

计算机管理丛书

计算机 信息处理 技术基础

相 士 俊

清华大学出版社

计算机信息处理技术基础

相士俊 编著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书为《计算机管理丛书》中的一本，综合介绍计算机信息处理的基本理论、基本技术和有关的基础知识。主要内容有：计算机信息处理系统设计步骤及表达工具；数据文件设计与存储技术；系统输入与输出设计技术和输入输出设备；数据库知识；计算机网络知识。还包括了汉字处理技术和系统的可靠性技术。

本书以系统总体设计为线索，从应用角度出发，以计算机的软件和硬件相结合的方式进行论述，深入浅出、通俗易懂。

本书适合计算机应用技术人员、领导干部和程序员阅读，并可供非计算机专业的大专院校学生学习、参考。

计算机信息处理技术基础

相士俊 编著

★

清华大学出版社出版

北京 清华园

河北香河县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

★

开本：787×1092 1/32 印张：9 字数：196千字

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数：0001—8000

ISBN 7-302-00168-8/TP·123

定价：4.00元

序 言

管理现代化是实现社会主义现代化建设的重要组成部分。管理现代化的一个重要标志就是以电子计算机作为实施管理的手段。没有计算机管理，就谈不上管理现代化。

近年来，计算机已在我国得到迅速的推广使用，尤其是计算机在管理中的应用，已经取得了明显的经济效益和社会效益。愈来愈多的单位及个人已经认识到，在当前信息化的社会中，不大力发展计算机在管理中的应用，不实现管理现代化，就不可能实现我国“四化”的宏伟目标。为了推动计算机在管理中的普及与应用，清华大学出版社组织出版了一套“计算机管理丛书”，内容包括：计算机辅助管理的基本理论、方法及基本技术，管理信息系统，系统分析与设计，目标规划与决策管理，各种单项管理信息系统的实例，办公室自动化等方面。丛书从应用角度出发，采用系统工程及软件工程的方法，结合典型例子，详细论述各种单项管理信息的分析、设计、实现方法与技术，既是理论、方法的概括，又是实践经验的总结。我们向广大读者推荐这套丛书，它不仅可以作为计算机管理信息系统开发人员的学习、参考资料，而且也可供广大企、事业管理人员用作培训教材或自学课本。

由于计算机管理在我国起步较晚，经验还不够成熟，丛

书需要在使用过程中进一步修改和完善，希望广大读者提出宝贵意见。

中国管理现代化研究会管理软件专业委员会

一九八七年初

前 言

信息处理指包含于各种事务中的消息、情报、指令、数据和信号等信息的传输、存储、加工和处理等。信息处理的应用领域非常广泛，例如，情报资料和图书的自动编目和检索；书刊和报纸的自动编辑和排版；事务处理；企业管理；办公室自动化；医疗诊断；公共咨询服务和数据通信等。近年来，一些管理干部、各行各业的工程技术人员和大专院校的学生普遍接触了计算机的应用，并初步掌握了计算机的基本知识和程序设计技术，不少人自己或在有关专家的帮助下参加了信息处理计算机系统的设计。他们迫切需要学习有关信息处理方面的计算机技术，以满足工作中的需要。

本书将向读者介绍在信息处理方面计算机系统设计的基本理论、基本技术和基础知识，从计算机软件、硬件几方面介绍系统设计的全过程，帮助读者打下良好的基础。

研制一个信息处理计算机系统大致可分四个阶段：系统分析、系统设计、系统实现和系统维护。本书介绍了信息系统的整个研制过程，而重点放在计算机系统设计方面。设计一个信息处理计算机系统的任务就是要根据应用部门的要求及环境特点，选择合适的系统类型，确定合理的系统配置，并设计出满意的输入、输出和存储形式等。

本书的涉及面很广，它既包括了系统设计的任务、步骤、方法、工具和手段，也包括了数据记录、文件、数据库和计

算机网络等基本概念和设计技术，同时还包括了输入、输出设备和存储设备的基本结构和工作原理，特别是汉字微机系统的基本原理。本书尽可能简明地、由浅入深地加以论述，并从应用的角度出发，结合一些实际例子阐明各种概念和基本设计技术，以适应一些非计算机专业的工程技术人员、大专院校学生和管理干部阅读。

本书内容广泛，但由于篇幅有限，对于诸如计算机网络的设计等方面的内容不可能详尽论述，还需读者阅读有关书籍。由于本人水平有限，有不妥之处，请批评指正。

著 者

一九八七年一月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 信息处理计算机系统.....	1
第二节 计算机系统设计任务.....	9
第二章 信息系统设计步骤及表达工具	14
第一节 系统分析.....	14
第二节 系统设计.....	30
第三节 系统实现和维护.....	44
第三章 系统输入与输出	49
第一节 系统输出与设备.....	49
第二节 系统输入与设备.....	64
第三节 汉字微机处理系统.....	72
第四章 数据文件的建立和存储	86
第一节 数据文件的内容.....	86
第二节 记录的格式和编码设计.....	93
第三节 文件的存储.....	99
第五章 数据文件的设计	118
第一节 顺序文件.....	118
第二节 随机存取文件.....	123
第三节 索引顺序文件.....	136
第四节 多关键字处理的文件.....	144
第六章 数据库系统	150
第一节 数据库概念.....	150

第二节	数据库模型.....	156
第三节	数据库组织.....	167
第四节	数据字典和数据库管理系统.....	178
第七章	正确性、完整性和安全性.....	184
第一节	正确性和完整性的输入保护.....	181
第二节	转储、恢复及其它建立后备方式.....	195
第三节	安全保护.....	201
第八章	计算机网络概述.....	207
第一节	数据通信概念.....	208
第二节	计算机网络拓扑结构与协议.....	218
第三节	局部地区网.....	230
第四节	计算机网络与管理.....	237
第九章	计算机系统配置.....	242
第一节	计算机分型和数据管理分类.....	243
第二节	文档与系统管理机构.....	247
第三节	信息处理计算机系统举例.....	253
附录		265
附录 1	磁盘存储记录的最佳组织方式.....	265
附录 2	汉字DBASE III函数表和命令表.....	269
参考资料		273

第一章 绪 论

第一节 信息处理计算机系统

一、计算机系统

如果一个医院的院长要求你用计算机把他的医院管理起来，那么，你的任务就是要设计一个病房管理计算机系统。

什么叫计算机系统？

提到计算机系统自然会想到计算机主机，即中央处理机（CPU）和主存储器，还有和主机相连的外部设备，如显示器、打印机等。实际上，这只是计算机系统的硬件部分。为了明确什么叫计算机系统，首先让我们弄清什么叫系统。系统是执行一组特定任务的人、物、机器和方法的有机集合。这里包括几层意思，首先，系统是由人、物、机器几部分组成的，这些部分又是以某种方式互相联系、互相影响的；其次，系统是为了执行某些任务而组织的。每个系统可以是更大系统的组成部分，同样，它也可以划分为几个子系统。计算机系统是由以下几个部分组成的。

1. 硬件：它是由一些能感触到的计算机的实体所构成的，其中包括中央处理机（CPU）、主存储器、磁盘，磁带；输入设备：如光电输入机、卡片阅读机、光字符读入机和磁墨字符输入机等；输出设备：如行式打印机、绘图仪、

以及显示终端、打字机终端和远程终端等。目前，现代计算机系统典型的硬件配置如图1.1所示。

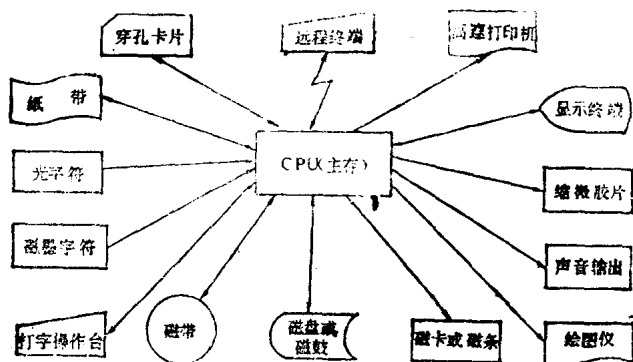


图 1.1 现代计算机系统典型硬件

2. 软件：只有硬件，计算机是什么也干不了的，还需要编制各种程序，让计算机按要求正确运行，这些程序的总和被称为软件。软件的种类很多，一般把它们分为系统软件和应用软件两大类。

由机器设计者提供的，为了使用和管理计算机的软件，称为系统软件。系统软件包括：

(1) 操作系统。控制和管理计算机硬件和软件资源，合理地组织计算机工作流程以及方便用户使用的程序的集合。它有三方面的功能：控制和管理计算机系统的硬件和软件资源，使之得到有效利用；合理地组织计算机系统的工作流程，以增强系统的处理能力；提供用户与系统之间的软件接口，使用户通过操作系统方便地使用计算机。

(2) 各种语言的汇编或编译、解释程序。

(3) 机器的监控管理程序、调试程序、故障检查和诊

断程序。

(4) 程序库。机器中设置的各种标准子程序，这些子程序总称为程序库。

应用软件指用户利用计算机系统及其系统软件编制的解决用户实际问题的程序。

一般来说，计算机硬件和软件就构成了一个完整的计算机系统。目前，应用计算机系统，特别是信息处理中的计算机系统，还离不开人的操纵、控制。所以，这里作为一个完整的系统还应包括有关人员，如设备操作和维修人员，系统分析和程序设计人员，录入数据、使用计算机提供结果的人员，以及监控整个操作的人员等。

二、信息处理计算机系统

计算机的应用已广泛深入到工农业生产、国防、文教、科研以及日常生活等各个领域。就计算机系统的组织目的来说，有面向自动化的过程控制系统；有面向导航、速度、距离及各种物理现象的测量和化学分析等的科学计算系统；有用于辅助设计及计算机本身开发的辅助设计系统；有用于信息处理的计算机系统。所谓信息处理指包含于各种事物中的消息、情报、指令、数据和信号等信息的存储，加工或处理，以及信息的传输等。信息处理的应用方面很广，例如，情报资料和图书的自动编目和检索；书刊和报纸的自动编辑和排版；事务处理；企业管理；办公室自动化；医疗诊断；公共咨询服务；数据通信等。

信息处理计算机系统是复杂的人机系统，其中大多是人一机数据处理系统，需要将表示信息的数据输入计算机，由

计算机将数据加工处理，然后输出有用的数据。例如，一个病房管理计算机系统需要医生和护士将表示病房的信息的数据输入计算机，由计算机把这些数据管理起来，进行加工处理，等到需要时，再将加工后的数据输出，交给医生、护士、院长，由他们根据输出的信息，确定病人的治疗、护理方法，甚至作出长远的防治计划等。一个计算机数据处理系统如图1.2所示。

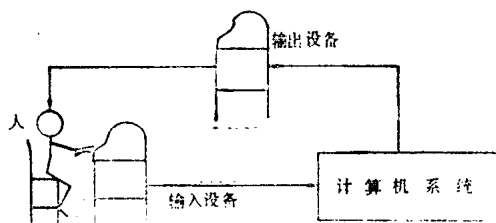


图 1.2 计算机数据处理系统示意图

所谓病房的信息主要指医生、护士、病人以及病房设施等情况。它们是管理的对象。在信息系统中，把管理对象叫作“实体”。医生、护士、病人等都是实体，它指在一个信息系统中的人、物体、事件、地点、操作或其它特征。实体是由属性构成，属性是实体的有关序号、名字、值、数量、地点、时间或其它特征，如病人的属性包括病历号、姓名、性别、家庭住址、入院、出院日期及诊断结果等。实体和实体之间的关系构成一个“联系”，如医生给病人看病就是一个“联系”事件。实体和联系构成数据模型。

计算机处理的对象是数据，信息必须以数据的形式输入到计算机中去。相应于每一个实体的数据叫记录，相应于属性的数据为数据项或组项。数据项的集合是记录，记录的集

合叫数据文件。

病房管理计算机系统就是向计算机输入管理对象（如病人、医生等）的记录，由计算机将这些记录以数据文件的形式管理起来，经过加工整理，输出所需要的记录或某些数据项。

三、信息处理计算机系统类型

信息处理计算机系统的应用领域很广，几乎涉及到科研、生产实践、社会活动和生活环境等各个方面。因此，系统种类繁多、大小不一，就管理信息的处理而言，可分为四大类：管理信息系统（MIS）、决策支持系统（DSS）、事务处理系统（TPS）和办公室自动化系统（OAS）。这些系统的主要区别列于表1.1中。

1. 管理信息系统（MIS）

管理信息系统是从50年代末出现的计算机数据处理系统（DP）发展起来的。数据处理主要涉及记录的簿记和常规事务处理的自动化，如工资和支票等，而管理信息系统更多地涉及到管理功能，如计划、控制和决策。当然，记录簿记和其他事务处理是管理信息系统的基础，但它们的作用主要是为了满足管理的信息需求。

因为管理信息系统是从数据处理系统发展起来的，所以，两者的区别有时不是很清楚的。目前，很多新的数据处理系统在管理方面的功能可能要比早期的管理信息系统强。但是，总的来说，管理信息系统具备有很多数据处理系统所不能实现的功能。

管理信息系统是一系列经过组织的处理过程，它为一个

表 1.1 信息处理计算机系统特征

类型	输 入	处 理	输 出
MIS	经过加工的事务数据, 某些原始管理数据, 预先编好程序的模型	生成报告, 数据管理, 简单模拟, 统计方法, 查询响应	统计和例外报告, 常规决策, 管理查询回答
DSS	某些加工过的事务数据, 大部分原始管理数据, 特殊的模型	查询响应, 管理科学/操作, 检索模拟, 仿真	特殊的报告, 困难的决策, 管理查询回答
TPS	事务数据	分类, 排序, 追加, 删除, 修改	详细报告, 加工过的事务数据
OAS	命令, 文档, 地址清单	调度, 字处理, 数据存储与检索	调度表, 便笺, 邮件, 行政报告

部门的管理人员提供支持各项活动和作出决策的信息。

2. 决策支持系统 (DSS)

决策支持系统和管理信息系统的关系和管理信息系统与数据处理系统的关系一样。决策支持系统是管理信息系统的扩展, 并加强了管理信息系统的决策支持方面的功能。

两种系统都能提供决策, 但是决策的类型有些不同。管理信息系统解决的多数问题是常规的问题, 并且是高度结构化的, 即可以通过程序设计获得问题的解答, 而不需要人工干预或只需要少数的干预。决策支持系统解决的问题是特殊的, 并且是非结构化的, 它不能通过程序设计来得到问题的解答, 但它能为人们解决问题提供有价值的帮助。

决策支持系统是一个交互式系统, 为了支持半结构化的

或非结构化的决策任务，它为用户提供了对决策模型和数据的方便的访问。

所谓交互式系统是指决策者或是管理员坐在终端前指示系统的运行，系统的应用是受决策者控制的。所谓方便的访问是指这些访问完全由一个完善的软件系统来提供，当人们使用系统时可以非常灵活方便。用户可以建立决策模型或是访问已经建立好的模型。这些模型是为了支持某种决策任务而制作的。最典型的决策任务是半结构化或非结构化的，它除了需要提供对统计分析的帮助之外，还需要管理决断。对决策者和决策模型有用的数据要收集起来并加以保存。这些数据可以从事务处理系统抽取出来，也可能是其它内部的或外部的数据。

决策支持系统的基本结构如图1.3所示。它由三部分组成：数据、决策模型和完善的软件系统。

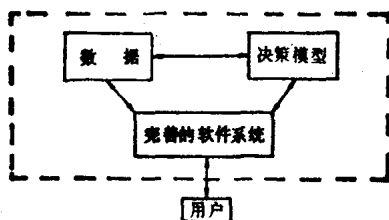


图 1.3 决策支持系统的基本结构

3. 事务处理系统 (TPS)

事务处理系统在若干计算机的信息系统中更多地倾向于记录的维护。这种系统所处理的数据反映了事务的过程，如工资、收入、开支等等，并将这些数据用于管理信息系统和决策支持系统。

为其他信息系统提供数据的这一特点把事务处理系统和数据处理系统区别开来。通常认为数据处理系统是独立的，它和其它信息系统无关。而事务处理系统则认为是一个大系统中的子系统，每个子系统在某种程度上依赖于其它子系统提供输入或对它的输出提出要求，例如，管理信息系统依赖于事务处理系统所处理的事务数据（总工资额，收入合计，支出合计等），而事务处理系统则部分地依赖于管理信息系统的这些需要而存在。

事务处理系统是一种计算机系统，它捕获事务数据，进行分类、存储、维护、修改和检索，用以实现记录簿记和作为其它类型信息处理系统的输入。

4. 办公室自动化系统

办公室自动化是指使用计算机和信息处理技术实现主要的办公活动，往往也使用数据通信传送信息和数据，帮助管理员及职员完成办公活动。

很多部门朝着办公室自动化迈进的第一步是引入字处理设备，打字、存储、通知和打印文本资料都由字处理设备实现。另一方面的发展是计算机通信系统，例如，电子邮件允许人们利用计算机终端通过电子方式实现通信。使用个人计算机为办公室存档的用户也日益增多。这些发展说明办公室使用计算机和计算机相关的设备支持各种各样的办公活动将是一个趋势。

不久前，自动办公设备还限于独立的系统，今天，由于通信技术的发展使各种办公设备可以很容易地连接在一起。例如，字处理设备也可以作为电子邮件的设备，个人计算机也可以和主机通信。