

图书馆自动化

袁名敦 耿骞 编著

国家图书馆出版社

图书馆自动化

袁名敦 耿骞 编著

本书据北京师范大学出版社 1997 年 10 月第 1 版排印

前 言

1993 年,国家教育委员会高教司组织编写《图书馆自动化课程教学大纲》(以下简称《大纲》),于 1996 年 3 月由高等教育出版社出版。这个大纲总结了我国高校“图书馆自动化”课程多年的教学经验教训,强调以软件开发为主线,以实践为基础来组织教学体系,实际上是从教学目标、教学指导思想、教学体系等重大问题入手,进而到教学内容、教学方法等具体问题进行系统的改革。《大纲》出版后,面临的问题之一就是没有合适的教材。由于我们对这方面的课程长期进行教学改革试验,我主持了《大纲》的编写,并本着和《大纲》相同的思想进行了 5 年的教学,因而不揣冒昧,编写了《图书馆自动化》这本教材,以满足有关专业开设这门课程的需要。

这本教材是完全按照《大纲》的内容编写的,只是由于信息技术的飞速进步,增加了“面向对象技术”一章,并把有关信息高速公路和机读目录格式作为附录,以满足读者的需要。

在编写中,我们力图做到以下几点:

1. 把软件工程的理论方法尽可能和图书馆自动化的实际紧密结合,使这本教材和一般的软件工程相比较,有着自身的特色。
2. 在以软件开发为主线的原则下,尽可能全面地把图书馆自动化的各个方面都结合起来,使学生学习之后,对图书馆的现代化、自动化建设有一个比较全面的理解。

3. 兼顾微观和宏观两个方面,既重视图书馆自动化建设的各种具体问题的叙述,也同样着力于我国图书馆现代化、自动化的宏观发展的展示,以期给学生以有中国特色的图书馆现代化、自动化的清晰轮廓和明确道路。

4. 紧跟当前信息技术迅猛发展的步伐,尽可能把最新的资料(当然,等到本书出版时,很可能有的又已经落后了)奉献给读者。我们认为,对于技术性强的课程,这样做是必须的。

这些是我们的主观愿望,能否实现和实现多少,就有待读者评判了。但有一点我们是清楚的,那就是我们不可能十全十美,需要在以后改进的地方还很多。

当前新信息技术不断涌现,而某些主要的方面(如网络信息检索技术)又还不很成熟,面向对象技术正在兴起但还不能说全面占领阵地,《软件开发规范》正在修订但新版本还未面世。在这种情况下,编写这本教材面临一些不利的客观环境。但我们认为,只要抓住那些相当一段时间内还是有用的基本观点、基本原理和基本方法,让学生牢固地掌握,这些问题还是可以解决的。

本书除了作为教材之外,对从事图书馆现代化、自动化的专业技术人员或研究工作者,对图书馆的各级领导同志,也有参考的价值。

本书由袁名敦编写第一、四、五、七章,耿骞编写第二、三、六章,最后由袁名敦统稿。

在本书编写过程中,得到了很多方面、很多同志的大力支持。文化部周小璞、吴晞、贾璐、何洋,国防科工委的曾民族,交通部的徐如镜,北京图书馆的朱南、孙蓓欣、孙承鉴、朱岩、许绥文、富平,北京大学图书馆的董成泰、朱强,中科院图书馆的沈英,北京师范大学图书馆的韩俊,以及李波、陈梅华、王莉、邓玲怡、沈雪梅等同志都曾提供资料和提出宝贵意见,谨在此表示衷心的感谢。在编写中我们还参考了不少专家的著作,引用了其中某些资料,中国科

技信息研究所还同意本书转载《美国国家信息基础结构:行动计划》的主要内容作为附录,在此也一并深切致谢。

我们深知自己的水平和能力有限,诚恳地欢迎读者提出批评和意见。

袁名敦

1997 年 5 月 28 日

目 录

前 言	(1)
第一章 概论	(1)
第一节 图书馆自动化的基本概念	(1)
1.1.1 图书馆现代化的定义及内容	(1)
1.1.2 图书馆自动化的定义和图书馆现代化的关系	(2)
1.1.3 图书馆自动化系统及其体系构成	(2)
第二节 图书馆自动化是图书情报事业发展的历史必然	(4)
1.2.1 社会信息化和图书馆自动化的关系	(4)
1.2.2 国外图书馆自动化的发展情况	(10)
第三节 我国图书馆自动化的发展情况	(13)
1.3.1 影响我国图书馆自动化发展的主要因素	(13)
1.3.2 我国图书馆自动化发展的几个阶段	(14)
1.3.3 做自觉的图书馆自动化建设者	(28)
第四节 系统科学及其对图书情报工作的意义	(30)
1.4.1 系统和系统科学	(30)
1.4.2 系统工程	(36)
1.4.3 系统科学对图书馆工作的重大意义	(40)
第五节 软件工程	(43)
1.5.1 软件危机与软件工程	(43)
1.5.2 软件生存(命)周期	(46)
1.5.3 软件定义	(47)
第六节 标准化和有关标准	(49)

1.6.1	标准化在建设图书馆自动化系统中的重要意义	(49)
1.6.2	软件工程的主要标准	(51)
1.6.3	其他有关标准	(52)
第二章	图书馆自动化系统分析	(55)
第一节	概说	(55)
2.1.1	总的要求	(57)
2.1.2	结构化分析方法	(57)
2.1.3	系统分析人员	(60)
第二节	可行性研究与计划	(61)
2.2.1	任务	(61)
2.2.2	实施步骤	(63)
2.2.3	实施要求	(66)
2.2.4	完成标志	(74)
第三节	需求分析	(79)
2.3.1	需求分析的任务	(79)
2.3.2	需求分析的步骤	(80)
2.3.3	实施要求	(82)
2.3.4	完成标志	(83)
第四节	数据流图和系统功能	(87)
2.4.1	基本思想	(87)
2.4.2	基本成分及符号规定	(87)
2.4.3	图书馆自动化系统数据流图	(89)
2.4.4	构造数据流图注意事项	(92)
第五节	数据字典	(100)
2.5.1	数据字典和数据流图的关系	(100)
2.5.2	数据字典的条目类型	(100)
2.5.3	条目组成、格式和使用符号	(101)
2.5.4	字典的实现	(105)
2.5.5	实例分析——文献流通子系统数据流图的数据字典 条目	(106)
第六节	加工说明	(107)

2.6.1	加工说明的作用	(107)
2.6.2	加工说明的格式	(108)
2.6.3	结构化语言	(109)
2.6.4	判定表和判定树	(111)
第七节	模型和原型法	(119)
2.7.1	模型的作用和意义	(119)
2.7.2	系统模型及其分类	(120)
2.7.3	原型法	(122)
2.7.4	其它软件开发方法	(128)
第八节	实例分析	(134)
2.8.1	文献流通子系统	(135)
2.8.2	文献采访子系统	(176)
2.8.3	文献编目子系统	(177)
2.8.4	连续出版物管理子系统	(178)
2.8.5	公共查询子系统	(178)
第九节	图书馆自动化系统分析的特点	(178)
2.9.1	系统的软、硬件和数据库的综合分析与配置问题	(179)
2.9.2	图书馆自动化系统目标的确定问题	(182)
2.9.3	数据分析和文件分析的准备工作	(183)
2.9.4	注意图书馆自动化系统的操作运行方式设计	(188)
第十节	结构化分析小结	(190)
2.10.1	理解当前系统,得出其具体模型	(191)
2.10.2	通过对当前系统具体模型的分析,抽象出其逻辑模型	(193)
2.10.3	分析目标系统和当前系统的逻辑差别,建立目标系统 的逻辑模型	(194)
2.10.4	修改、充实和完善目标系统的逻辑模型	(195)
第三章	图书馆自动化系统设计	(204)
第一节	概要设计	(204)
3.1.1	概要设计的任务	(204)
3.1.2	概要设计的实施步骤	(205)

3.1.3	概要设计的实施要求	(206)
3.1.4	概要设计的完成标志	(207)
第二节	详细设计	(211)
3.2.1	详细设计的任务	(211)
3.2.2	详细设计的实施步骤	(212)
3.2.3	详细设计的实施要求	(212)
3.2.4	详细设计的完成标志	(216)
第三节	结构化设计和图形工具	(219)
3.3.1	结构化设计的基本思想	(219)
3.3.2	主要图形工具——模块结构图	(223)
3.3.3	其它图形工具	(229)
第四节	内聚度和耦合度	(236)
3.4.1	联系	(236)
3.4.2	评判模块结构的标准	(238)
3.4.3	功能模块	(246)
第五节	由数据流图导出并改进模块结构图	(247)
3.5.1	典型的数据流图结构和导出方法	(247)
3.5.2	对模块结构图的优化和应注意的问题	(254)
第六节	面向数据结构的设计方法	(259)
3.6.1	Jackson 程序设计方法	(261)
3.6.2	Warbier 程序设计方法	(270)
第七节	图书馆自动化系统设计的主要特点和实例分析	(276)
3.7.1	数据结构及有关检索算法在图书馆自动化系统中的 使用	(276)
3.7.2	数据压缩技术的应用	(305)
第四章	图书馆自动化系统的系统实现和测试	(317)
第一节	系统实现	(317)
4.1.1	任务	(317)
4.1.2	实施步骤	(318)
4.1.3	实施要求	(319)
4.1.4	完成标志	(320)

4.1.5	程序设计注意事项	(320)
第二节	有关系统测试的基本概念	(329)
4.2.1	进行系统测试的目的	(329)
4.2.2	测试用例	(333)
4.2.3	测试方法	(334)
4.2.4	测试队伍和测试工具	(334)
4.2.5	程序正确性证明	(336)
第三节	白盒法	(336)
4.3.1	逻辑覆盖类型	(336)
4.3.2	实例分析	(341)
第四节	黑盒法	(350)
4.4.1	等价分类法	(350)
4.4.2	边缘值分析法	(355)
4.4.3	因果图法	(360)
4.4.4	错误推断法	(364)
4.4.5	综合策略	(365)
第五节	测试过程	(368)
4.5.1	单元测试	(368)
4.5.2	组装测试	(369)
4.5.3	确认测试	(372)
4.5.4	小结	(374)
第六节	图书馆自动化软件的测试特点和质量评价	(375)
4.6.1	测试和评价的关系,对图书馆自动化系统软件质量的 基本要求	(375)
4.6.2	图书馆自动化系统的测试和质量评价的特点	(376)
第五章	图书馆自动化系统的使用和维护	(380)
第一节	保证系统正常运行需要解决的问题	(380)
5.1.1	搞好系统维护	(380)
5.1.2	重视数据库建设	(384)
5.1.3	关心系统的发展和升级	(384)
5.1.4	加强科学管理	(385)

5.1.5	抓紧队伍建设	(386)
5.1.6	提高思想认识	(387)
第二节	软件系统的维护	(388)
5.2.1	系统维护的任务	(388)
5.2.2	实施步骤	(388)
5.2.3	实施要求	(391)
5.2.4	交付文件	(391)
第三节	编写文件的补充	(392)
5.3.1	整个软件开发中需要编写的文件	(392)
5.3.2	模块开发情况表	(393)
5.3.3	不同规模的软件对编写文件的不同要求	(394)
第六章	面向对象技术	(397)
第一节	面向对象的基本概念	(397)
6.1.1	面向对象的起源与发展	(397)
6.1.2	面向对象的基本概念和特征	(401)
6.1.3	面向对象的软件开发	(405)
6.1.4	面向对象技术与方法对图书馆自动化系统建设的 意义	(407)
第二节	面向对象分析与设计	(409)
6.2.1	面向对象分析的作用	(409)
6.2.2	面向对象分析的方法	(409)
6.2.3	面向对象设计	(417)
第三节	面向对象程序设计	(419)
6.3.1	面向对象的程序设计语言	(419)
6.3.2	C++和面向对象程序设计	(422)
第七章	我国图书馆自动化面临的形势和任务	(444)
第一节	90年代我国图书馆自动化发展的有利条件和不利因素	(444)
7.1.1	我国经济和科技发展为图书馆自动化创造了更有利的 条件	(444)

7.1.2 图书馆自身的进步为图书馆自动化的发展提供了条件	(450)
7.1.3 相关行业和学科发展所起的促进作用	(462)
7.1.4 不利因素和存在问题	(465)
第二节 发展的奋斗目标和指导思想	(467)
7.2.1 奋斗目标	(468)
7.2.2 指导思想	(469)
7.2.3 图书馆信息资源建设	(471)
第三节 一些需要注意解决的主要问题	(477)
7.3.1 网络化建设	(477)
7.3.2 标准化	(478)
7.3.3 新技术的使用和新系统的开发	(479)
7.3.4 有关软课题特别是发展战略的研究	(486)
7.3.5 图书馆信息化产品商品化和产业化	(487)
附录一 美国国家信息基础结构(NII):行动计划	(489)
附录二 机读目录格式	(525)
附录三 CNMARC 字段和子字段一览表	(554)
参考文献	(581)

第一章 概论

第一节 图书馆自动化的基本概念

1.1.1 图书馆现代化的定义及内容

《中国大百科全书》“图书馆学、情报学、档案学”卷中关于“图书馆现代技术”的定义是：应用于图书馆各方面工作的现代技术。现代技术主要指二次世界大战以来所出现的各种新技术，它和图书馆工作结合后，使图书馆工作发生深刻变化，图书馆事业从而进入一个新的发展阶段——现代化图书馆阶段。

由于科学和技术的不断发展和进步，现代技术是一个动态的概念。二次大战以来，以计算机技术为代表的现代技术已经有了巨大的发展，而且还在迅速的变化发展之中。因此，图书馆现代化也在不断发展中，迄今已经历了几个阶段，每个阶段较以前都有很大进步甚至飞跃。

图书馆现代化的内容应当包括思想观念和物质因素两方面，具体说，是设备、技术、馆藏、人员和管理。这五方面的现代化是相辅相成，缺一不可的。历史经验说明，忽略任一方面，都不可能实现图书馆现代化。

1.1.2 图书馆自动化的定义和图书馆现代化的关系

《中国大百科全书》“图书馆学、情报学、档案学”卷有一个条目,叫“图书馆自动化系统”,其中提到:图书馆自动化系统就是,使用计算机对图书馆工作进行管理的系统。有的专家进一步说明,认为图书馆自动化就是:以计算机为主体,与通信系统等现代技术相结合,对图书馆工作的各个环节实行程序控制的全过程。

因此,图书馆自动化即是图书馆计算机化,在国内外这两个名词都是等同的。但在编写百科全书时,不论西方还是我国,都规范为“图书馆自动化”。

计算机技术是现代技术的一部分,图书馆自动化也只是图书馆现代化的一部分,它们之间是部分和整体的关系。但由于计算机技术是信息技术的核心,现代社会的骄子,信息社会的科技主角,所以在图书馆现代技术中,计算机技术处于核心地位,它对其他现代化设备起控制、连接和转换的作用。而图书馆自动化则是图书馆现代化的核心和主导部分。因此国内外不少文章在提到图书馆现代化时,写的内容却是图书馆自动化,实际上是用自动化代替现代化。

1.1.3 图书馆自动化系统及其体系构成

图书馆自动化系统即实现图书馆管理自动化的系统,也就是用计算机对图书馆工作进行管理的系统。

图书馆自动化系统的组成包括:硬件、软件、数据库、人员和管理。硬件指计算机、通讯和其它有关设备,是系统的物质基础。软件指程序、数据和开发、使用、维护程序所需要的所有文档的集合。计算机和它之前的设备不同,不装入程序和必要的数据库,它是不能运转的,配备的程序越多,计算机的功能就越强,因此,软件是计算机系统必不可少的组成部分。数据库是指在图书馆计算机系统中

合理存放的、相互关连的各种工作数据的集合,广义的数据库还包括对这些数据进行存取、管理和加工处理等操作的专门软件系统,即数据库管理系统(DBMS)。对于图书馆自动化系统,没有数据库是根本无法为读者提供服务的。硬件、软件和数据库必须在有良好服务态度和精良业务能力的图书馆员的操作下才能发挥最大的作用。如此复杂的系统,需要完善的管理制度和办法,才能组织起秩序井然、高质量高效率的运作和服务,这是很容易理解的。

一般说来,图书馆自动化系统下有文献采访、文献编目、文献流通、连续出版物管理、公共查询和办公室自动化等子系统。

进入80年代中期,人们习惯把计算机用于数据处理系统叫做信息系统,更确切些说叫管理信息系统。因而图书馆自动化系统属于管理信息系统,是它的一个具体应用。

进入90年代,特别是90年代中期以来,由于建设信息基础设施(NII,通称信息高速公路)热潮的兴起,以开放和资源共享为特征的全球数字化图书馆已不是空想或遥远的未来。因而一些专家、学者认为,图书馆自动化系统按其原来的含义主要是指传统图书馆业务工作的计算机化,而今天,图书馆的业务工作正在突破传统,将要进行巨大的变革。在这种情况下,把目标和体系结构都将有很大变化的图书馆计算机系统还叫做自动化系统已经不符合实际了。这种看法是有一定根据的。当然,是叫做“图书馆信息化系统”,还是“图书馆管理信息系统”,还是别的什么名称,还有待于实践的发展和图书馆界的思考。在本书中,一般笼统地使用“图书馆自动化系统”,而不加以严格的限定。

第二节 图书馆自动化是图书情报事业发展的历史必然

1.2.1 社会信息化和图书馆自动化的关系

科学技术发展的历史就是人类对客观世界认识深化的历史。客观世界的基础是物质,迄今为止,人类发现物质有三重属性或三种表现形态,即物质、能量和信息,这是层次深度不同的三重属性,最浅层的是物质,而最深层的是信息。科学技术的发展就反映了人类对这三重属性的认识由浅入深的发展,而技术革命的出现则反映出这种认识取得突破性进展时期。例如以机械化为特征的第一次技术革命(1780~1910)反映出人类对客观世界物质属性认识的升华,以电气化为特征的第二次技术革命(1911~1945)反映出人类对能量属性认识的升华,而以自动化为特征的第三次技术革命(1946~1976)和以信息化为特征的第四次技术革命(1977~)则是反映人类对信息属性认识的升华。

因而第三、四次技术革命反映了并推动着社会信息化或信息时代正在向人类走来。

一般认为,社会信息化有如下一些基本特征:

1. 信息膨胀和信息污染

普赖斯在1950年发现,1665年全世界被保存下来的科学期刊只有1种,以后每50年就增长10倍,到1950年全世界出版的科学杂志已达100000种。据美国科技委员会和联合国教科文组织的统计,80年代末期在自然科学领域内,基础科学有538个主要学科,技术科学则有412个专业分支。全世界每天发表16000篇论文,出版1800种图书,登记800多件专利。