能适应危险或恶劣环境的优势。如前所述,我国自主研发的“船载遥感卫星接收处理系统”通过接收来自遥感卫星传来的实时数据,为行进在南极恶劣环境中的“雪龙号”进行引导,使其成功脱险。社会生产生活中的例子也有很多,例如火灾探测报警系统不仅可以实时探测可燃气体含量,自动发出报警信号,还可以通过探测现场的温度、烟雾等数据,快速处理并做出及时的反馈,帮助消防员作出合理决策,在一定程度上减少或避免了人员伤亡。

2. 信息系统优势的缘由

信息系统的实施离不开信息技术的支撑。例如,传感技术的深入发展让信息系统具备了更强、更广的信息采集能力;通信技术的日新月异,让信息系统具备了更快、更远的信息传输能力。例如,我国“雪龙号”的导航系统由最初的指南针导航,到后来的激光导航,再到目前功能更加完备的遥感卫星导航,先进的通信技术和感测技术推动了导航技术的不断更新,让“雪龙号”行得更稳,走得更远。

概括地讲,信息系统的诸多优势源于其背后信息技术的大力支持,只有不断创新与发展信息技术,才能推动信息系统不断完善,使其发挥更多优势。

二、信息系统的局限性及应对

局限性,是指事物或人因为受到某些主观或客观因素的制约,其自身功能发挥受到限制。例如,早期由于缺乏测量工具,人们凭借有限的感知能力,认为地球就是宇宙的中心,直到以太阳为宇宙中心的“日心说”被提出,这种观点的局限性才被打破。随着天文学及测量工具的发展,人们认知自然的能力也越来越强,“日心说”的局限性也随之浮出水面。纵观漫长的人类历史,社会文明的发展犹如人类对星空的探索历程,同样会受制于时代,受限于技术,受到人们认知的制约。在不同的时代,人们总结的经验、形成的技术、制造的工具以及制定的

法律法规等都会存在一定的局限性,信息系统也不例外。

体验思考

在日常生活中,我们可能有过这样的体验或听闻:乘坐一些老旧厢式电梯时,手机常会遇到无法上网或无法通话的情况;在雨雪天时,自动驾驶汽车可能会遇到难以正常行驶的问题;人类航天器在探测宇宙深空时,其飞行距离总是有限的……你还知道哪些因局限性使得信息系统无法正常工作的案例吗?谈谈产生局限性的原因是什么?请与同伴分享你的案例和想法。

信息系统的局限性往往是因为技术的制约导致的。例如,由于电磁波的传输速度无法超越光速,目前人类航天系统的数据传输仍存在一定的延时。尤其当探测器离地球比较远时,无法实现与地面的即时通信,这时往往需要事先将编好的程序指令植入探测器,以便实现探测器自主、快速作出决策及行动。又比如,鉴于早期计算机的运算速度和数据存储的局限性以及数据交换能力的不足,系统的重要数据一般只能做到本地备份。随着网络技术与存储技术的发展,网络带宽也在不断增大,数据的实时传输与远程备份已经成为当今信息系统的常见功能。由此可见,技术落后会导致信息系统功能的局限性,寻求技术的创新与发展则是突破信息系统局限性的有效手段。

此外,在设计信息系统时,还需要预测并规避其局限性,即在系统设计过程中要考虑到其可能存在的局限性,并通过一定的技术手段克服它。例如,2019年1月3日,我国“嫦娥四号”探测器在月球背面首次成功软着陆。由于月球始终以同一面朝向地球,且电磁波无法穿透

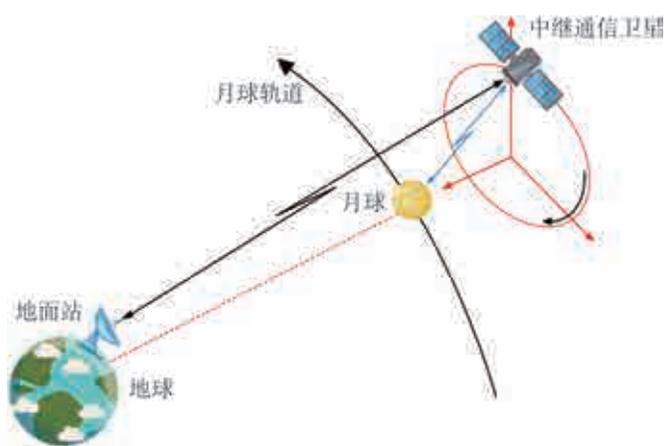


图 4.3 “嫦娥四号”通过中继通信卫星与地面站通信示意图

月球球体的局限性始终存在,所以解决飞到月球背面的探测器与地球之间的通信问题成为探月工程面临的一大挑战。我国的航天科学家们经过精密计算,发射了一颗中继通信卫星,并将其作为月球背面与地球的数据中转站。这颗中继通信卫星既能把“嫦娥四号”探测器发出的数据成功传回地球,又能把从地面站发来的数据传送给“嫦娥四号”,如图 4.3 所示。这一设计有效克服了探月工程中信息传输的局限性。

上述多个案例表明,信息系统并不是十全十美的。不同时期,在不同信息技术的支

持下,信息系统会出现不同的局限性。当信息技术的发展滞后于人们对信息系统功能的需求时,新的局限性便会显露。

信息系统的局限性是客观存在的。充分认识信息系统的局限性,不仅有助于我们理性地看待信息系统,还有助于我们以其局限性为契机,积极研发新技术,不断开拓创新,让信息系统在社会各个领域中发挥更大的作用。

作业练习

使用信息系统进行学习已经成为当今越来越多人的习惯,请以你熟悉的一款学习类信息系统(移动应用程序或在线学习平台)为例,分析它的优势及目前存在的局限性,并谈谈如何克服其局限性。

第二节 了解信息系统的风险与防范措施

信息系统在帮助我们完成工作和生活中的各项任务时,其背后可能隐藏着一些不安全的因素,这些因素随时随地可能会对信息系统的正常运行构成威胁,如果不能及时加以防范,可能会导致我们个人、集体乃至国家的利益遭受损失。

体验思考

当人们享受着信息系统所带来的便利时,一些麻烦可能也会不期而至。例如,网络瘫痪导致无法正常工作和生活;经常接到陌生人的骚扰电话和垃圾邮件;银行卡在手,账户内的钱款却不翼而飞;计算机中的重要数据莫名泄露或顷刻化为乌有等。对上述这些体验,相信我们并不陌生。

思考: 上述事例为什么会发生? 信息系统在应用过程中可能存在哪些风险? 我们应该怎样进行规避和防范?

一、信息系统的安全与风险

信息系统在应用过程中会存在各种各样的风险。狭义地讲,风险就是指存在损失的可能性。信息系统的风险通常是指在信息系统运行过程中,发生我们不希望的后果的不确定性。这种不确定性包括发生与否的不确定、发生时间的不确定和导致结果的不确定。这种不确定性既与客观因素(如设备老化、不可抗拒的自然因素等)有关,也与人们的意识、行为等主观因素有关。

分析归纳

1 阅读下面的案例,填写表 4-2 中的相关问题。

案例 1 2018年 6月的某一天,由于某著名 ISP 和旗下某公司网站的光缆都因老化出现断裂,从而发生严重的服务中断,导致当日有数千万的企业客户或个人客户无法上网、观看有线电视或拨打 P 电话。

案例 2 2016年 8月的某一天,接到大学录取通知书的小徐,因被骗走学费,过度伤心导致不幸离世。事情过程是:不法分子入侵了某省“2016高考网上报名信息系统”,并植入木马病毒,然后将窃取的 1800 条高中毕业生资料卖给另一犯罪团伙,该团伙给小徐拨打诈骗电话,并诱导其将近万元学费全部转入了骗子的账户。

案例 3 2017年 1月底的一天,某全球知名仓库管理系统的运维人员在深夜维护数据库的过程中,错误地执行了删除数据库目录的命令,导致近 300GB 数据被删除,该公司的官方网站数小时无法访问。

表 4.2 信息系统安全案例分析

案例	遭受的影响	产生原因	风险因素
案例 1			
案例 2			
案例 3			

2 根据上述提供的案例,结合自己的经验及所见所闻,从信息系统组成要素的角度,与同伴一起讨论并归纳信息系统在运行过程中可能出现的风险。

上述三个案例告诉我们,信息系统的风险总是存在的。无论是网络服务被拒绝,还是重要信息被泄露,都表明信息系统受到了破坏,人们的工作、生活甚至社会的稳定也会因此受到一定的影响。

1. 信息安全与信息系统安全

当前,人们的日常生活、社会各领域的系统运转以及国家的经济建设和国防,都会涉及信息安全。可以说,没有信息安全,就没有完全意义上的国家安全,也就没有真正的政治安全、军事安全和经济安全。“信息安全”是指信息系统中的硬件、软件、数据受到保护,不因偶然的或者恶意的原因而遭到破坏、更改和泄露,系统连续可靠正常地运行,信息服务不中断。简单地说,信息安全主要是确保信息的完整性、保密性、可用性和可控性。信息的完整性是指信息在交换、存储、传输和处理过程中保持不被修改、不被破坏和不丢失;信息的保密性是指信息不泄露给非授权的个人或实体;信息的可用性是指信息可被合法用户访问并按要求使用;信息的可控性是指对信息的内容及传播具有控制能力,任何信息在一定范围内都应该是可控的。例如,案例 1 中大量合法用户无法正常使用系统提供的各种网络服务,就属于信息的可用性没有得到保障。

根据信息系统的组成和应用特点,信息系统安全可以从物理安全、软件安全、网络安全、数据安全、管理安全五个层面来考虑。

2. 信息系统常见风险

从信息系统安全的角度可以将信息系统常见风险分为:物理安

全风险、软件安全风险、网络安全风险、数据安全风险和管理安全风险五个层面。其中,数据安全风险已经在必修 1 模块中学习过了,下面就从其他四个层面来认识信息系统的常见风险。

(1) 物理安全风险

信息系统的运维离不开物理设施与环境的保障。物理安全风险主要指由于信息系统物理特性和周边环境引起的硬件设备和线路的不可用,而造成信息系统不可用的可能性。主要包括地震、水灾、火灾等不可抗力因素造成设备损坏;电源故障造成设备断电;设备被盗、被毁、老化导致数据丢失或功能失灵;温度、湿度过高导致设备无法正常运行等。案例 1 中的光缆是数据传输的介质,属于物理设施,光缆老化断裂造成网络服务中断,就属于信息系统物理安全风险的范畴。

(2) 软件安全风险

软件安全风险一般包括系统软件安全风险和应用软件安全风险。系统软件安全通常指操作系统及数据库管理系统的安全,在信息系统安全中占据非常重要的地位。

系统软件安全风险的产生通常是攻击者通过系统软件漏洞入侵系统,传播病毒或窃取机密资料。因此,计算机系统软件中存在的安全漏洞是攻击者实施攻击的关键。案例 2 中的黑客就是通过目标主机的漏洞,植入木马病毒成功入侵的。

应用软件安全风险主要包括非法用户对应用软件系统攻击和冒用合法用户的账号、密码进行非法访问等。

知识延伸

安全漏洞

安全漏洞简称漏洞,是指硬件、软件、协议的具体实现或系统安全策略上存在的缺陷。漏洞的产生可能源于硬件、软件或协议设计时产生的缺陷,也可能源于软件编码时产生的错误等。漏洞问题会长期存在,随着时间的推移,旧的漏洞会经过不断修补而消失,新的漏洞又会不断地显现出来。

(3) 网络安全风险

网络安全风险通常涉及网络服务等多个方面。下面,主要就网络服务风险做一些介绍。

信息系统中运行的 Web 服务和数据库服务作为信息系统的核心和重要组成部分,非常容易受到黑客的攻击,风险比较大。网络攻击是网络服务风险中最为常见的一种。网络攻击一般包含入侵和攻击两种方式。其中,入侵主要是窃取信息,对系统一般不造成破坏,而攻

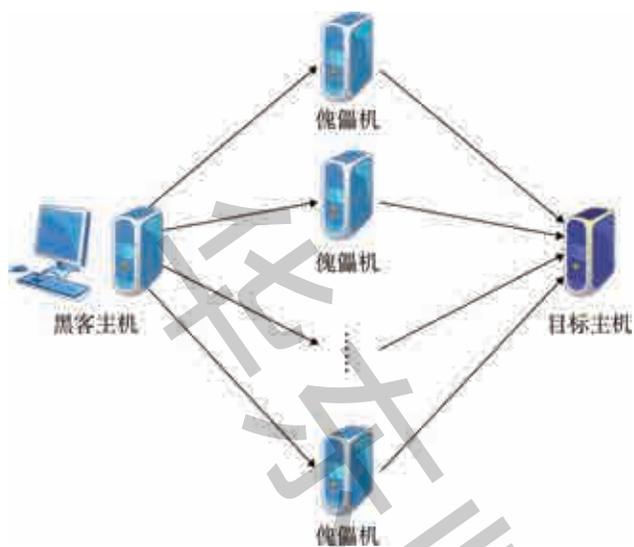


图 4.4 非法网络攻击示意图

击则倾向于对网络系统的破坏。如图 4.4 所示就是一种非法的网络攻击行为,黑客的主机通过控制许多傀儡机向目标主机发送大量数据包,使得目标主机的所有可用资源都被消耗殆尽,最后导致合法用户的请求无法得到回应。

(4) 管理安全风险

信息系统安全离不开严格的管理制度和威严的法律法规。如果相关的安全管理制度及各类防范措施缺乏,相应的法律法规以及政策不健全,都会影响信息系统的安全。例如,在系统应用过程中,如果没有严格的审核制度,对系统权限没有设置足够的层级,对有变更的软件没有进行严格的测试或试运行,都将会给系统的稳定性和安全性带来威胁。

信息系统的管理主要是由人来完成,人既可以是信息系统安全的守护者,也可以成为诱发信息系统风险的主要因素。案例 3 中的仓库管理系统就是因为管理人员的一时疏忽,实施了误操作,导致大量数据丢失,以致官网无法访问,很多业务无法正常开展。如果管理人员法律意识淡薄,利用职务之便,窃取、贩卖系统中的数据,则会导致大量信息泄露,不仅破坏了信息的保密性,还会给个人和单位乃至国家造成难以挽回的损失。

分析归纳

在前一章的学习中,我们规划并搭建了一个小型物流信息系统,尽管系统规模比较小,但同样也存在着风险。请与同伴一起讨论该小型物流信息系统在应用过程中可能存在哪些风险?它们分别对应信息系统安全的哪个层面?

二、信息系统的安全防范

信息系统安全是一个涉及多层面安全的综合复杂体,任何一个层面发生安全问题,都会影响整个信息系统的安全性。小型物流信息系统也不例外,例如,在软件安全层面,系统运行时,物流管理软件中的

功能和数据是全开放的,对使用者并不作区分,这就难以保证该系统的信息安全。因此,对安全问题及早预测和防范通常是信息系统设计与搭建过程中不可忽视的重要内容。

分析归纳

根据我们使用各类信息系统的经验,针对小型物流信息系统存在的各种风险,说说降低这些风险的措施,并将讨论结果填入表 4.3 中。

表 4.3 小型物流信息系统的安全防范措施

信息系统安全层面	防范措施	对应的风险
软件安全		任何人都可以使用物流管理软件中的功能及数据

任何信息系统都会存在风险,只要我们及早发现,并采取合理的防范措施,就可以避免或降低由风险引发的各种损失。

1. 信息系统安全防范的原则

“居安思危”和“未雨绸缪”,自古以来都是智者避灾免难的良方。同样,为了提高信息系统的安全性,尽量避免或降低损失,从信息系统的设计到应用,开发者要始终保有信息安全的意识,遵循“以防为主,防治结合”的原则,绷紧“安全”这根弦。

在事故发生前,我们要以“防”为主,做好充分预案,防患于未然,尽量避免出现损失或使损失降到最低。例如,在物理安全层面,为了防止设备损坏或老化,要做到规范操作、定期更新;对重要的设备(如网络服务器),要事先做好备份;为了防止意外断电,可以为重要设备

准备不间断电源,以保证在突发断电的情况下系统能正常运转。在网络安全层面,要安装防火墙并做好相关防护设置,实现对网络访问的严格控制,严防黑客实施网络攻击。在软件安全和数据安全层面,既要做好漏洞扫描和修补工作,又要安装并利用防毒软件定期查毒,做到即时更新病毒库,同时还要严把对信息系统数据的访问控制关;对数据库中的数据要进行加密和定期备份,以防数据被盗、丢失或破坏。在管理安全层面,不仅要制订完善的安全管理机制,还要求管理者在强化信息安全意识的前提下严格执行管理制度,提高责任心,保障信息系统的安全和平稳运转。

知识延伸

防火墙

防火墙是网络安全的第一道防线,一般位于网络的边界,其主要功能是保护可信网络,使其免受来自非可信网络的威胁。它可以是一台有访问控制策略的路由器,或是一台有多个网络接口的硬件设备,也可以是一款被安装的软件。防火墙可以分为个人防火墙和分布式防火墙。个人防火墙是一种安装在个人计算机中的软件。它可以监控计算机中的数据,阻止黑客入侵,是保障个人计算机安全接入网络的有效措施。分布式防火墙则负责对网络边界、各子网和网络内部各设备的安全防护。

如果事故已经发生,系统已遭受损失,我们就需要用“治”的办法采取解除或隔离措施,及时止损。例如,系统感染病毒后,我们首先要做的是有效隔离病毒的传播途径,然后用杀毒软件查杀病毒。如果系统中的数据遭到破坏,我们还可以在清除病毒后用事先的备份数据进行恢复,这样可以最大程度地保证系统的安全。因此,在信息系统的日常运维中,往往要遵循“防治结合”的防范原则。

2. 信息系统安全防范的常用方法

信息系统的安全防范通常需要根据实际情况采用相应的防范方法来实现。由于信息安全防范技术涉及面比较广,实施起来也比较复杂,我们仅就其中比较常用的防范方法做一些介绍。

(1) 身份认证

身份认证是用户在使用信息系统时,系统对用户身份的识别和确认过程,是保证信息系统安全的基本措施。

“用户名+密码”是采用输入用户名和密码进行登录和身份管理的一种较常见的身份认证方式。这种方式实现方便,但存在着密码被

破解或盗取的风险。

此外,使用物理元件进行身份认证,也是比较常见的一种方式。例如,把存有用户信息的门禁卡插入(或靠近)专用的读卡器,如果门禁卡中的数据与系统存储的数据一致,身份认证即告完成。这种认证方式的成本较高,缺点是如果物理元件丢失或被盗,也同样会对安全造成威胁。

随着计算机技术、感测技术及生物技术等高新技术的综合发展,生物特征认证成为当前最为便捷、安全的解决方案。它无需记住复杂的密码,也无需随身携带物理元件,而是通过用户所固有的且具有唯一性的生物特征(如指纹、人脸、掌形、虹膜、DNA等)进行认证。

(2) 访问控制

访问控制是信息系统安全防范的常用技术,它的主要作用是保证信息资源不被非法访问和使用。它规定了用户对资源(包括系统文件、数据库等)访问的限制,并在身份认证的基础上,根据身份对提出资源访问的请求加以控制。访问控制是实现信息保密性和可用性的主要手段之一。

访问控制中比较常见的一种方法是对用户名和密码进行身份识别,以确保访问的用户是系统所允许的。这样可以有效控制非法用户登录,避免非法用户使用和修改数据。实现访问控制的另一种方法是网络权限控制,即在计算机网络中,通过为用户设置不同的级别来控制用户的访问权限,如高级别用户可以对全部资源有浏览、下载、修改、删除的权限,而低级别用户只有浏览、下载指定资源的权限。

体 验 思 考

以我们常用的社交软件为例,请找出其中的哪些设置属于访问控制?具体涉及哪些权限?思考在该系统中设置访问控制的目的是什么?请你与同伴按照不同的需求进行设置,并相互体验其效果。

(3) 数据加密

在信息安全中,信息的保密性是指保证信息不被非授权访问,或者被非法取得数据时也无法使用该数据。数据加密就是防止数据在传输过程中被窃听,或者在存储过程中被非法访问的一种有效防范手段。

数据加密实质上是对数据施加一种算法处理,处理前的数据称为明文,处理后的数据称为密文,算法处理的过程称为加密,解除算法恢复为明文的过程称为解密。在此过程中,参与加密和解密操作,有效

控制加密和解密变换的专门信息称为密钥,加密和解密的过程都要在密钥的控制下进行。

数据加密的基本过程是:发送方用加密密钥,通过加密算法,将

明文信息加密成密文后发送出去;接收方在收到密文后,用解密密钥,通过解密算法将密文解密,恢复为明文,如图 4.5 所示。加密和解密技术从本质上讲,是对信息的编码和解码。



图 4.5 信息加密与解密过程示意图

(4) 修补漏洞

信息系统软件存在安全风险,漏洞扫描既是攻击者探寻、入侵主机的一种最常见手段,也是管理员检测系统漏洞、发现安全隐患、提高系统安全性的有效方法。

管理员实施漏洞扫描就是通过探测的方式,分析计算机系统内是否存在不合理的信息,并在分析漏洞的基础上,达到检测的目的。管理员要对服务器及软件做好定期维护,定期扫描并及时安装正规渠道发布的补丁程序,做好漏洞的修补工作。目前,主流的安全防护软件都自带漏洞扫描和修补功能,可方便地为系统修补漏洞。此外,对操作系统漏洞、网络服务漏洞和应用服务漏洞等进行扫描并解析的综合扫描工具也有很多,国内比较著名的有 X-Scan、Nmap 等。

三、信息系统安全防范实验

之前,我们已经对第三章中搭建的小型物流信息系统存在的风险及防范措施做了理论上的分析。接下来,我们将以刚学习过的“身份认证”技术为例,为该系统实施具体的安全防范措施,以提高该信息系统的安全性。

1. 实验目标

感受身份认证对小型物流信息系统安全防护所起的作用。

2. 实验环境

硬件环境:三台计算机及无线局域网设备,详见表 3.6。

软件环境：Python 3(已安装好 Flask 框架)。

资源：“第四章第二节实验包”(在第三章实验包的基础上增加了关于身份认证的 Python 程序、网页模板和用户数据表),新增资源如下：

auth 文件夹：存放实现登录功能的网页文件；

auth.py：实现登录功能的 Python 程序；

user 数据表：结构如图 4.6 所示。

图 4.6 user 数据表的结构

名字	数据类型	P	F	U	H	N	C	缺省值
1 id	INTEGER							
2 username	TEXT							
3 password	TEXT							

3. 实验步骤

- ① 将“第四章第二节实验包”解压缩后复制到服务器硬盘(如 D:\)中。
- ② 使用 ipconfig 命令查看并记录服务器在局域网内的 IP 地址。
- ③ 在服务器中启动 Python 虚拟环境(具体参见第三章),在虚拟环境中运行 Python 源代码 run.py(如输入“python D:\myprojectlogin\run.py”命令)。



图 4.7 小型物流信息系统登录界面

④ 任选两台终端计算机中的一台,打开浏览器,在地址栏中输入步骤②中记录的服务器的 IP 地址,待如图 4.7 所示的登录页面加载后,分别输入以下三组用户名和密码：

第一组：用户名“admin”，密码“123456”；

第二组：用户名“xiaojun”，密码“password”；

第三组：用户名“admin”，密码“p6A54e?3”。

单击“登录”按钮,观察各组登录效果,并将观察到的现象填写在实验结果表中。

⑤ 成功登录小型物流信息系统后,单击主页面中的“退出登录”按钮,再次回到系统登录页面。输入第四组用户名“xiaofei”和密码“123456”,登录系统,并与之前成功登录系统后的系统界面及功能作比较。

4. 实验结果

- ① 将实验结果填入表 4.4 中。

表 4.4 实验结果表

用户名 密码组别	登录成功 (是否)	系统反馈信息	系统界面中的功能 (用户的权限)
第一组			
第二组			
第三组			
第四组			

② 将能够成功登录的用户名和密码分别与 user 数据表中的数据记录(如图 4.8 所示)作比较,你发现了什么? 请解释这样做的目的。



图 4.8 user数据表中的数据记录

③ 请你根据观察到的实验结果,推测系统登录的算法,并将如图 4.9 所示的登录算法流程图补充完整。

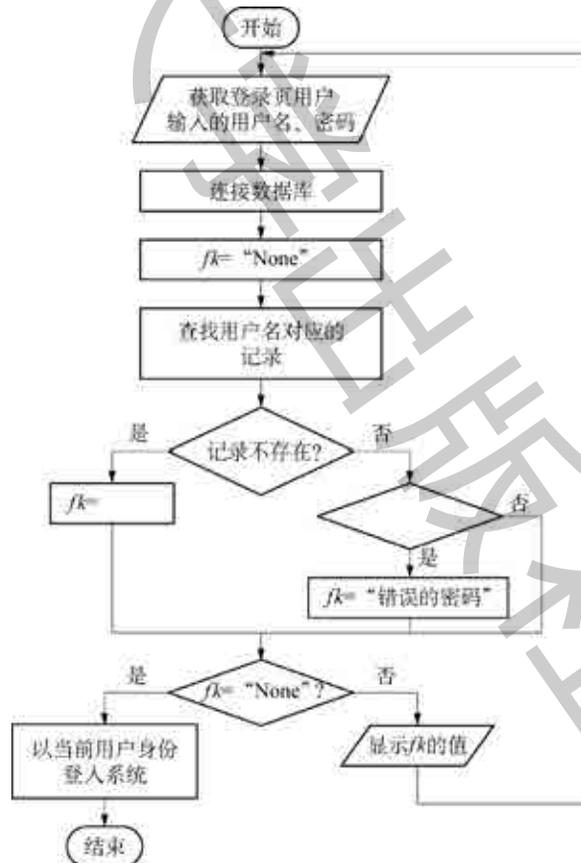


图 4.9 登录算法流程图

思考：本实验中的身份认证只能控制非法用户对系统资源的访问。在信息系统的实际应用中，不同的用户对系统功能的使用权限往往是不同的，采用我们学习过的哪种防范技术可以实现不同级别的用户对系统资源进行不同权限的访问？请你和同伴从信息安全防范的角度进一步讨论系统的优化策略。

作业练习

- 1 请阐述什么是信息安全。
- 2 请列举信息系统风险有哪些。
- 3 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，填写在表 4.5 中。

表 4.5 学校校园网安全防护措施表

	名称	防护功能
硬件		
软件		
防护制度		

- 4 回顾本章第二节节首“体验思考”中所列举的事例，分别说出：
 - (1) 各事例中破坏了信息安全的什么特性？
 - (2) 各事例中的信息系统发生了怎样的风险？可能涉及的信息系统安全层面有哪些？
 - (3) 如何防范各事例中出现的风险？

第三节 信息社会中的数字化生存与发展

信息社会的“数字化”特征为我们呈现出一个全新的虚拟世界,使我们的生活空间得到了极大延伸,同时也对我们在信息社会中的生存与发展提出了更高的要求。

体验思考

我们是幸运的,因为我们是伴随着互联网成长起来的,轻松跨越数字鸿沟的“数字原住民”。我们的生活离不开网络,数字化已成为当前的一种生活方式。我们在以网络为核心的虚拟空间中,体验着一种超越现实的色彩。我们会选择不同的数字工具来满足自己生活中的多种需求,可以无拘无束、自由自在,也可以标新立异、个性张扬。我们不畏变化,乐于创新,是信息社会及其发展的创造者和见证者。

有时,我们又是困惑的,因为我们发现虚拟空间中的见闻与现实空间中的并不那么一致,我们无法知晓躲在屏幕背后的人是谁,无法辨识虚拟空间中潮涌的信息,甚至可能无法保护好自己应有的权益。事实上,虚拟空间并非我们想象的那般纯净,只有具备了一定的信息素养后才能从容面对,才能推陈出新,为信息社会的发展贡献力量。

思考: 信息社会对公民有哪些要求? 在数字化环境下,我们怎样才能健康成长为一名合格的数字公民?

一、信息社会中的数字化生存

“数字化生存”有别于现实生存,它专指人类在数字化时代的一种全新的生存方式,体现了人类利用数字技术进行社会活动所创造出的一种新的生存状态。置身于机遇与挑战并存的信息社会中,正确行使公民权利,主动履行公民义务,积极创造自身价值,是信息社会对每一位数字公民的共同要求。

体验思考

通过前面章节的学习体验活动,我们认识到相对农业社会、工业社会而言,信息社会在社会生活的各个领域都呈现出“数字化”的特点。信息社会是一个虚拟与现实共存的多彩世界。如何看待虚拟空间和现实空间,如何以数字化的方式在虚拟空间中生存,成为每一位数字公民需要认真思考的问题。

思考:

1. 在我们的生活中,有哪些需求可以在虚拟空间中实现,而哪些需求却不能实现?
2. 虚拟空间与现实空间是否相互关联、相互作用? 请列举日常生活中的事例并加以说明。
3. 信息社会中,数字公民应该具备哪些权利,履行哪些义务?

信息社会虚实交织的特点决定了我们每一个人都有两个不同的身份,以适应虚拟空间和现实空间的转换。但无论哪一个身份,都要以现实生活为基础,都要为现实生活服务。因此,我们作为数字公民,为了能更好地在信息社会中生存,还需要了解数字公民应具备的权利和义务。

1. 认识数字公民教育

现实空间中,公民是指具有某一国国籍,并根据该国法律规定享有权利和承担义务的人。在信息社会中,数字公民还可以享有开展数字化活动的相关权利,但同时也需要遵守相关的法律法规和道德规范,承担相应的义务。一位合格的数字公民,应该能够安全地、合法地、符合道德规范地使用数字化信息和工具,顺应时代发展。因此,对于生长在信息社会中的青少年学生而言,要提高自身数字公民责任意识,不仅要遵守现实社会中的法律法规,还要学会合理、负责任地使用各种信息技术,协作参与社会的各项活动,认真履行数字公民的各项义务。

成长为数字公民离不开数字公民教育,到目前为止,业内普遍比较认同的是关于数字公民教育的九大要素,如图 4.10 所示。简单地讲,就是掌握数字技术,增强自我保护及知识产权意识,尊重他人,合理、负责任地使用和创建数字资源。这九个要素相互紧密地联系在一起,并随着时代的发展而不断完善。数字公民教育的目的是使我们具备应对未来世界的心态和勇于践行、敢于担当的品格,成为具有数字化生存能力的人。



图 4.10 数字公民教育的九大要素

2. 正视虚拟空间与现实空间

现实空间就是我们每天生活的世界,从原始社会起,人类就有了认识自然的能力和 demand。如今,在计算机技术与网络技术的助力下,人类已经能够突破时间和空间的限制更好地认识自然,并形成特有的行为习惯和生活态度。人们的活动不再拘泥于现实空间,还可以把交流知识、信息、思想和情感等行为慢慢转移并呈现在另一个空间中,这个空间就是虚拟空间。

虚拟空间与现实空间不同,它是以数字化形式运作的,因此具有一定的虚拟性。我们常用的微博、QQ空间、朋友圈及常玩的网络游戏等都属于虚拟空间。在这里,我们可以突破时空、释放自我,体验现实生活中难以实现的经历或感受。比如,相隔万里的陌生人可以在社交软件中分享观点,交流思想,无需顾忌对方现实中的身份;游戏中的玩家可以模拟星际战士,“体验”刺激而虚幻的星球大战;实习医生可以在基于虚拟现实技术的仿真手术室中,观察和触摸仿真的人体器官,操练手术中的每一个步骤。这种“沉浸式”的虚拟手术环境可以有效提高实习医生的操作技巧。

知识延伸

虚拟现实技术

虚拟现实技术(virtual reality, VR)是一种综合了计算机图形技术、计算机仿真技术、传感器技术、显示技术等多种科学技术的高新技术。它是在多维信息空间上创建的一个能与环境交互的,使用户具有沉浸感并能促进其构思的三维动态视景和实体行为的虚拟仿真系统。

然而,从另一个角度来看,虚拟空间又容易让一些身心不够成熟的青少年在精神上产生消极情绪或错觉,甚至改变他们的世界观、人生观和价值观。例如,某中学生酷爱网络游戏和网上聊天,每天至少有四五个小时泡在网上。长期的沉迷让他变得沉默寡言,一离开网络,回到现实生活中就感到孤独、沮丧,不愿再与他人交往,最终被确诊为“自闭症”。这就是一个过度依赖虚拟空间,不能正确区分虚拟空间和现实空间的典型案例。还有一些违法分子,为了谋取个人利益,利用虚拟空间数字化的运作形式破坏、盗取、买卖重要数据,危害他人、单位和国家的安全,最终锒铛入狱。因此,虚拟空间具有虚拟性,并不代表其行为不用承担现实世界的责任。

随着信息技术的快速发展,虚拟空间给人类生活的各个领域带来了越来越大的影响,但它决不会取代现实空间而成为人类生存和发展的基础。事实上,虚拟空间并非是独立于现实空间由人们虚构的,而是以现实生活为基础,根据人们目前所生活的现实空间模拟和创造的。离开了对现实空间的认识和实践,就不可能正确认识虚拟空间的作用,虚拟空间与现实空间是密不可分的。人类各种生存的最基本需求以及更高层次的需求,如生命的维持与繁衍、创新与发展,都必须通过现实空间的物质生产和精神生活来满足,因此人类得以生存和发展

的基础只能是现实空间。

信息社会中,我们要立足现实空间,不断开拓虚拟空间,才能帮助人类认识和改造现实社会;我们在享受虚拟空间带来的权利和便捷时,也必须受到现实空间伦理道德的约束和法律法规的制约。

3. 保护个人隐私

个人隐私关系到我们每个人的生活、财产乃至生命安全,保护好个人隐私,是我们在数字时代生存的基本权利,也是数字公民教育中“数字安全”要素的集中体现。随着大数据和存储技术的发展,我们在网络上的一举一动,都可能会被采集和存储。稍不留神,我们的个人隐私可能就会被他人掌握。有权威数据表明,我国目前有超过84%的用户因信息泄露遭受过各种骚扰,造成的损失在每年1000亿元左右。个人隐私泄露问题已成为全球性的顽疾。

日常生活中,个人隐私泄露的现象时有发生。例如,收到各种骚扰电话、垃圾短信和邮件;身份被冒用,去做一些非法的事情;自己的证件号码、邮箱地址及家庭住址等隐私信息被买卖或被散播到网上;更有甚者,银行卡被盗刷,存款瞬间消失等。个人隐私泄露的途径有多种,如表4.6所示。

表 4.6
个人隐私泄露途径

泄露人	泄露途径	起因	
本人	随意扫码、注册,使用不正规的移动应用程序;随意连接陌生的WiFi;公共场所暴露支付码;未及时销毁存有个人信息的票据或包装;将隐私内容上传到网络上;点击陌生的链接地址;打开不正规的网页;下载并使用不正规网站的文件;收取来历不明的邮件等	缺乏信息安全意识,贪图小利	
他人	黑客	破解网络及数据库密码,窃取大量用户数据;使用木马程序或非法软件,引诱用户并窃取个人信息	道德和法治意识缺失,妄图牟取非法利益
	公司(网站)内部员工	倒卖公司内部存储的用户数据	

保护个人隐私是信息社会公民的一项基本权利。我们作为隐私所有者,要树立保护个人隐私的权利意识和安全意识,了解相关的法律法规,养成正确使用信息系统的行为习惯。隐私数据采集者(如银行、社保、移动通信等提供网络服务的机构)要联合系统设计人员积极运用专业的防范技术,如数据加密、根据用户角色和类型选择恰当的

身份认证手段、加强在时间和空间维度上的访问控制等,还要在信息系统应用过程中制订严格的管理制度,定期对管理人员进行职业道德教育和上岗资质培训。而作为隐私保护者(如政府部门、行业协会等),首先要加快制定或完善相关的法律法规,并对隐私数据采集者及其商业合作机构进行监管和评审,其次要对隐私所有者的投诉做到及时响应,同时还要加大对隐私泄露者及隐私窃取者(如黑客、数据贩子等)的处罚和打击力度,提高隐私泄露和盗窃行为的违法成本。

分析归纳

在日常生活中,你是否也遇到(或听说)过个人隐私泄露的事件?请先分享实例,然后与同伴一起开展以下内容的讨论:

- 1 分析所举实例中隐私泄露的途径可能是什么。
- 2 生活中防范个人隐私泄露的有效方法有哪些?

4. 合理使用信息系统

信息技术的不断推进,使信息文化产业得到了蓬勃发展,其鲜明的导向意识和强大的思想塑造能力,很大程度上影响着青少年的知识汲取、文化引领和价值追求。例如,游戏产业的快速发展丰富了我们的生活,有选择性地、适度地游戏可以帮助我们放松心情,缓解压力,但是如果过度沉迷游戏,则会让自己深陷其中,无法自拔。广州一个17岁的手机游戏痴迷者,窝在宿舍中连续激战四十多个小时,最终诱发脑梗被紧急送医院抢救。这个案例就是不合理使用信息系统致使身心受损的一个具体体现。再比如,有些学生使用一些可以通过上传题目获取答案的移动应用程序帮助自己快速完成作业,也是不合理使用信息系统的行为。事实证明,部分青少年心智不成熟,缺乏正确的价值观、内驱力和自控力,是导致其不合理使用信息系统的主要原因。

数字公民教育中的“数字健康”指的就是数字技术世界中的身心健康。不合理使用信息系统不仅会对我们的身体造成伤害,也可能会给我们精神上带来消极的影响。智能手机和社交媒体的过度使用,可能会导致青少年情绪焦虑甚至抑郁。因此,为自己制订一个正确的目标,合理使用信息系统,努力培养向上、向善的内驱力和自控力,是数字公民应履行的基本义务。

5. 负责任地发布、传播信息

自媒体时代,以自主性、交互性、即时性为主要特征的社交媒体,降低了人们发布与获取信息的准入门槛,为人们个性化、多样化地发布信息打造了越来越广阔的空间,自媒体时代人人都可以成为信息的“生产者”。但这里所指的信息并不包含那些没有事实依据或低级庸俗的内容。2019年2月14日,有人为调侃节日,在网上发布了“今晚8点有6~8级地震及余震,请年轻人注意啦!”的杜撰信息。由于该谣言容易造成群众恐慌,因此该当事人受到了公安机关的批评教育和口头警告。



图 4.11 不散布、不传播谣言

数字公民教育中的“数字权责”提醒我们,作为数字时代的公民,在享受便利的同时,不仅要珍惜时代赋予我们的言论自由,还要努力加强社会责任意识,加强自律,不编造虚假信息,慎用话语权,爱惜自己的名誉。要发布和传播能够弘扬社会正气的信息,遇到歪曲事实的、含有负面影响的信息要主动抵制、及时举报,承担数字公民的社会责任,如图 4.11 所示。还要具备正确的推理判断能力,通过必要的专业知识或资料查证来判断信息,也可以根据信息的来源甄别信息的真实性;对于未经核实的、伪科学的、扰乱社会正常秩序、违背社会正确舆论导向的信息,不应当发布或转发。

6. 遵守道德规范和法律法规

道德规范和法律法规是维护社会秩序,维持信息社会健康发展的重要保障。简单地说,道德规范就是指人们在生活中所共同遵循的道理和准则,一般依靠人们的内心信念和社会舆论来维系,是人们判断行为正当与否的内心尺度。法律法规是国家明确制定的,要求公民必须遵守的规范性文件。二者联系紧密,当人们的行为违背了道德规范,并对他人或社会形成一定危害、造成一定损失时,就要受到法律法规的惩戒。

例如,某高校学生将一则恶搞烈士的笑话发布到网上,即刻引起了广泛关注和网民的强烈愤慨。该案例中,当事学生的行为既是违背社会伦理道德的行为,也是亵渎、侮辱烈士的违法行为,是对自己、对他人、对社会都不负责的行为。

数字公民教育中的“数字法律”主要指技术运用过程中对涉及的

隐私、知识产权等的保护。例如,随着网民队伍的不断壮大,以互联网为媒介的“人肉搜索”成为了揭露社会“道德事件”的利器。在网民们热烈讨论一些违背伦理道德或公序良俗事件的同时,当事者的隐私也被迅速曝光,生活被严重扰乱。这种伤害公民隐私权的做法应当受到法律法规的惩戒。同样,在知识产权保护方面,未经软件开发者同意,自行修改、破解正版软件并公开提供给他人的做法也属于一种既不道德又违法的行为。

探究活动

近年来,随着社会信息化的快速发展,我国颁布和施行了诸如《全国人民代表大会常务委员会关于加强网络信息保护的決定》《网络交易管理办法》《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国电子商务法》等多项法律法规。在知识产权保护方面,我国也相应出台了《计算机软件保护条例》《信息网络传播权保护条例》,修订了《中华人民共和国著作权法》等多项法律法规。法治建设的不断完善和推进为信息社会建立了良好的社会秩序,为数字公民的各项数字化活动设定了法律底线。

请在班级内开展一次“法律知识你问我答”的竞赛活动。具体要求如下:

- 1 组织形式:同学自由分组(建议 3~4 人一组),并为小组编制序号。
- 2 活动准备:各组围绕当前社会中的数字化生活,寻找诸如因侵犯他人隐私信息、发布谣言惑众、盗用他人开发的软件(或引用他人的言论)等行为而触犯上述法律法规的真实案例;利用互联网查找并学习相关的法律法规,整理归纳后按照由主到次的顺序具体罗列所触犯的法律法规名称和条目内容。
- 3 活动规则:选出一人为记分员,各小组按小组序号轮流出示案例,并面向全班进行提问;其他组的同学则进行案例分析的抢答,同组同学间可以相互补充,该答案经提问组和老师认可后方可得分;抢答结束后,提问组公布答案。
- 4 活动评价:对得分最高的小组予以表扬和奖励。

法律法规的不断设立与完善提醒我们,虚拟空间的“虚拟性”并不等同于为所欲为的“自由任性”。例如,故意在网络或其他媒体上编造、传播虚假信息的行为触犯了《中华人民共和国刑法修正案(九)》,必须承担相应的刑事责任。因此,虚拟空间中的过度任性只会失去现实空间中真正的自由。作为一名信息社会公民,不仅要不断提高自己的法治意识,还要在日常生活中以信守伦理道德为标准,遵守法律法规,时刻约束自己的各项行为。

二、信息社会中的数字化创新与发展

社会的变革与人类文明的发展在时刻考验着我们每一个公民。

只有主动融入数字化的大环境,高效、创新地使用数字化工具,让自己成为数字时代合格的公民,才能在信息社会中立于不败之地,为社会发展贡献一份力量。

随着时代的变迁,人类文明在时间和空间上也发生着蜕变。从农耕文明进入工业文明,从工业文明迈入信息文明,都需要知识的传承。学习与创新,始终是人类思想保持活力,社会实现可持续发展的重要途径。随着信息社会的到来,学习的内容及方式在技术的支持下也在不断地改变和创新。目前席卷全球的数字化学习就是学生在信息技术支持下通过网络进行学习的一种全新的学习模式。相对传统教学,数字化学习更好地实现了学习的互动和协作,在一定程度上可以激发学生的学习内驱力,拓展学生的学习空间。其智能化学习分析与个性化资源配置,也弥补了传统教育模式难以支撑大规模个性化学习的缺陷,重构了数字时代人才培养的模式,更好地诠释了“因材施教”的育人理念。

随着移动互联技术的普及,人们的信息创造意识也在不断提升。知识的生产也不再是精英们的专利,每个人都有生产知识的权利,并在知识生产和知识学习的过程中完成对知识的建构。数字化学习可以赋予学生更多的平等和自由。学生可以多渠道地利用各种信息系统主动学习、发布和传播知识,并开展交流与协作,拓宽自我展示的途径。

例如,某中学高二学生小李酷爱算法设计与编程,多次获得国家级编程比赛奖项。为了帮助校内其他对编程有兴趣的同学,他在某数字化学习平台开通了博客,创办了自己的“编程团”,利用课余时间坚持撰写并定期发布关于C语言编程知识的系列课程及习题。同时,他还用社交软件组建了C语言学习群,利用课余时间与同伴讨论编程知识,为同伴答疑解惑,还经常组织大家在某数字化学习平台上进行训练。同伴们普遍比较喜欢这样的学习方式,小李自己也收获了满满的成就感。

在这个案例中,为了帮助同学共同进步,同时分享自己的编程知识,小李同学首先对自己的优势及能力做了充分的分析,确定了以C语言编程为内容的学习主题;然后按照实际学习需求,对现有的数字化工具做了认真筛选,确定了利用个人博客发布系列课程的展示形式;为了有针对性地对同学进行辅导,小李又利用某免费的学科专业学习平台创建了自己的学习团队,通过“组团比赛”了解同学们的学习效果,以便制订不同难度的个性化练习方案;另外,为了实现互帮互助、及时响应,他还选择了同学们最常使用的社交软件作为日常学习

交流的工具。“编程团”的成功创办首先得益于小李同学乐于助人的行为和勇于创新意识。其次，他能在做好需求分析的基础上，合理选择信息系统，恰当利用数字化工具，并创新地运用这些工具改善学习方式，从而提高了碎片时间的利用率，突破了时空界限，改善了以往放学回家后缺少交流互动的局限性，也提高了帮助同学的广泛性和精准性。小李同学的创新行为不仅帮助其他同学更好地学习，同时也实现了自我知识的建构与分享。

创新的数字化学习模式让学习可以随时、随地发生，使学习变得更为有趣、有效。树立创新意识，根据实际需求创新地使用数字化工具解决学习、生活中的问题，是合格数字公民应有的意识。

同样地，社会的各个领域也都离不开创新。人类历史上的每一次技术革命都在不同程度上实现了生产效能的提高和生产成本的降低，技术创新是社会进步最直接的因素。时至今日，以人工智能、大数据和云计算技术为代表的数字化创新是引领信息社会高速发展，实现人类美好生活目标的不竭动力。尤其在移动互联技术的支持下，人类的创新思维得以快速汇聚，创造知识和财富的速度也越来越快。工农业、经济和文化等领域不断突破自身的发展瓶颈，创新业绩频频涌现，让人类向着实现美好生活的目标更进了一步。

探究活动

请你以上述数字化学习案例中的创新行为为范例，寻找并挖掘当前社会中各行各业的数字化创新案例，并对这些案例做出合理解释。

1 活动目标

(1) 寻找社会某同一领域的两个典型创新案例，描述各案例中的数字化创新之处以及对社会和生活的积极影响。

(2) 分析案例中创新的起因及解决的方法，并归纳该领域数字化创新的思路及实施途径。

(3) 总结数字化创新与信息社会发展的关系，以及信息社会中数字化创新的途径与方法。

2 活动要求

以小组合作的形式开展活动。各小组可以围绕活动目标自主确定研究主题，制订可行的活动计划，可以通过多种形式收集资料，利用网络进行协作性学习和研究，并形成小组研究报告。

3 活动过程

(1) 活动准备阶段：组员在组长的带领下共同讨论并确定研究领域以及研究的主题，制订工作计划，完成任务分工。

(2) 活动实施阶段：组员按照各自不同的分工进行自主探究，并将获取的信息分别填写在下面的“创新案例描述”(见表 4.7)及“案例创新点分析”(见表 4.8)表中。

表 4.7 创新案例描述

创新案例研究主题	
案例所属领域	<input type="checkbox"/> 工作 <input type="checkbox"/> 生活 <input type="checkbox"/> 学习 <input type="checkbox"/> 其他_____
创新案例内容描述	
对社会产生的影响	
资料名称及出处	

表 4.8 案例创新点分析

创新案例研究主题	
促使创新的原因 (原有问题)	
实施创新的途径 (解决思路)	
涉及的信息技术与工具	
创新类型(可多选)	<input type="checkbox"/> 技术创新 <input type="checkbox"/> 模式创新 <input type="checkbox"/> 服务创新 <input type="checkbox"/> 其他_____

经过上面的自主探究,接下来组长组织组员开展交流讨论,修改完善表中的信息。组长与组员共同讨论并梳理、汇总上述表中的所有信息,归纳所选领域数字化创新的思路及实施途径,并形成信息社会中该领域数字化创新与发展的研究报告。

(3) 活动交流阶段:各小组可以事先选择合适的数字化工具制作有吸引力的展示作品,然后在班级内展示自己的研究成果。其他小组的同学可以提出疑问或建议。所有小组展示完毕后,在教师的引导下共同汇总社会不同领域的创新思路与途径,总结数字化创新与信息社会发展的关系,以及信息社会中实现数字化创新的一般方法。

“明者因时而变,知者随事而制。”世界万物在变,唯创新不变。社会的发展兴于创新,废于安逸。创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力,也是中华民族最深沉的民族禀赋。时代的

创新一直在路上,没有终结。我们不能只满足于当前惬意的生活而停滞不前,也不能面对困难视而不见,这个世界需要我们去探索的未知还有很多,等待我们去见证的奇迹还有很多,成长为一名合格的数字公民任重而道远,我们要以梦为马,带着一颗无畏的心,披荆斩棘,去创造一个全新的未来。

清华大学出版社

后 记

本册教科书依据教育部《普通高中信息技术课程标准(2017年版2020年修订)》编写,并经国家教材委员会专家委员会审核通过。全体编写人员认真领会国家基础教育改革精神,精心研究当代信息社会的人才培养要求,广泛调研上海及各地高中信息技术教育的现状和挑战,深入了解高中学生的学习需求,并汲取了上海市《普通高中信息科技(试用本)》的编写经验。

编写过程中,上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会专家工作委员会,上海市教育委员会教学研究室,上海市课程方案教育教学研究基地、上海市心理教育教学研究基地、上海市基础教育教材建设研究基地、上海市信息科技教育教学研究基地(上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地)及基地所在单位华东师范大学等单位给予了大力支持,在此表示感谢!

本册教科书出版之前,我们已通过多种渠道与教科书选用作品(包括照片、画作)的作者进行了联系,得到了他们的大力支持。对此,我们衷心地表示感谢! 恳请尚未联系到的作者与我们联系,以便出版社及时支付相关稿酬。

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