

第1章

信息系统概述

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

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



学习目标

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

一 信息系统及其组成

走入情境



图1-1 校园一卡通系统

便捷的校园一卡通

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

思考：

校园一卡通管理系统可能包含哪些要素？这个系统可以给校园生活带来哪些便利？

1.1 认识信息系统

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

1 信息

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

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

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

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

拓展延伸

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

思考辨析

数据、信息与知识

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

2 系统

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

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

从上面我们对于系统概念的理解，我们发现

- (1) 系统是由若干要素（部分，子系统）组成的；
- (2) 系统有一定的结构；
- (3) 任何系统都有特定的功能。

系统也具有以下几个特征：

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



思考辨析

根据自己对系统的理解，分析以下系统并填写表格。

	组成要素	结构	功能
学校系统			
生态系统			
计算机系统			

你还能说出其他“系统”的例子吗？

3 信息系统

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



探究活动——体验网络电影购票系统

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



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

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

1.2 信息系统的组成

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

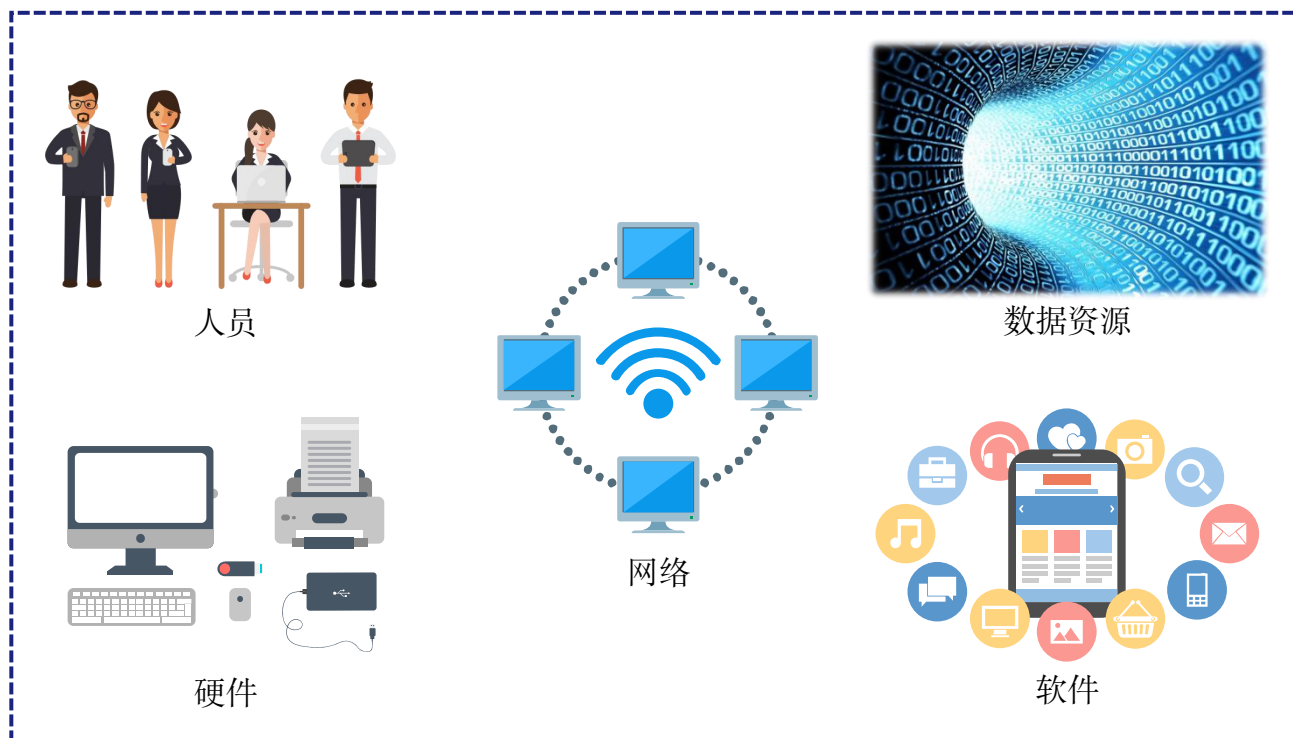


图1-2 信息系统的组成要素

1 人员

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

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

小贴士

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

2 硬件

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

3 软件

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

4 网络

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

5 数据资源

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

信息系统需要在以上五大组成要素协同工作下才能正常运行。

实践探究

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

1. 在老师的帮助下，按小组收集关于校园一卡通系统的相关的资料，分析校园一卡通系统的功能和各组成部分，并填写在下表中。
2. 小组讨论：校园一卡通系统开发人员、系统维护人员和使用人员三种角色的关注点分别是什么？所应用到的硬件、软件有哪些？
3. 个人思考：在这个信息系统中数据资源是如何组织、存储和处理的？
4. 回顾自己使用校园一卡通的经历，总结这个信息系统的利与弊。



图1-3 校园一卡通系统

拓展阅读

信息系统常见类型

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

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

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

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

图1-4 支出明细表

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

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

· 专家系统(Expert System, 简称ES)

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

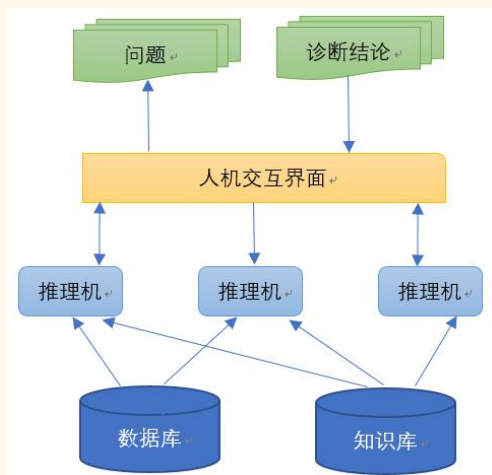


图1-5 专家系统构成



图1-6 决策支持系统

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

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

走入情境



图2-1 图书馆管理系统

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

思考：

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

2.1 信息系统的基础功能

1 信息系统的输入功能

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



图2-2 图书防盗检测设备

2 信息系统的处理功能

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

拓展延伸

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



图2-3 数据挖掘技术

利用数据挖掘，我们可以做非常多的事情：

1.发现数据项之间的相关性

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



图2-4 深圳公交监管大数据平台

2.把数据对象进行聚类

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

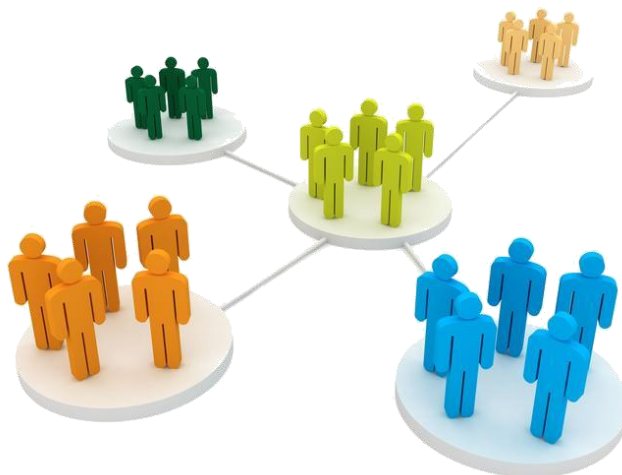


图2-5 用户聚类分析

3.把数据对象进行分类

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



图2-6 医疗影像

3 信息系统的控制功能

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



图2-7 图书馆管理信息系统的全局控制

4 信息系统的存储功能

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

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



图2-8 信息系统存储功能



图2-9 信息系统传输与输出功能

5 信息系统的传输与输出功能

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

2.2 信息系统的扩展功能

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

1 查询功能

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

2 统计分析功能

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



图2-10 图书查询

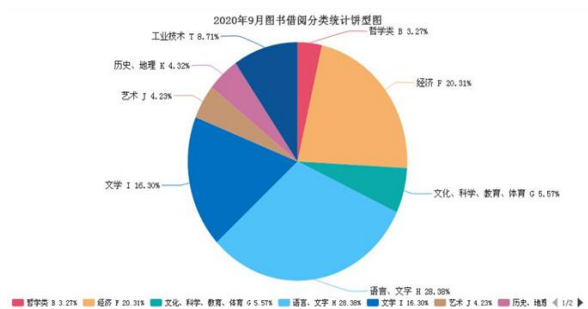


图2-11 图书借出统计

3 预测决策功能

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



图2-12 图书智能推荐



图2-13 系统管理功能

4 系统管理功能

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



探究活动——探访学校图书馆管理系统

以小组学习的形式，在老师的帮助下去探访学校内图书馆管理信息系统。

要求：

- ① 通过实地调查或口头采访的方式，了解本校图书馆管理信息系统的功能。
- ② 小组撰写一份探究报告，记录小组成员的探究成果和学习心得。

提示：

- ① 小组成员完善分工，提前讨论并制定口头采访的问题。
- ② 通过对图书馆管理人员的探访对资料进行收集和整理，分析图书馆管理信息系统的组成部分、功能，并谈谈其优势与不足。



走入情境



图3-1 核酸采集信息系统

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

思考：

核酸采集系统背后隐含了哪些开发工作？开发核酸采集软件大致需要经过哪些步骤？

3.1 信息系统开发的五个阶段

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

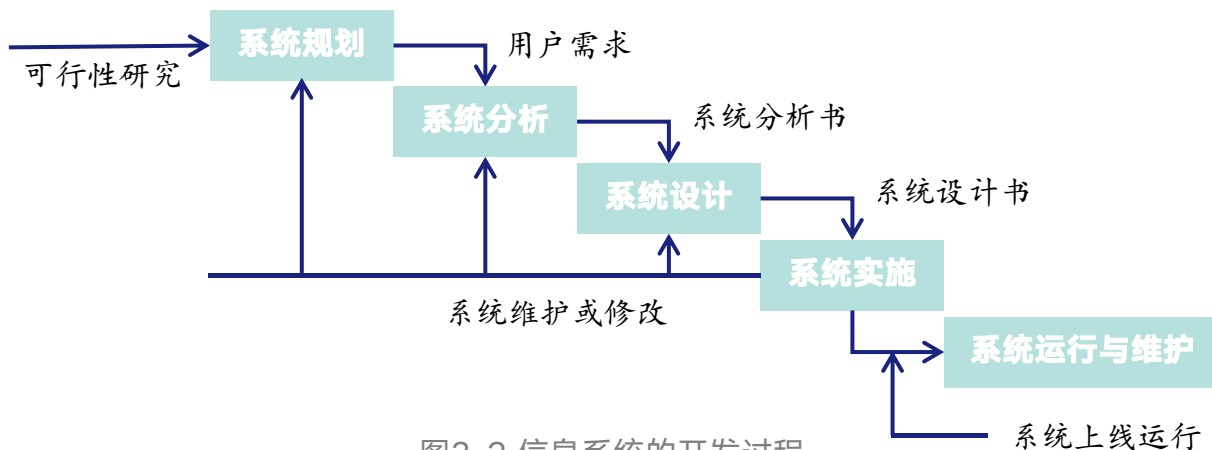


图3-2 信息系统的开发过程

1 系统规划

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

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

2 系统分析

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

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

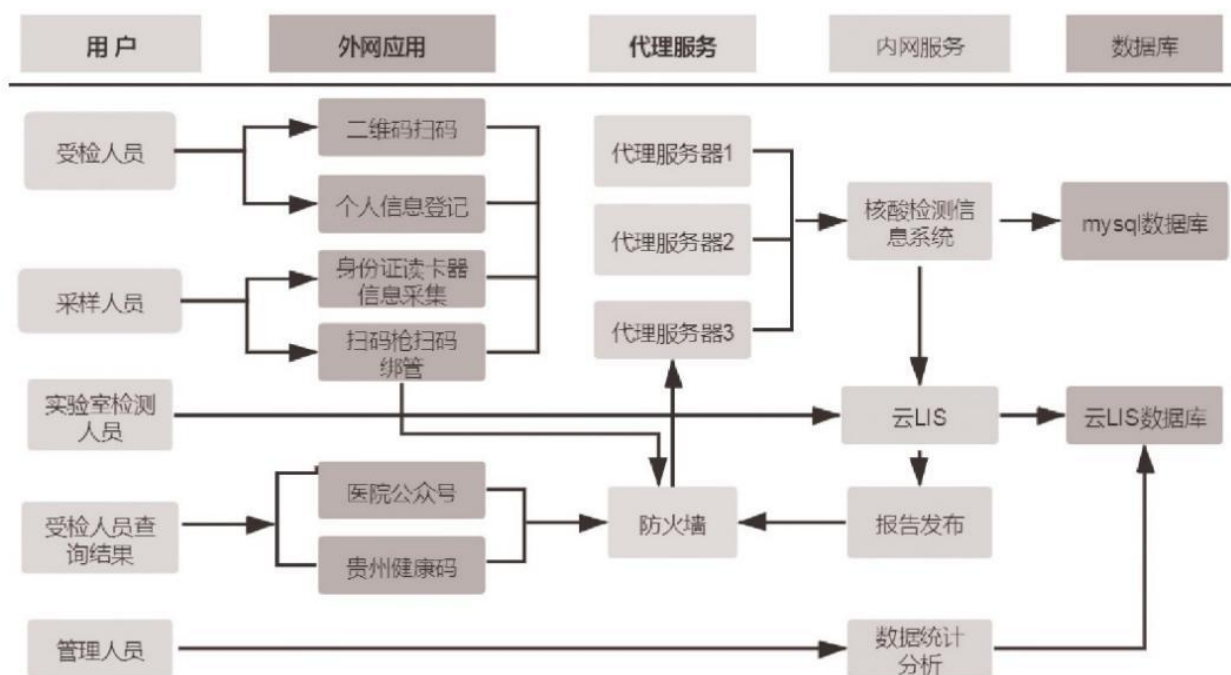


图3-3 核酸采集系统逻辑架构

3 系统设计

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

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

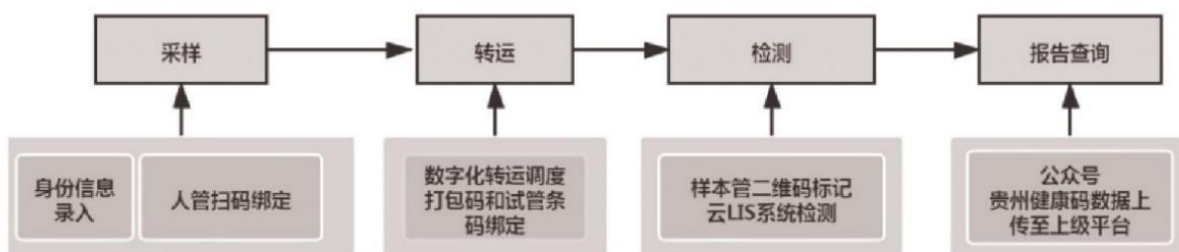


图3-4 核酸采集系统功能结构图

G 详细设计：包括数据库设计、代码设计、输入输出以及用户界面设计等。

居民信息				操作指南	
*姓名	<input type="text"/>	*电话	<input type="text"/>	扫描用户信息 (F1)	
姓名不能为空		电话不能为空			
*性别	<input type="text" value="请选择"/>	*工作单位	<input type="text" value=" "/>	扫描试管条码 (F2)	
*证件类型	<input type="text" value="身份证"/>	*证件号码	<input type="text"/>	提交绑定信息 (F3)	
*出生日期	<input type="text" value="选择日期"/>	*年龄	<input type="text"/> 岁		
*人员类别	<input type="text" value="请选择"/>	*体温	<input type="text"/>		
其它信息 >				清除已填数据 (F10)	
试管信息					
*试管编号	<input type="text"/>				
*采集点	<input type="text" value="发热门诊"/>	*生产厂家	<input type="text"/>		
*注册证号	<input type="text"/>	*批次号	<input type="text"/>		

图3-5 核酸采集系统信息采集页面设计图

4 系统实施

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

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



思考辨析

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

5 系统运行与维护

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

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



小贴士

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



探究活动——探索电子点餐信息系统

随着信息技术的发展和人们对自动化点餐的需求，电子点餐信息系统应运而生。

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

请各小组结合本节课所学知识，完成以下任务：



- 1、对电子点餐信息系统进行可行性分析与需求分析。
- 2、写出开发电子点餐信息系统软件所需要的步骤。
- 3、尝试分析电子信息系统的体系结构，并描述其工作过程。

3.2 常见的系统开发模型

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

1 瀑布模型

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

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

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

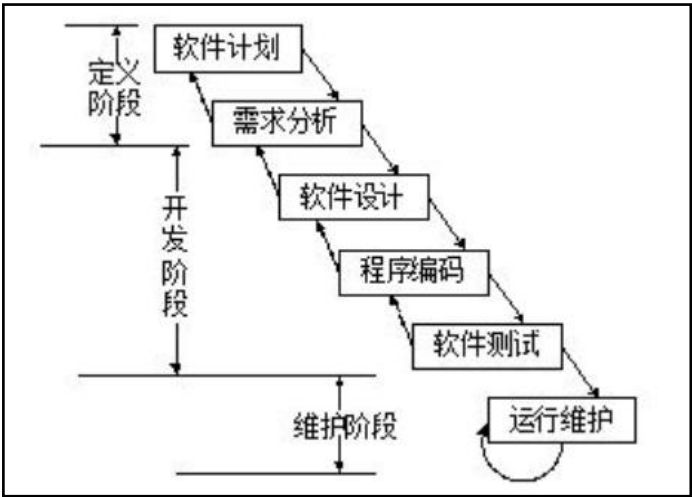


图3-6 瀑布模型结构图

2 快速原型模型

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

第二步则在第一步的基础上开发客户满意的软件产品。

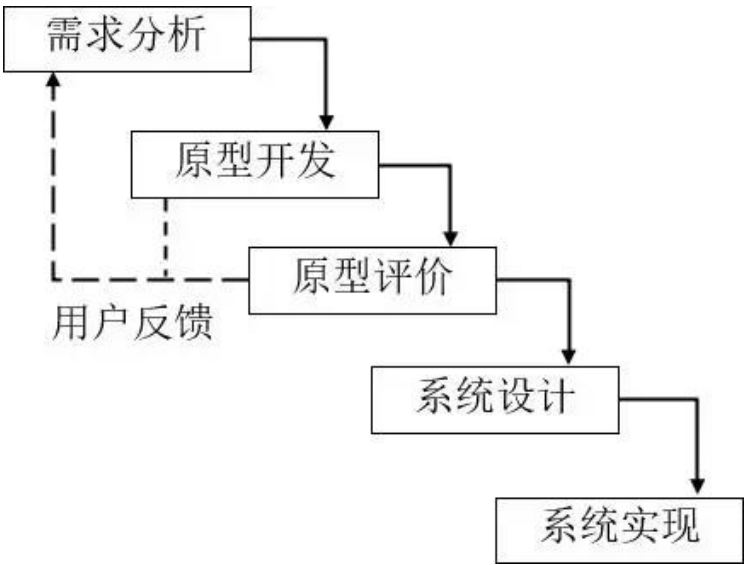


图3-7 快速原型模型结构图

3 演化模型

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

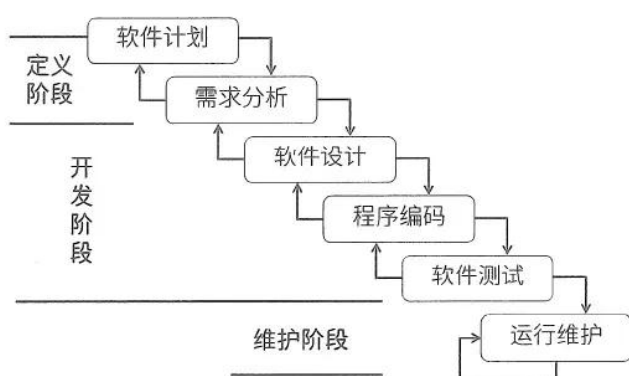


图3-8 演化模型结构图

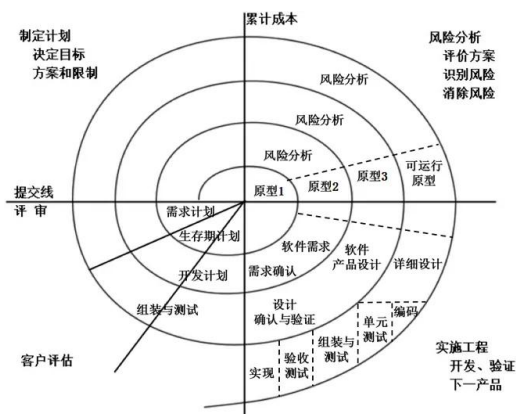


图3-9 螺旋模型结构图

4 螺旋模型

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

» 拓展：各种模型的比较

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

几种常见模型的优缺点如下：

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

这个急诊护士不得了！——自主开发智能化预检“分诊系统”

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

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

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

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

——节选自重庆晨报上游新闻

四

信息系统的优势与局限性

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



探究活动——信息系统案例分析

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

例一

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

例二

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

例三

小丁通过医院的官方公众号预约挂号，并按预约时间到医院分诊台确认看病。

医生诊断时，
系统刷小丁的健康档案并开
出药方。小丁
取药，完成整



图4-1 医院门诊信息系统

例四

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

4.1 信息系统的优势

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

1 跨越时空限制，服务随叫随到

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

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



图4-2 “阿里巴巴”电子商务系统

拓展延伸

如何注册属于自己的餐饮网络店铺？

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

2 规范工作流程，提高工作效率

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

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



图4-3 12306网络售票系统

3 基于数据分析，支持科学决策

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

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



图4-4 健康预警系统

4 便捷保存数据，利于共享追踪

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

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



思考辨析

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

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

4.2 信息系统的局限性

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

1 对外部环境和设备依赖性强

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

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

2 本身具有安全隐患

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



图4-5 信息系统安全隐患

拓展延伸

光大证券

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



图4-6 光大证券

3 技术门槛可能加剧数字鸿沟



图4-7 快的打车

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

思考讨论

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

历史告诉我们，信息系统建设的道路并不平坦。

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

随着人们的信息化应用水平的提升，我们相信信息系统的应用前景也将越来越好！

拓展阅读

智慧出行新方式——无感停车

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

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

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

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

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

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

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

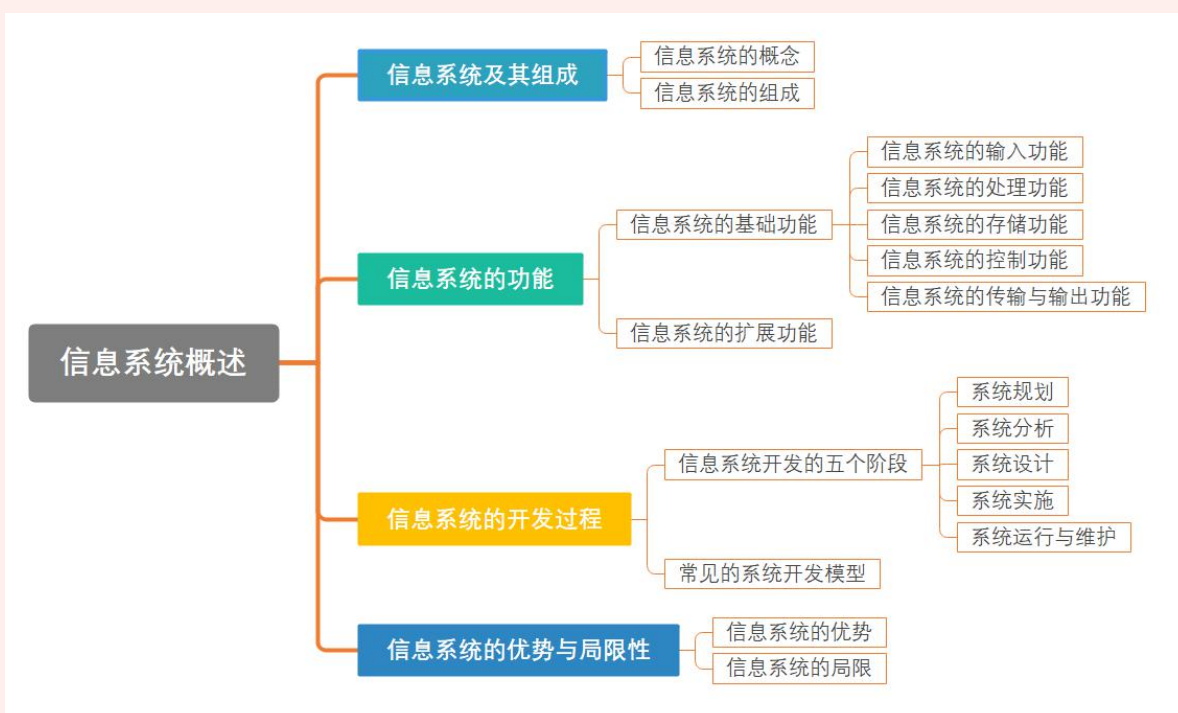
——摘自《人民日报》(2019年1月31日)

章末小结

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

一、本章扼要回顾

下图展示了本章的核心概念与关键能力，请同学们对照图中的内容进行总结。



二、单元练习

1、单选题

(1) 信息系统是一个（ ）。

A.网络系统 B.计算机系统 C.操作系统 D.人机交互系统

(2) 一个完备的计算机系统应该包括计算机的（ ）。

A.主机和外设 B.硬件和软件 C. CPU和存储器 D.控制器和运算器

2、填空题

(1) 信息系统的开发一般分为五个阶段，分别是_____。

(2) 信息系统的组成包括_____。

3、实践题

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

设备	应用场景
条码阅读器	超市售卖系统

4、思考题——信息系统的智能化服务

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

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

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

5、反思题

回答以下问题，对自己的学习情况进行总结与反思。

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

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