

信息系统 设计入门

(美) 恩尼德·斯库尔 著
赵志昌 王利生 译

金盾出版社

信息系统设计入门

(美)恩尼德·斯库尔著

赵志昌 王利生 译

金盾出版社

内 容 提 要

信息系统是近年来兴起的一门新学科,主要研究如何分析与设计以电子计算机为基础的信息管理系统。本书着重介绍了设计信息管理系统时应采取的方法、步骤和注意事项,其中很多都是国际上流行的。书中还列举了警察局、学校、银行、保险公司、医院、血库、消防部门、铁路、工厂、图书馆等信息系统的设计实例。可供从事计算机应用的技术人员、企业管理人员、企事业单位的领导干部和有关人员阅读。

3546/25 12

信息系统设计入门

(美)恩尼德·斯库尔 著

赵志昌 王利生 译

金盾出版社出版

(北京复外翠微路22号)

三二〇九工厂印刷

新华书店北京发行所 各地新华书店经售

开本: 32 印张: $11\frac{1}{4}$ 字数: 252千字

1985年4月第一版 1985年4月第一次印刷

印数: 1—22,000

书号: 15308·14 定价1,60元

译者序

信息系统是随着近年来系统工程理论和电子计算机技术的迅速发展而形成并逐步完善起来的。迄今为止，这门学科虽无一套公认的中心理论，但已有了一些理论模型和很多实际的方法。这些理论和方法，对从事计算机应用的技术人员和从事企业管理工作的人员都具有很大的参考价值。《信息系统设计入门》正是一本介绍信息系统设计方法的入门读物，主要介绍如何设计能在企(事)业的电子计算机上运行的信息管理系统。

目前，世界上正在兴起一场以信息技术为基础的新技术革命。它将使人类进入信息时代，信息系统将成为人们生产和生活中所不能缺少的至关重要的组成部分。国外对这门学科十分重视，许多院校都开设了这方面的课程，经常召开学术会议，并出版了不少专著，提出了很多分析和设计信息系统的理论和方法。在国内，随着电子计算机越来越广泛地应用，这门学科也日益受到重视。但毕竟这是一门新兴学科，在我国还没有完全为广大企业管理人员和计算机应用人员了解和接受，在信息系统的设计中，还没有形成一套合理的、实用的、比较规范的方法。由于这些原因，使一些企业管理人员至今没有认识到在企业管理工作中应用计算机的优越性和必要性；也使得一些计算机应用人员对系统分析与设计的理论和方法缺乏了解，在设计一个计算机信息系统时感到束手无策，这就直接影响到计算机在企业管理中的推广应用。

鉴于这些情况，我们翻译了这本《信息系统设计入

门》。这是一本侧重于实际应用的书，它介绍了信息系统设计的全过程和所采用的方法，并列举了很多部门的信息系统的设计实例，如警方系统、医院信息系统、学校信息系统、飞机订票系统、保险公司系统、工厂信息系统、铁路器材管理系统、银行信息系统、库存管理系统等。书中还对信息系统中涉及到的计算机技术进行了较全面的讨论，其中包括数据库和计算机网络技术。我们认为，这本书的内容通俗易懂，所介绍的方法也较为实用，适合于计算机应用人员和企业管理人员阅读，也可供大专院校有关专业的师生参考。

译者本人也是从事信息系统设计的技术人员，在实际工作中深感了解和掌握信息系统设计方法的重要性。我们衷心希望通过我们的努力能够给读者提供一点帮助。

全书译文由总后勤部军需生产部研究所高连峰所长及北京市计算中心阎守礼工程师进行了认真审校。由于我们水平有限，翻译过程中除了个别删改以外，错误在所难免，敬请指正。

译者

1984.6.1

作者原序

本书的目的是用尽可能简单的方法向读者介绍系统设计，并且说明系统设计实际上是一个复杂的过程，它要求系统分析员熟悉许多计算机的特性，并能够使用安装在特定部门的计算机。本书并不打算在一夜之间就使一位有兴趣的读者变成一个系统分析员。从来就没有哪一本书能够产生一个系统分析员。系统分析员是在实际的工作中锻炼出来的。

本书的读者最好能用高级语言进行程序设计，并且熟悉基本的计算机技术知识。本书介绍了一些近年来系统设计所采用的新技术，包括数据库、自顶向下的顺序设计等，还专门有一章对计算机网络做了综述。在本书的最后，有一个常用计算机术语小辞典。

在每章结尾处有一些留给读者思考的习题，用以检查读者对每个问题的理解情况。书中还有两组综合设计实例，用来巩固和完善在各章中学习的概念。没有要求读者设计一个完整详细的系统，因为这是一个刚接触系统设计的读者所无法完成的任务。此外，书中还列举了许多其它例子，目的是说明当今世界上计算机的应用情况。

系统设计的问题之一是它所牵涉的范围极广，许多人在开始学习系统设计课程时，在很少的题目上就要花很长的时间，而且一点儿也不知道最终结果会怎样。本书概括了大部分基本问题，使读者能够了解设计一个系统的梗概。

作者

1980.3 多伦多

目 录

第一章 什么是系统设计	(1)
第一节 对问题的估价.....	(2)
第二节 审查和计划.....	(4)
第三节 对系统的要求.....	(6)
第四节 设计系统.....	(7)
第五节 记录和文件.....	(9)
小结.....	(11)
本章摘要	(12)
习题.....	(13)
第二章 系统设计和实施步骤	(15)
第一节 对项目的设计和实施要求.....	(16)
第二节 可行性研究.....	(17)
第三节 做出计划并估算费用.....	(18)
第四节 系统的设计和发展.....	(21)
第五节 系统实施.....	(24)
第六节 系统维护.....	(24)
本章摘要	(25)
习题.....	(25)
第三章 自顶向下的顺序设计	(27)
第一节 HIPO 图	(27)
第二节 直观目录.....	(28)
第三节 概要图.....	(31)
第四节 详细图.....	(32)

小结.....	(36)
本章摘要	(37)
习题.....	(37)
第四章 输出方式.....	(38)
第一节 打印输出.....	(38)
第二节 可视终端输出.....	(54)
第三节 声音输出.....	(55)
本章摘要	(58)
习题.....	(58)
第五章 建立数据文件.....	(60)
第一节 文件内容.....	(61)
第二节 对数据文件的访问.....	(65)
第三节 文件类型.....	(66)
本章摘要	(69)
习题.....	(70)
第六章 数据文件的存贮.....	(74)
第一节 磁带存贮器.....	(74)
第二节 磁盘存贮器.....	(77)
第三节 磁带读写时间的计算.....	(82)
第四节 磁盘读写时间的计算.....	(83)
本章摘要	(85)
习题.....	(86)
第七章 直接访问数据文件.....	(83)
第一节 关键字的使用.....	(88)
第二节 随机文件.....	(89)
第三节 读写时间的计算.....	(94)
第四节 随机文件与顺序文件的比较.....	(96)

第五节 索引	(96)
小结	(102)
其它考虑	(103)
本章摘要	(104)
习题	(105)
第八章 输入方式	(107)
第一节 键盘穿孔卡片	(107)
第二节 光学标记阅读卡片	(111)
第三节 光学字符阅读器	(113)
第四节 可视显示终端	(113)
第五节 磁盘数据采集器	(115)
第六节 专用终端	(117)
本章摘要	(120)
习题	(121)
第九章 报告与设计	(125)
第一节 报告技术	(125)
第二节 设计	(131)
本章摘要	(132)
I. 警察局信息系统的设计	(132)
II. 保险公司信息系统的设计	(135)
III. 油料公司信息系统的设计	(138)
第十章 计算机与人	(142)
第一节 计算机在公众心目中的形象	(142)
第二节 数据处理部门与公司中其它管理 部门	(143)
第三节 对管理人员的培训	(144)
第四节 数据处理部门与使用者	(145)

本章摘要	(156)
习题	(157)
第十一章 数据库简介	(159)
第一节 数据库的重要性	(159)
第二节 文件设计	(163)
本章摘要	(179)
习题	(180)
第十二章 进一步了解数据库	(183)
第一节 顺序组织	(183)
第二节 随机组织	(188)
第三节 二级分层结构	(191)
第四节 倒排文件	(191)
第五节 单个数据库与多个数据库的对比	(194)
第六节 后备与恢复	(196)
第七节 登录磁带	(196)
第八节 检验点记录	(197)
第九节 数据库的后备	(198)
第十节 联机后备与恢复	(199)
本章摘要	(199)
习题	(200)
第十三章 进一步了解并选择存储媒体	(202)
第一节 大容量存储器	(202)
第二节 缩微胶卷	(208)
第三节 复习其它存储媒体	(211)
第四节 选择文件存储媒体和存取方法	(213)
本章摘要	(219)
习题	(221)

第十四章 系统的保护	(223)
第一节 输入错误	(223)
第二节 文件错误	(224)
第三节 口令保护	(226)
第四节 密码	(227)
第五节 后备	(228)
第六节 双工	(228)
第七节 分布处理	(229)
第八节 数据检查	(231)
本章摘要	(235)
习题	(236)
第十五章 说明书	(239)
第一节 说明书的基本标准	(239)
第二节 说明书的种类	(240)
第三节 HIPO 图	(244)
本章摘要	(256)
习题	(257)
第十六章 其它工作	(260)
第一节 程序设计语言	(260)
第二节 教育	(266)
第三节 系统测试	(268)
第四节 系统实施	(273)
第五节 各种实施任务	(274)
本章摘要	(275)
习题	(276)
第十七章 进一步了解系统设计	(279)
第一节 中心血库项目的设计	(279)

第二节	航空公司项目的设计.....	(285)
第三节	学生成绩报表项目的设计.....	(289)
第四节	消防部门数据库项目的设计.....	(292)
第五节	职业安排数据库项目的设计.....	(295)
第十八章	什么是计算机网络.....	(300)
第一节	计算机网络的定义.....	(300)
第二节	传输一件报文.....	(300)
第三节	传输方式.....	(303)
第四节	传输线路的类型.....	(305)
第五节	通讯网络的特性.....	(308)
第六节	几个问题.....	(309)
第七节	ARPA网络.....	(310)
第八节	网络传输技术.....	(312)
第九节	通过网络发送报文.....	(313)
第十节	“握手”.....	(315)
第十一节	进一步了解ARPA网络.....	(315)
第十二节	网络存在的原因.....	(319)
第十三节	设计一个网络.....	(320)
第十四节	网络的未来.....	(321)
	本章摘要	(322)
第十九章	计算机的应用.....	(325)
第一节	简述.....	(325)
第二节	详述.....	(327)
	结束语	(333)
小辞典.....		(334)

第一章 什么是系统设计

本章简要地讨论一个警察局的系统分析员在设计一个能在警察局的计算机上运行的新系统时，应该做些什么工作。

当你认识的一个年轻的大学毕业生告诉你，他已经找到了一个系统分析员的工作，并且正在为警察总部设计一个警方信息系统时，你可能会想：他说的是什么意思？他整天都干些什么？他得到这份工作需要大学文凭吗？系统分析员都是男人吗？他每天都要呆在一台功能很强的计算机旁按电钮吗？计算机能抓罪犯吗？

要想知道他整天都干些什么，最好先来了解一些基本术语的含义。

美国国家标准协会 (ANSI—American National Standards Institute) 对“系统”是这样下定义的：

“各种方法、过程或技术结合到一块，按一定的规律相互作用，以构成一个有机的整体。”

国际标准化组织技术委员会 (IOSTC—International Organization for Standardization Technical Committee) 也对“系统”做了如下定义：

“能完成一组特定功能的，由人、机器以及各种方法构成的有机的集合体。”

广告上对这位年轻的毕业生所从事的工作又说了些什么呢？请看图1.1

其实，无论他干什么，都肯定会得到很好的待遇！因为他是一个系统分析员并正要设计一个系统。让我们来看一

系 统 分 析 员

我们的系统部在警察局计算中心里占有核心地位,在这里,您的才能将受到赏识,并能得到很好的发挥。您将同一批第一流的计算机技术人员合作,进行现代化的专业和警方业务工作。我们希望应聘者具有数据库基础知识,具有与用户广泛接触的经历,用PL/I、COBOL等语言搞过程序设计,最好熟悉联机查询软件包。您可望得到2万3千美元的年薪,多方面的福利,有前途的任务,不断增加的责任和晋升机会。请将您的简历和工资历史一并寄出……。

图 1.1 招聘系统分析员的广告

下他在设计一个系统时必须遵循的主要步骤,同时试着回答在本章开始时提出来的那些问题。

第一节 对问题的估价

我们的所谓文明社会面临着不幸的现实之一,是犯罪增加。维持一支有效的警察力量的开销也在不断增大。如果有一种手段,那怕只能控制这些问题中任何一个的话,那么大多数警察部门肯定都想听一听,并试验一下。在我们所列举的这个特殊的例子中,实际上警方负责人会找到数据处理部门的负责人,说:“您的人能帮我们解决一些问题吗?”

于是,数据处理部门的负责人派一名系统分析员去帮助解决问题。这个系统分析员最首要的事情,便是要熟悉他将进行工作的环境。在本例中,他可能要花一些时间同侦探们一起去巡逻,看一看在侦察工作中要处理些什么问题;还要在警察局的办公桌上花点时间,了解一下男女警员们每天不得不应付的文书工作的手续,并全面熟悉整个警察队伍的工作。然后,他要同警方负责人及老资格的警官们一起坐下来,讨论现存的主要问题及其相互间的联系。

可能有人已注意到，系统分析员看来并未谈到计算机，也没有在数据处理方面花很多时间。如果我们重读一下关于“系统”的定义，就会发现，它并没有提到计算机。实际上，不用计算机完全可以组成一个很好的系统。尽管“系统设计”已成为与计算机密切相关的术语，但这并不意味着我们所设计的每个系统必定是计算机化的。

现在，系统分析员准备对他的调查结果进行小结，并将现存的主要问题归纳如下：

1. 警官们的文书工作过多
2. 对查询的回答较慢
 - a) 有关被盗汽车的查询
 - b) 对人员的查询

目前是用手工处理各种查询，要使用大量的书面文件。

3. 缺乏关于诉讼、逮捕、被盗汽车等的统计信息。

系统分析员认为，利用一个计算机系统的一些主要性能，前面提到的许多问题都可以得到解决。计算机的主要特点是：

1. 速度快
2. 准确
3. 每天24小时连续工作
4. 存贮能力
5. 可视的显示能力

计算机系统还配有各种灵活的软件，这些软件大大增强了计算机系统的功能，并且允许：

1. 迅速取出所需的信息
2. 按要求的顺序对信息进行分类

3. 准备统计报表

4. 维护文件上的信息，当发生变化时对它们进行更新。

系统分析员要想胜任工作，应该完全熟悉当前在警察局运行的计算机系统，必须了解一部分硬件和比较全面的软件。有关这些问题将在后面的章节中提到。通常，一台警方使用的计算机由下述部分组成：

- 一个中央处理器
- 一台读卡机
- 一台打印机
- 磁盘存储器
- 磁带存储器
- 五台显示终端
- 一台打字机终端

如果对这些组成部分不熟悉，可在书后附的小辞典中找到对它们的简要解释。

第二节 审 查 和 计 划

系统分析员在向计算中心的数据处理部门负责人报告时，应该同他讨论所发现的问题，并试着提出自己的计划。系统分析员的计划是：

1. 设计一个允许进行直接查询的，存有寻人、寻车信息的综合文件。

2. 建立其它文件，以便能及时得到最新犯罪情况的统计信息。

3. 为了减少文书工作，重新设计系统的结构方式，用终端直接向文件输入数据。

数据处理部门的负责人同意系统分析员的想法并给其以鼓励。但是，对现有的计算机系统（也可能现在没有安装计算机）可能需要稍微做一些改动。改动可能性最大的是增加可用的磁盘空间，即文件空间。现已决定采用磁盘而不是磁带作为文件存贮媒体。在后面的章节里，我们将讨论对选择文件存贮媒体有影响的因素。过去，如果办公室里需要一个新文件，那就可能要增加一个新的文件箱，而现在，磁盘就是文件箱。数据处理部门的负责人预先应该对文件数量有所了解，以便能订购新的磁盘，还可能要订购磁盘驱动器。为此，数据处理部门的负责人应该提醒系统分析员尽可能准确地计算出要建立的文件的大小及每个新文件的增长率。

必须经过商谈来增加经费预算，以得到购置新设备的费用。实际上应该制订一个实施系统所需的总经费预算，其中包括人工费用。

现在，让我们回顾一下我们已经了解了些什么问题？

1. 警方负责人有一些问题，他认为数据处理部门对他能有所帮助。

2. 一个系统分析员被分配来了解这些问题，例如，检查当前的情况。

3. 系统分析员整理出各种问题，并与数据处理部门的负责人进行可行性研究，提出所需费用总预算。

下一步又该干什么呢？在向警方负责人报告并得到认可后，系统分析员就应准备进行系统设计了，这个系统便是数据处理部门能给予警方负责人的帮助。现在，重要的是要把系统设计分成几个阶段并确定完成它们的时间。完成时间计划是系统分析员通过与数据处理部门负责人讨论和与警方负责人协商后做出的。这个时间计划将做为数据处理部门负