

770018

5037
23034; 2
1985
T. 4

WEIXING DIANNAO YINGYONG

微型电脑应用



1985
第4卷

上海交通大学出版社

037
3034; 2
985
4

主 编 张钟俊
常务主编 白英彩
责任编辑 叶安麒
封面设计 朱天明

微 型 电 脑 应 用

(1985 年 第 4 辑)

上海交通大学出版社出版

(淮海中路 1984 弄 19 号)

新华书店上海发行所发行

常州村前印刷厂排印

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 8 字数 199000

1985 年 11 月第 1 版 1985 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—15000 册

统一书号: 15324·39 科技书目: 101-2 49

定价: 1.70 元

目 录

1985年第4辑(总第7辑)

微 机 应 用

- HRAS—医疗业务报表管理系统……………郑学侃 贺贤梁 陈 放(1)
Unix操作系统下以C语言开发的汉字处理软件……………屠斌杰 徐 冀 张国清(8)
MIC-68K微机在数控铣床改造中的应用……………舒福年 陈 韶 封晓华(15)
MIC-68K单板机在计算机控制调试中的应用……………宫世友 张淑卿(23)
用微型机实现四阶配料比的实验设计……………赵 冰 吴振庆 李印江(27)

专 题 论 文

- 多功能线性规划软件……………杨世胜 王昶敏(37)

综 述

- 电子噪声对计算机的干扰影响及其抑制对策……………黄志超(61)

译 文 选 载

- 用于微处理机容错控制总线的 VLSI 电路接口……………[意] Burdisso, S等(72)
通信系统实现分布式控制的一种方案……………[美] Joshua Etkin等(79)
怎样评判关系数据库系统……………[美] E.F.Codd(85)
MC6809E 组成的多处理机系统……………[美] Hunter Scales(88)
Modula-2程序设计(四)……………[瑞士] N.沃斯(98)

多 机 系 统 局 网

- STARLET机——一个MC68000多处理机系统……………陆鑫达(103)
局网(六): 局部网络的传送层和会话层……………吴竹辉 汪同英(115)

HRAS——医疗业务报表管理系统

上海第一医学院肿瘤医院 郑学侃 贺贤梁 陈 放

一、引言

医院中的医疗业务活动是建立在信息存取的基础上的医疗信息不仅直接用于病人的诊断治疗，也用于临床研究，流行病学和制订医院规划。随着医学科学水平的不断提高和检测手段的现代化，医院管理中的信息量大幅度增长。仅以病史资料而言，四十年来，其信息容量增加了450倍。因此，提高医院信息管理水平，对促进医学信息科学的发展是十分必要的。

医院管理包括两个方面：

1. 总体管理或医院管理；
2. 病人管理。

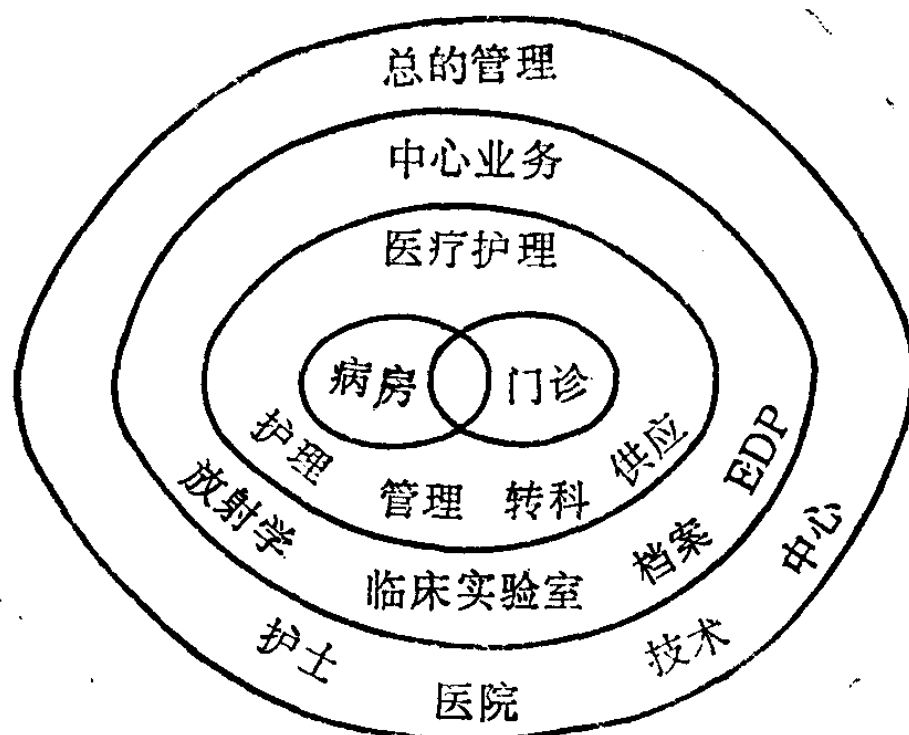


图 1 大型医院中各种管理体系之间的内在联系

图 1 描述了在一个大型医院中，各种管理体系之间功能的内在联系。医疗管理要集中地提供服务，这正是设备和人员管理的基本出发点。

医院总体管理包括：护士管理、日常事务管理、技术管理和中心（主要业务部门）的管理。

病人管理包括：护理，病人和病人治疗的管理，申请进一步检查或治疗的预约和药品器材的管理等。

中心业务是指：放射科、临床实验室、档案室、电子计算机处理等。

医院医疗业务报表是医院管理中最基本、最主要的资料，正确、全面、及时地提供各种医院工作报表，可以使医院各级管理人员对某一时期医院的医疗业务工作有一个全面了解，并且对分析各种变化趋势、发现工作的薄弱环节、寻求解决办法都是有益的。

HRAS 的研制目的是：确保采集数据的正确完整，向医院管理人员提供更多的有参考价值的资料。

二、系统功能及总框图

本系统是在PC/301(与IBM-PC/XT兼容)上开发的,以PC-DOS操作系统为其软件环境,用中西文关系数据库语言编写医疗业务质量管理体系软件,采用多级西文菜单和全屏幕输入提示的方式。

本系统是根据上海市卫生局1983年12月印发的上海市医院统计工作手册而编制的,因此具有一定的通用性和实用性。对拥有IBM-PC机的用户,配上本系统后,可代替人工进行医院的医疗业务质量管理,提高工作效率,提高医院管理水平。

1. 系统的功能

- 1) 可按时间(天、月、季、年)把有关的医院医疗业务动态数据存入计算机磁盘内。
- 2) 采用多级菜单形式,以使用户能按照菜单来选择系统设置的功能。
- 3) 可对存入计算机的医疗业务动态数据进行显示、修改、增删、检索查询以及打印输出。
- 4) 能制成多种医疗业务统计报表,报表的输出形式均按医务系统现行的格式设计。

2. 系统的总框图(见图2)

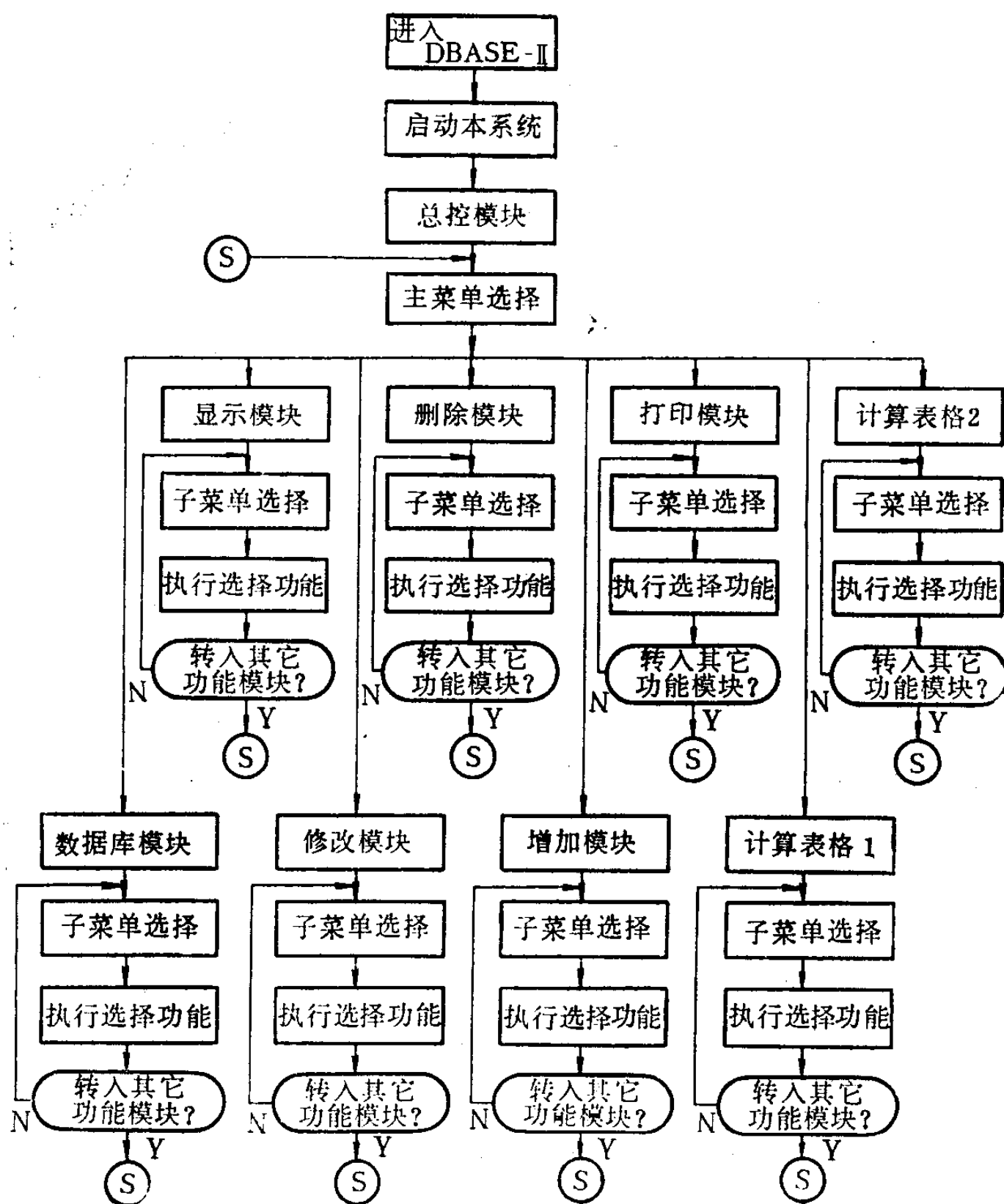


图 2 系统总框图

本系统采用模块化程序设计方法,因此要进行修改或扩充系统功能都很方便。存放在计算机软盘上的各种功能模块可通过主控模块由使用者视需要予以链接调用。

三、系统功能模块简介

1. 总控模块

该模块完成各功能模块的控制调用,用全屏幕多级西文菜单输入提示的方法,在屏幕上显示各模块的功能及其使用方法。使用者只要回答各种提示,便能自动执行各程序段及链接各程序模块。如在菜单选择中,回答数字1,表示要进入显示模块,回答数字2,表示要进入修改模块,进入其他功能模块的回答依次类推。这些操作对用户是“透明”的,使用者无需问文件记录的实际贮存结构及各模块间的具体链接过程。

2. 数据库描述模块

本系统开设两个数据库 SM_1 和 SM_2 , SM_1 存放病史首页数据, SM_2 存放病房每天上报的房工作日志数据。每个数据库的场结构可以是数字型、字符型和逻辑型。一旦规定了某个场的类型后,要严格按照此种类型输入,除非改变数据库结构。例如: SM_1 数据库中记录项S表示性别,在S项中填入SM表示男性病人,填入SF表示女性病人。S项中不允许填入数字或逻辑符号。

3. 显示模块

用户可以很方便地从系统总控模块的主菜单选择中进入显示模块,从显示模块的子菜单中能选择要显示哪一个数据库的内容,且可满足多种组合条件下的内容显示。例如:要显示1984年9月1日至15日,放射科一病房出院病人的记录,用户只要在菜单提示中回答日期、科室和病房,就能很快看到你所要的内容。

4. 修改模块

在原始数据的输入中,难免会发生差错,用户可在修改模块的子菜单提示中,选择要修改哪一个数据库,然后可输入待修改记录的记录号或住院号,屏幕上就会显示要修改的那份记录内容。每份记录的修改,只需改动所要改的数据项值。重复上述步骤,就可以修改任意份记录。退出本模块时要按控制键 $ctr + w$ 。

5. 删除模块

利用删除模块,用户可以在两个数据库 SM_1 和 SM_2 中删除任何一份记录。在删除模块的菜单提示中回答数字1,表示要删除 SM_1 数据库中的记录;回答数字2,表示要删除 SM_2 数据库的记录。回答完毕后,屏幕会显示“enter record number”,用户回答待删除记录的记录号,就表示该记录从数据库中删去。退出本模块时,要按控制键 $ctr + w$ 。

6. 增加记录模块

在实际使用本系统中,用户需不断把每天医疗业务动态数据追加到数据库中。利用增加

记录模块,可以把新记录存入所选择的数据库中。在本模块的菜单提示中回答数字1,表示要把新的记录追加到SM₁数据库中,回答数字2,表示要把新的记录追加到SM₂数据库中。退出本模块时,要按控制键ctr + w。

7. 打印输出数据记录模块

本模块可以实现打印两个数据库SM₁和SM₂中的记录,用户根据需要可把两个数据库的记录全部打印出来,也可以打印满足多种组合条件下的记录。例如:要打印SM₁(病史首页数据库)、日期从1984年9月1日至30日以及外科六病房病人的记录,则可在本模块的子菜单提问中回答上述组合条件,计算机就能从SM₁数据库中挑出满足上述条件的记录,并打印之。

8. 医疗业务质量管理报表1模块

本模块主要计算全院各科室和各病房的医疗业务动态情况,共计38个统计项目,分3个表格打印输出。计算机打印的报表见附图1~3,图中的计算日期从1984年9月1日至30日。

在进入本模块后,屏幕上会显示'min date'和'max date',即询问计算日期的下限与上限。如要计算1984年10月1日至15日的医疗业务动态情况,用户要在'min date'和'max date'后分别回答84 10 01和84 10 15。经过计算机运算后,在打印机上就可制出这段时期的医疗业务动态报表。根据用户回答的日期,计算机可制出天、周、月、年的医疗业务动态报表。附表1~3是有关的管理报表

9. 医疗业务质量管理报表2模块

本模块共计算25个分析项目,分两个表格打印输出。计算机打印的报表见附表4、5。计算日期同附表1、2、3。

四、系统的通用性

我们在系统的设计中,力求达到通用性。但不片面强调通用,否则势必导致系统结构及其处理方式的不必要的复杂化,从而降低了工作效率。因此,所谓“通用”,只是指一定的范围而言,本系统只要略作修改,就能推广应用于其他医院。

附表 1 住院病人动态状况记录

科 室 department	病 室 ward	固定床位数 realbed num	原有病人数 ori.pa num	入院 人数 in hos num	入院 (外地人数) ot.de. num	出院 人数 discha num	出院病 人数 discha p.num	治愈 人数 cure	好转 人数 improve	未愈人数 notcure	死亡 人数 die	转往他 科数 tr.ot num	现有病 人数 pre.pa num
...total...(总计)	8	400	376	192	114	4	191	180	108	36	27	4	377
radiothera(放射科)	1	50	51	12	8	0	13	13	10	2	1	0	50
	7	50	27	13	6	1	15	14	2	12	0	0	26
chemothera(化疗科)	2	50	50	4	1	0	4	4	0	1	1	0	50
trad-chi-me(中医科)	3	50	49	20	16	3	23	23	0	2	15	0	49
obstetrical(妇科)	4	50	48	20	14	0	19	17	15	2	0	0	49
	5	50	49	23	12	0	23	23	16	5	2	0	40
surgery(外科)	6	50	53	52	32	0	48	45	35	6	4	2	55
	8	50	49	48	25	0	46	41	30	6	4	1	49

附表 2 住院费用统计

科 室 department	病 室 ward	实际开 放床日 数 re.op bed	实际占 用床日 数 re.oc bed	出院者 占床日 数 dis.man to bed	出院病 人占床 日数 dis.pat to bed	术后 住院日 数 po	出院者 平均住 院日 数 dmaid	出院病 人平均 住院日 数 dpaid	出院者住 院总费用 dmhf	出院病人 住院总费用 dphf	出院者平 均住院费 用 dmahf	出院病人 平均住院 费用 dpahf	出院病人 平均每天 住院费用 dpaahf	陪客 人数 pknum	陪客率 pkr
...total... (总计)	8	11460	11333	9736	9629	2988	50.97	53.49	88009.50	87085.44	460.78	483.81	9.04	1365	12.04
radiothera(放射科)	1	1500	1505	978	978	53	75.23	75.23	9975.80	9975.80	767.37	767.37	10.20	14	0.93
	7	810	807	852	841	0	56.80	60.07	7395.03	7187.08	493.00	513.36	8.55	0	0.00
chemothera(化疗科)	2	1500	1497	348	348	0	87.00	87.00	2511.07	2511.07	627.77	627.77	7.22	68	4.54
trad-chi-me(中医科)	3	1500	1480	2221	2221	257	96.57	96.57	18725.44	18725.44	814.15	814.15	8.43	129	8.72
obstetrical (妇科)	4	1500	1480	1011	993	455	53.21	58.41	8484.13	8254.69	446.53	485.57	8.31	239	16.15
	5	1500	1478	1214	1214	201	52.78	52.78	9685.47	9685.47	421.11	421.11	7.98	230	15.56
surgery (外科)	6	1650	1595	1380	1355	965	28.75	30.11	16792.46	16604.11	349.84	368.98	12.25	437	27.40
	8	1500	1491	1732	1679	1057	37.65	40.95	14440.10	14141.78	313.92	344.92	8.42	248	16.63

理管床病 3 附表

科	室	病	室	床位周转率	床位使用率	治愈率	好转率	死亡率	平均床位 工作日	登记住 院人数	公费 人数	劳保人数	其他人数	自费人数
department		ward		bedtur	beduse	cure	impror	dirra	abwd	rehn	gfe	lbo	qta	zfe
...total...		(总计)	8	0.50	98.89	60.00	20.00	5.00	29.67	116	21	113	57	0
radiothera		(放射科)	1	0.26	100.33	76.92	15.38	0.00	30.10	24	0	10	3	0
			7	0.56	99.63	14.29	85.71	0.00	29.89	0	3	11	1	0
chemothera		(化疗科)	2	0.08	99.80	0.00	25.00	50.00	29.94	11	1	2	1	0
trad-chi-me		(中医科)	3	0.46	98.67	0.00	8.70	26.09	29.60	0	4	14	5	0
obstetrical		(妇科)	4	0.38	98.67	88.24	11.76	0.00	29.60	18	0	11	8	0
			5	0.46	98.53	69.57	21.74	0.00	29.56	0	1	8	14	0
surgery		(外科)	6	0.91	96.67	77.78	13.33	0.00	29.00	63	8	28	12	0
			8	0.96	99.40	73.17	14.63	2.44	29.82	0	4	29	13	0

表 4 诊断符合情况

门诊与出院诊断对照				入院与出院诊断对照				待 诊 情 况				
out patient service and discharge				hospitalazation and discharge				situation of wait test				
出院病 人总数	诊断符合 人数	诊断不符 人数	诊断符合率	诊断符合 人数	诊断不符 人数	诊断符合率	门诊待诊人数	入院待 诊人数	出院待 诊人数	门诊待 诊率	入院待 诊率	出院待诊率
dptotal	accord num	notaccord num	accord rate	accord num	notaccord num	accord rate	mwait test	rwait test	cwait test	mrate	rrate	crate
180	176	4	97.78	178	1	99.44	0	1	0	0.00	0.56	0.00

情况
情
术
手
5
附表

手术前后诊断情况 situation of operation diagnose				手术质量情况 situation of operation quility							
术前诊断 符合数 accord num	术前诊断 不符合数 notaccord num	手术待查数 wait test	术前诊断符合率 accord rate	手术总 人次 opratt total	手术并发 症人数 opeccr num	手术并 发症率 opeccr rate	无菌手术 总次数 total times	切口愈 合甲级 hl.1	切口愈 合乙级 hl.2	切口愈 合丙级 hl.3	无菌手术切 口化脓率% trampus rate
105	2	0	98.13	107	10	9.35	75	65	8	2	2.67

五、结 论

HRAS的投入使用,将可使医疗业务报表的管理工作有很大的改善,能提高统计工作效率,并可提高医院管理的水平,主要表现在以下几个方面:

1. 提高统计工作的效率和质量,能准确迅速地打印各种统计报表。以往用人工做月报表,一个统计员需要15个工作日,而应用本系统后,从输入数据到打印各种月报表总共只需2个工作日就可完成。而且减少了报表抄录的工作量,杜绝了由于转抄而发生的错误,提高了报表的正确性。同时可以使统计人员节省大量时间,可集中精力从事创造性的工作。

2. 提高业务部门的医疗服务质量。各业务部门可通过计算机自动打印的各类报表了解本部门的工作质量(如收治病人数,诊断符合率等),以利改进工作,提高医疗服务质量。

3. 为用经济手段管理医院提供科学依据,医院管理人员可从各种报表中及时发现某些不平衡现象,如病床周转率下降了,支出增加了等情况,以及时采取相应措施来纠正不平衡现象。同时,医院管理人员还可对各种治疗方法作治疗效果,住院费用等综合分析,以提高经济管理水平。

参 考 文 献

[1] 郑学侃,《上海医学》1980年3(2): 47—50。

[2] 葛登洲等,中国医药学信息学会1984年年会论文,“计算机医院管理综述和展望”,1984年4月。

[3] 郑学侃等,全国卫生系统第一届计算机医学应用交流会论文,“计算机在上海市医学中应用预测报告”,1983年4月。

[4] A.R.Bakker, “Health and hospital information systems, the scene for the years to come”, MEDINFO 83, part 1, 6~9, 1983。

Unix 操作系统下以 C 语言开发的 汉字处理软件

屠斌杰 徐 冀 张国清

Unix多用户多任务分时操作系统,以可移植性强、软件工具丰富而取得极大成功。随着微型计算机硬件性能的提高,Unix和一些类似于Unix的系统纷纷在各种16位、32位微型机上实现。在Unix支持下,开发适合于多用户环境、与系统密切结合的汉字处理软件,具有较大的实用价值和推广价值。从减少系统开销的角度考虑,在多用户场合,虽然以使用插接兼容式终端为好,但目前汉字终端价格较高,不少用户仍欢迎不需增加任何硬件开支的汉字处理软件。

为满足辅助企业管理的应用要求,我们在 ALTOS ACS860016 位微机系统(CPU为Intel 8086)上,在Xenix/Unix操作系统下,以C语言开发了一系列汉字处理软件,该软件可支持各种高级语言及应用软件,如:MBASIC、COBOL、C、Shell、Informix数据库的ACE关系报告书写语言等。它可按用户指定的格式,以同一程序打印来源不同的中文、西文及中西文混合文本信息,并具有适合多用户、多任务环境的“假脱机”和“排队”功能。字库的建立和维护采用菜单(menu)方式,用户可在屏幕造字区内,自由移动光标、打点、抹点,具有操作直观、方便的特点。

下面,结合Unix的特点及C语言的应用,介绍我们所做的主要工作。

一、开发环境和开发工具

ALTOS ACS 8600 16位高档微机是一种多处理器系统。除主处理器Intel 8086外,还配有协处理器Intel 8089和Z80,以及控制系统I/O。内存基本配置为512K,可扩至1M字节,外存主要有 40MB Winchester 硬盘,并可扩至 80MB。较优的硬件环境(处理速度、存储空间)为以软件方式实现多用户汉字处理提供了现实性和可能性。因系统访问硬盘的速度较高,我们将字库建于硬盘中。

Unix系统具有许多独特的优点,其中令人最感兴趣的有两点:

- (1) 兼容的文件、设备和进程间的I/O。
- (2) 几个进程可同时运行、系统动态产生和消除子进程。

利用前者,可以在不改动Unix核心的情况下,以同一汉字处理程序来处理来源不同的汉字信息——可来自磁盘文件、终端,亦可来自某运行中的用户程序。利用后者,可使某运行中的用户程序直接启动汉字处理程序(如打印输出程序),两者同时运行,用户程序的输出经“管道”(pipeline)直接传输给处理程序,不产生任何临时文件而增加读/写硬盘时间。运行中的汉字处理程序对用户几乎透明——用户只知自己的程序在运行并输出(打印)汉字,而并不感到汉字处理程序的存在。

我们使用的主要软件工具是C语言。众所周知, Unix绝大部分是以C语言写成的。因此, 用C语言写就的汉字处理软件与系统有天然的可结合性, 与各种语言、各种应用软件(如数据库管理系统)有方便的接口。事实上, 汉字处理软件几乎可成为系统新增加的一部分。此外, C语言另有一些令人注目的优点适合我们的要求:

(1) C可象汇编语言一样处理一些初级操作, 如逻辑移位、按位“与”、按位“或”等等。这些操作, 正是处理以位为单位的汉字字模信息所需要的。

(2) C程序中可直接调用操作系统的一些低级操作, 这些操作与系统硬件的联系更直接、更密切。

(3) C程序的目的代码质量很高, 可与汇编相比。在多用户环境下, 可使汉字处理程序尽可能提高运行速度、减少本身所占用的内存空间。

在Unix系统下, C语言的这些优点是其他任何语言所不具备的。因此, 以C语言开发的汉字处理软件必然比以其他语言开发的更优越, 使用更方便。

二、字库的建立和维护

字库的建立和维护由程序完成。由于成千上万汉字须靠运行此程序建立和修改, 因此, 操作的直观性、方便性便是开发此程序时首先要考虑的因素。我们采用的是菜单工作方式——任何命令都可通过按一个键选择(称单键可选)。整个程序主要提供下列几个命令:

Clear——清屏幕, 在屏幕上显示一由“·”组成的、 14×16 的矩形造字工作区(因汉字字模点阵为 14×16)。

Make——造字命令。在此命令下, 按上、下、左、右四光标定位键, 可使光标在造字区内任意移动, 按“D”即在光标所在位置显示“*” (代表实点), 按“B”则在光标所在位置显示“·” (代表空白)。按Q则退出造字命令, 同时将造字区中显示的汉字转换成实际字模信息。

Get——按汉字编码(现暂定为电报码)从字库中读取相应的字模, 经转换后送屏幕造字区显示。

Store——按汉字编码, 将造字区中的汉字所对应的字模信息写入磁盘字库指定位置。

Print——使打印机印出造字区中显示的汉字。

Bye——退出本程序。

此造字程序适用于ALTOS II 字符终端, 对有关控制代码稍加修改, 即可适用于其他型号的终端。以下为该程序的主要设计思想及实现技巧。

1: 数据结构

如前所示, 屏幕上显示一由 14×16 点阵组成的造字区, 该造字区对应于程序中定义的一外部变量——一个14行16列的二维数组(以下称大字区):

```
char big [14][16];
```

该数组完全是屏幕造字区的内存映象——每一元素都对应于造字区上的一点。

在C语言中, 外部和自动是两种最常用的变量存贮类型。自动变量定义于函数内部, 作用域也在函数之内。外部变量恰相反, 它定义于一切函数之外, 作用域是整个程序, 换言之,

任何函数都可对其操作。这儿，有多个函数以 big 为工作对象，因此将其定义成外部变量是有利的。

显然，大字区的内容并非真正的字模信息。为存放字模，又定义了一个32字节的二维数组(以下称小字区)：

```
char small [2][16];
```

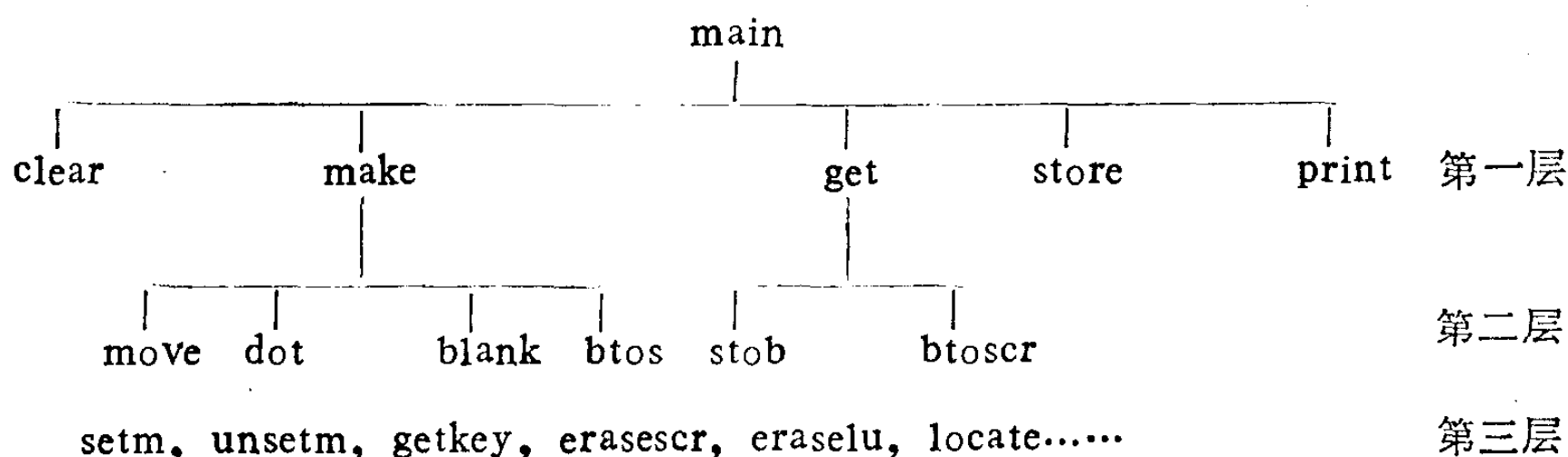
此数组亦以外部形式定义。将其规定为2行16列。

大字区和小字区之间存在一映射或转换，这将在下面介绍。

2. 程序结构

在程序设计时，我们尽量运用自顶向下、结构化的思想，使程序便于调试、维护。为提高源程序的可读性、清晰性，将完成一定功能的程序行都结合成函数，各函数都只有一个入口、一个出口，所用的控制流限于顺序、条件、循环，无一处用到无条件转移语句。事实证明，这样可大大提高程序的开发效率。

整个程序的主体结构如下图所示：



main为C语言程序的主函数，每个程序只能有一个。第一层的各函数对应于前述各操作命令，第二层的函数为第一层的函数所调用，分别完成光标移动、打点、擦除、大字区至小字区映射和小字区至大字区映射、大字区至屏幕造字区映射诸功能。第三层是许多与终端控制有关的函数，完成诸如光标定位，清屏幕之类的任务，它们可供上层的各函数调用。

C语言不允许函数的嵌套定义，因此上述所指的层次置调用关系。

为了增强程序的可读性，可作一些宏定义，例如：`#define BELL printf("%C", '/007');`
`|* 鸣响喇叭 *|` 就完成了宏定义——BELL。在程序中任何地方书写“BELL”，都等价于书写“`printf("%C", '/007');`”。

3. 操作系统终端控制结构的设置

在系统引导后，unix通常以“回响”(echo)方式控制主机和终端间的通信——在终端键盘上输入的任何字符，都先传至主机，然后由主机回送终端显示。此外，由键盘输入的任何信息，仅当按下回车键后，才为主机接受。这样的控制方式，不适合本程序的要求，原因是：

(1) 本程序的每一命令都应单键可选(不需按回车键)。

(2) 本程序要求大部分由键盘输入的字符不直接回送终端。例如，按光标移动键所产生的控制字符序列就不可直接回送，否则光标将可能越出造字区而在屏幕上自由移动，从而破

坏屏幕造字区和大字区的严格对应。

为解决此问题, 须对Unix的终端控制结构sgttyb进行设置:

```
struct sgttyb {  
    char  sg-ispeed; /* 输入速度 */  
    char  sg-ospeed; /* 输出速度 */  
    char  sg-erase; /* 擦除字符 */  
    char  sg-kill; /* 删行字符 */  
    int   sg-flags; /* 方式标志 */  
};
```

该结构的成员sg-flags占16位, 每一位都对应于一种控制方式。设最低位为D0位, 在初始引导后,D1位为“1”, 表示主机和终端间的通信呈“回响”式; D3位为“0”, 表示由键盘输入的任何信息须在按下回车键后才有效。显然, 将D1位和D3位置成相反状态(其他各位保持原状)即可满足本程序的要求。这部分的工作由函数setm完成。

```
setm ( )  
{  
    struct sgttyb tty;  
    .....  
    tty.sg-flags &= ~02; /* 将D1位置“0” */  
    tty.sg-flags |= 010; /* 将D3位置“1” */  
    .....  
}
```

其中, “~”为按位取反运算符, “&= ”为按位相“与”、自反(回送原变量)运算符, “|= ”为按位相“或”、自反运算符。显然, 这些运算符几乎就是汇编中的逻辑运算指令。这样的操作若以其他高级语言来实现是十分困难的。由此可见, C语言不是一种十分“高级”的高级语言, 这正是它的优点。

4. 屏幕造字区、大字区和小字区之间的映射

大字区既然实现屏幕造字区的内存映象, 那么, 光标在屏幕造字区中的位置必须始终对应于大字区的行、列指针。在程序中定义了两个外部变量:

```
int  r, c; /* 0 ≤ r ≤ 13, 0 ≤ c ≤ 15 */
```

r 为行指针, c 为列指针。光标位于造字区的左上角时,有 $r=c=0$ 。光标下移一行, r 增1,反之减1;光标左移一行, c 增1,反之减1。当 $r=0$ 或13, $c=0$ 或15时,表示光标已移至造字区边缘,不可向终端回送光标沿边缘方向再移动的控制字符序列,这样便可保证光标不越出造字区。从而,当光标位于 n 行 m 列时,按下“D”键或“B”键,程序即可将“*”或“.”赋于大字区的元素 $big[m][n]$,使该元素直接对应于造字区中的一点。

大字区至小字区的映射,由函数 `btoa` 完成。在该函数中,定义了三个整型变量 i, j, m 和一个字符型变量 `shift`。 j 为大字区和小字区的公共列指针($0 \leq j \leq 15$); i 既为大字区的行指针,又为小字区的位指针($0 \leq i \leq 6, 7 \leq i \leq 13$); m 既为大字区的上、下部分指针,又为小字区的行指针($0 \leq m \leq 1$)。`shift` 占一个字节,用于小字区的位操作。`btoa` 的处理过程,如图1所示。

三、汉字打印输出

一个在多用户、多任务操作系统下运行的汉字打印输出软件应满足下列基本要求:

(1) 具有“假脱机”功能——打印机的具体操作控制应由一后台进程完成。在打印机工作时,发出打印命令后的用户仍可在终端从事其他工作(如编辑文本等)。

(2) 具有“排队”功能——数个用户同时发打印命令时,应将各用户的打印信息排队,按“先进先出”的原则有条不紊地、完整地打印出各用户所需的信息。

(3) 可直接打印包含汉字代码的文本文件。

(4) 与用户程序有简易的接口——能在用户程序的执行过程中进行处理,用户程序不必将待打印信息写入一磁盘文件,待本程序运行结束后再用汉字软件处理之。

下面,将介绍上述功能的实现方法。

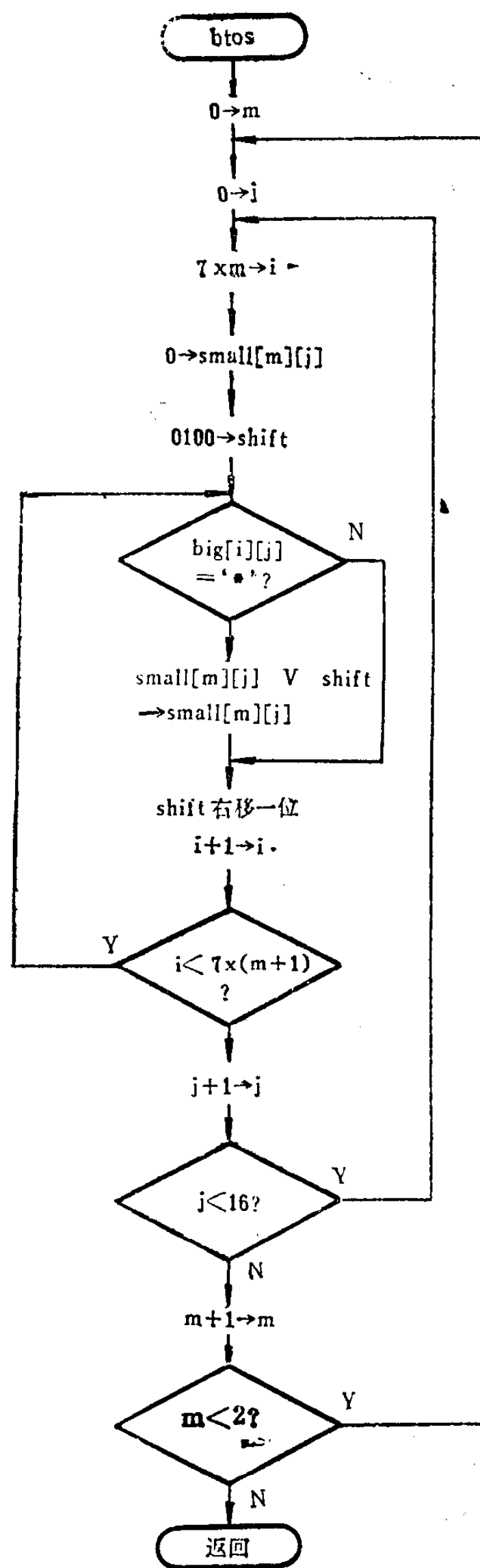


图 1

1. 文件的存取操作

在Unix操作系统中,全部输入、输出都经由读写文件来完成,因为全部外围设备、甚至用户终端都是文件系统中的文件(称特殊文件)。文件无记录、类型概念,所有文件均视作无格式的字符流序列。显然,在我们的汉字打印软件中,最主要的处理对象便是各种文件(磁盘文件和特殊文件),因此,正确调用系统的文件存取功能是十分重要的。

在Unix系统下,C语言程序可用两种方式来存取(读、写)文件:

(1) 使用文件指针(指向文件信息结构的指针,又称内部名),其操作由调用标准I/O库中的函数fopen、fclose、fread、fwrite等来实现。

(2) 使用文件描述字(file descriptor),具体操作由调用操作系统的低级操作open、close、read、write来实现。

由于后者的调用是直接进入操作系统的,与硬件的联系更密切,因此,我们采用的是后者。

所谓文件描述字就是在打开文件后,系统返回给程序的一个小整数。每当存取文件时,就使用该小整数而不用文件名。当命令解释程序shell运行任一程序时,它自动打开三个文件:标准输入、标准输出和标准错误输出,通常它们全与终端相联系,描述字分别为0、1、2。因此,任何用户程序所打开的文件的描述字都是大于或等于3的。

2. “假脱机”和“排队”功能的实现

在Unix系统下,原打印命令lpr具有这两个功能。现改写lpr,在其中增加汉字处理模块,是最直接、最有效的途径。在没有lpr源程序的情况下,我们将该命令视为一“黑箱”,对其外部作用(输入和输出)进行了仔细的分析,然后改写了lpr。新的lpr在保持原lpr功能的基础(处理西文信息与原来完全相同)上增加了汉字处理功能。

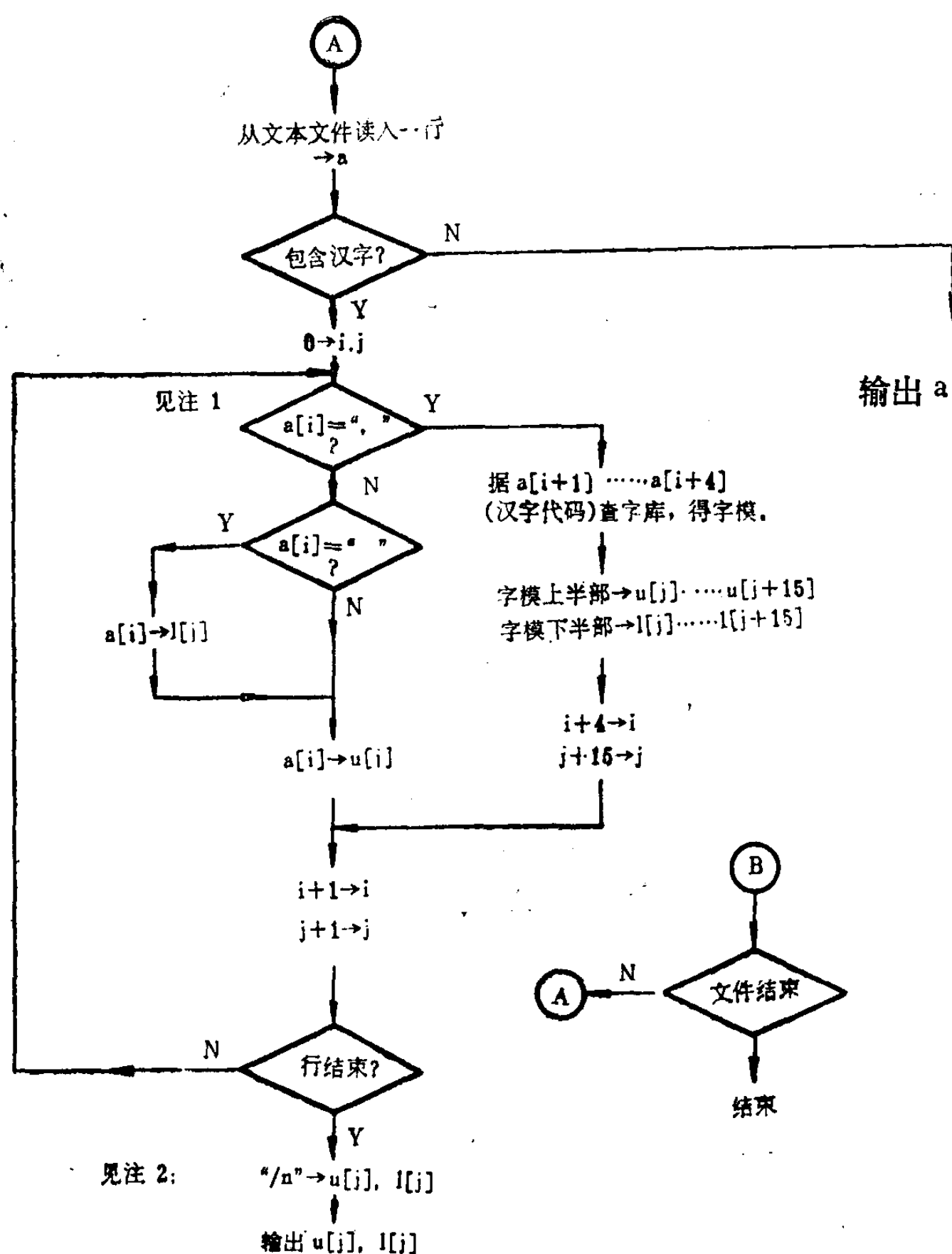
改写lpr另有一重要原因。我们发现,在Xenix/Unix系统环境下,MBASIC的LPRINT语句的输出实际上是lpr命令的输入。改写了lpr后,MBASIC程序运行过程中的汉字打印问题即迎刃而解。

3. 汉字文本文件的打印

在新的lpr程序中,我们定义了三个数组:

```
char a[1024], u[4096], l[4096];
```

从汉字文本文件读入的每一行字符都先存入a。u和l用于存放汉字行的转换结果(包括字模信息及一般西文字符)。因一汉字行须分两字符行打印,故u用于存放上半部分,l用于存放下半部分。基本处理过程如图2所示:



注: ①“,”为汉字代码标识;

②“/n”为换行符。

图 2

从图2可见,若输入行不包含汉字代码,该行便直接输出。因此,在打印西文信息方面新的lpr与原lpr完全相同。

4. 与用户程序的接口

由于lpr可打印包含汉字代码的文本文件,因此,任何用户程序都可将输出信息写于某磁盘文件,然后再用lpr打印。然而,这种处理方式有下列缺点:

(1) 在用户程序的执行过程中无法进行处理。

(2) 所建立的磁盘文件实际上是临时的、中间的,因而增加了额外的磁盘读/写时间。

倘若能使用户程序的输出直接成为lpr的输入(两者同时运行),上述问题即可解决。为此,我们利用了Unix的一个重要特点——“管道”。所谓“管道”是指在Unix系统下,一命令(或程序)的标准输出可直接成为另一命令(或程序)的标准输入。

(下转第22页)