

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

# 软件设计师考试同步辅导 (下午科目)

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

张宏主编 许娟 刘家琪 编著

清华大学出版社





全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

# 软件设计师考试同步辅导 (下午科目)

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试办公室推荐

张宏 主编 许娟 刘家琪 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是按照人事部、信息产业部最新颁布的全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试大纲(软件设计师级)和最新指定教材《软件设计师教程》(第2版)编写的考试辅导书。全书共分7章,内容包括数据流图设计、数据库设计、UML 分析与设计、程序流程图、算法设计、面向对象程序设计、其他设计。本书从大纲要求、考点辅导、典型例题分析、本章小结和专项习题训练等5个方面加以系统阐述。

本书具有考点分析透彻、例题典型、习题丰富、难度适中等特点,非常适合参加软件设计师考试的考生使用,也可作为高等院校或培训班的教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书扉页为防伪页,封面贴有清华大学出版社防伪标签,无上述标识者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

软件设计师考试同步辅导(下午科目)张宏主编;许娟,刘家祺编著.—北京:清华大学出版社,2006.11  
ISBN 7-302-14009-X

I. 软… II. ①张…②许…③刘… III. 软件设计—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 121559 号

出 版 者: 清华大学出版社                      地 址: 北京清华大学学研大厦  
http://www.tup.com.cn                      邮 编: 100084  
社 总 机: 010-62770175                      客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 章忆文

文稿编辑: 闫光龙

封面设计: 陈刘源

排 版 者: 朱 康

印 装 者: 三河市春园印刷有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 14 防伪页: 1 字数: 330 千字

版 次: 2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-14009-X/TP·8413

印 数: 1~5000

定 价: 23.00 元

# 前 言

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试实施至今已十多年,在社会上产生了很大的影响,其权威性得到了社会各界的广泛认可。为了适应我国信息化发展的需求,国家人事部和信息产业部决定将考试的级别拓展到计算机技术与软件的各个方面,将高级程序员级别的考试改为软件设计师级别的考试,以满足社会上对各种信息技术人才的需要。为了帮助考生复习迎考,本书以最新版软件设计师考试大纲为依据,参照全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试最新指定教材——《软件设计师教程》(第2版)的结构进行编排,兼顾软件技术发展和知识更新,细化各章节的基础知识点,配以真题与典型例题,加以详细剖析。

本书的章节与指定教材的章节基本一致,同时为了便于考生复习,增加了计算机系统基础、标准化和信息化基础、计算机专业英语的内容,并对大纲的要求但指定教材没有阐述的知识点进行了必要的补充。每一小节都分4个模块:考点辅导、典型例题分析、同步练习和同步练习答案。其中考点辅导部分主要以专题的方式,重点介绍软件设计师下午考试所考查的各个方面的知识。典型例题分析是本书的重点,书中的例题或是历次软件设计师考试真题,或是根据最新考试大纲精心设计的题目,具有典型性和代表性,而且所有例题均给出所考知识点和详尽的分析。每章最后均配有本章小结和一定数量的习题和答案,对读者巩固所学知识、拓宽知识面和提高解题能力有所帮助。

本书由张宏主编,许娟、刘家琪等编写。此外,参与本书审校、资料收集与录排工作的有许勇、杨明、杨萍、宋正虹、徐军、徐才云、陈芳、周晓云、谢波、张凌云、吴婷等。

在本书在编写过程中,参考了许多相关书籍和资料,在此谨向这些参考文献作者表示深深的谢意。

由于作者水平有限,时间也比较仓促,尽管经过多次校对和反复修改,书中也难免存在错漏和不妥之处,敬请广大读者和专家批评指正。

注:本书中变量符号不作严格的数学上的区分,一律使用正体。

编者  
2006年6月

# 目 录

<b>第 1 章 数据流图设计</b> .....	1	5.1.1 考点辅导 .....	91
1.1 数据流图设计 .....	1	5.1.2 典型例题分析 .....	102
1.1.1 考点辅导 .....	1	5.1.3 同步练习 .....	133
1.1.2 典型例题分析 .....	2	5.1.4 同步练习参考答案 .....	141
1.1.3 同步练习 .....	29	5.2 本章小结 .....	142
1.1.4 同步练习参考答案 .....	33	<b>第 6 章 面向对象程序设计</b> .....	143
1.2 本章小结 .....	34	6.1 C++ .....	143
<b>第 2 章 数据库设计</b> .....	35	6.1.1 考点辅导 .....	143
2.1 数据库设计 .....	35	6.1.2 典型例题分析 .....	153
2.1.1 考点辅导 .....	35	6.1.3 同步练习 .....	164
2.1.2 典型例题分析 .....	35	6.1.4 同步练习参考答案 .....	167
2.1.3 同步练习 .....	52	6.2 Java .....	168
2.1.4 同步练习参考答案 .....	57	6.2.1 考点辅导 .....	168
2.2 本章小结 .....	58	6.2.2 典型例题分析 .....	172
<b>第 3 章 UML 分析与设计</b> .....	59	6.2.3 同步练习 .....	181
3.1 UML .....	59	6.2.4 同步练习参考答案 .....	183
3.1.1 考点辅导 .....	59	6.3 Visual Basic .....	184
3.1.2 典型例题分析 .....	62	6.3.1 考点辅导 .....	184
3.1.3 同步练习 .....	74	6.3.2 典型例题分析 .....	189
3.1.4 同步练习参考答案 .....	78	6.3.3 同步练习 .....	193
3.2 本章小结 .....	78	6.3.4 同步练习参考答案 .....	194
<b>第 4 章 程序流程图</b> .....	79	6.4 本章小结 .....	195
4.1 程序流程图 .....	79	<b>第 7 章 其他设计</b> .....	196
4.1.1 考点辅导 .....	79	7.1 其他设计 .....	196
4.1.2 典型例题分析 .....	80	7.1.1 考点辅导 .....	196
4.1.3 同步练习 .....	88	7.1.2 典型例题分析 .....	196
4.1.4 同步练习参考答案 .....	90	7.1.3 同步练习 .....	209
4.2 本章小结 .....	90	7.1.4 同步练习参考答案 .....	214
<b>第 5 章 算法设计</b> .....	91	7.2 本章小结 .....	215
5.1 算法设计 .....	91	<b>参考文献</b> .....	216

# 第1章 数据流图设计

大纲要求:

- 理解和掌握数据流图的基本概念, 包括逻辑数据流图和物理数据流图的区别和联系
- 理解系统需求说明, 根据需求说明绘制出数据流图, 设计系统数据流的输入/输出
- 理解各子系统和上下层数据流图的关系, 掌握数据流图的原则和规律
- 了解用于系统设计的转换图、状态迁移图等

## 1.1 数据流图设计

### 1.1.1 考点辅导

从考纲要求以及近几年软件设计师水平考试试题分布情况来看, 数据流图的设计已经成为必考的知识点。数据流图本身的特点使得考查的题型比较集中, 常出考题有: 找出遗漏的数据流; 指出错误的的数据流; 找出多余的数据流; 找出数据流图中的多余文件。近几年把数据字典、数据库、面向对象设计等知识结合到了数据流图中考查, 但难度都不大。所以数据流图方面的题是拿分的题, 考生一定要好好把握, 多做练习, 熟悉解题方法, 掌握解题技巧。

解答数据流图的题目, 关键在于细心。考试时一定要仔细阅读题目说明和给出的流程图。另外, 解题时要懂得将说明和流程图进行对照, 将父图和子图进行对照, 切记按照常识来猜测。同时应按照一定顺序考虑问题, 以防遗漏, 比如可以按说明的顺序, 或是按数据流向的顺序来逐个排除和分析。

下面对一些常见的题型进行解题分析。

#### 1. 数据流图的基本概念

数据流图方面考题主要考查考生对数据流图的基本概念的掌握, 另外还会涉及数据字典、数据库、面向对象方法、转换图、状态迁移图等概念。

对于基本概念考查一般结合在题目中, 有时也会针对这些基本概念出题, 比如2005年5月下午题的试题一要求说明逻辑数据流图和物理数据流图之间的主要区别。

#### 2. 补充和完善数据流

补充和完善数据流是考查数据流图知识点时最常出的题型, 也是重点和难点。解答此类问题有一定的技巧, 以一些常规的入口作为突破口, 往往能事半功倍。

遇到这类问题, 首先要想到分层数据流图的数据流平衡原则, 即父图和子图的输入/输出数据流一致, 这是找出遗漏数据流非常重要的技巧。其次, 每个加工至少有一个输入

流和一个输出流,反映此加工的数据来源和结果,加工的输出数据流应该都有其对应的输入数据流。最后,要找出遗漏的数据流,最根本的依据还是说明。因为除了图之外,题目中最重要的部分就是说明,该部分详细介绍了系统的功能,是找出所缺数据流的基本入口。

有时候数据流平衡原则不作为解题的直接方法,而作为排除的手段,然后根据说明或其他方法找到图中遗漏的数据流。

### 3. 找出错误或多余的数据流

要找出错误或多余的数据流,可以参考完善数据流的方法。一般可以先进行上下层图的对照和分析,然后检查是否每个加工至少有一个输入流和一个输出流,是否加工的输出数据流都有其对应的输入数据流。而最根本的判断标准仍然是题目的说明部分。所以考生一定要耐心、认真地阅读题目中对系统功能的阐述和说明,从中找到依据和突破口。

### 4. 找出多余的文件

在数据流图的某层图中,只画流程图各加工之间的公共数据文件。如果一个文件仅仅作用于一个加工,即和该文件有关的输入/输出数据流只涉及到一个加工,那么该文件可以作为局部文件出现在该加工的子图中,在父图中则可以省略。这个规则是为了使整个流程图的层次结构更为清晰、科学。当然这些文件如果画出,并不会造成理解错误。

另外,如果某层图只有一层细化图,即该层图没有子图,则不存在局部文件和外部文件之分,其中涉及的任何文件都不作为多余的文件。

### 5. 添加数据字典条目

此类题一般难度比较小,可以根据说明部分找出答案。同时还可以结合给出的数据流图,查看有关记录需要输入给哪些加工,这些加工输出哪些字段。

## 1.1.2 典型例题分析

**例 1:** 阅读下列说明以及数据流图,回答问题 1~3,将答案填入答题纸的对应栏内。(2006 年 5 月试题一)

### [说明]

某学校建立了一个网上作业提交与管理系统,基本功能描述如下。

(1) 账号和密码。任课老师用账号和密码登录系统后,提交所有选课学生的名单。系统自动为每个选课学生创建登录系统的账号和密码。

(2) 作业提交。学生使用自己的账号和密码登录系统后,可以向系统申请所选课程的作业。系统首先检查学生的当前状态,如果该学生还没有做过作业,则向数据库服务器申请一份作业。若申请成功,则显示需要完成的作业。学生需在线完成作业,单击“提交”按钮上交作业。

(3) 在线批阅。系统自动在线批改作业,显示作业成绩,并将该成绩记录在作业成绩统计文件中。

**[问题 1]**

如果将数据库服务器(记为 DB)作为一个外部实体,那么在绘制该系统的数据流图时,还应有哪些外部实体和数据存储?

**[问题 2]**

根据说明,结合[问题 1]的解答,指出在该系统的顶层数据流图中应有哪些数据流。请采用说明中的词汇给出这些数据流的起点、终点以及数据流名称,表 1.1 给出了数据流的部分信息,请填充空缺处。

表 1.1

序号	起点	终点	数据流名称
1	(1)	网上作业提交与管理系统	作业申请
2	(2)	网上作业提交与管理系统	提交的作业
3	网上作业提交与管理系统	(3)	需完成的作业
4	网上作业提交与管理系统	(4)	(5)
5	网上作业提交与管理系统	(6)	作业申请
6	网上作业提交与管理系统	(7)	(8)
7	(9)	网上作业提交与管理系统	选课学生名单
8	(10)	网上作业提交与管理系统	(11)
9	(12)	网上作业提交与管理系统	账号和密码
10	(13)	网上作业提交与管理系统	账号和密码

**[问题 3]**

根据数据流图的设计原则,阅读图 1.1 所示的数据流图,找出其中的错误之处。

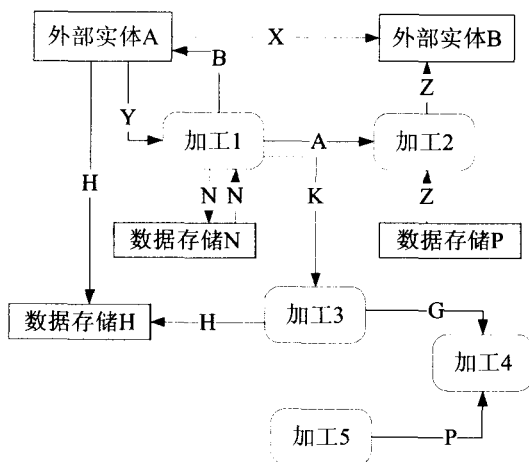


图 1.1

分析: 本题描述了一个简单的网上作业提交与管理的系统,说明部分介绍了该系统的功能和交互过程。本题考查考生根据文字描述绘制出数据流图的能力,出题比较细,要求



考生掌握数据流图的设计原则,并能够完整地给出数据流图的外部实体、数据存储和数据流。

### [问题 1]

该题要求确定数据流图的外部实体和数据存储。由于给出的网上作业提交与管理系统的功能比较简单,仔细阅读说明部分即可轻松解决该题。

根据说明,可以看出系统涉及了任课老师、选课学生和数据库服务器 3 个实体。由“系统自动在线批改作业,显示作业成绩,并将该成绩记录在作业成绩统计文件中”可知,数据流图中应该有“作业成绩统计文件”这个数据存储。

### [问题 2]

本题要根据说明,并结合[问题 1]解答。因为要求填充的数据流的空缺部分大部分涉及[问题 1]中提到的外部实体和数据存储。如果得到了正确的外部实体和数据存储,则可以保证正确快速地得到本题的答案。所以考生在开始解答本题前,一定要再次仔细地分析说明,确保[问题 1]的正确,否则将大量失分。本题描述的系统功能简单,不难得到[问题 1]的正确答案。

观察给出的表可知,序号为 3、4、5、6 的是以“网上作业提交与管理系统”为起点的数据流,其他是以“网上作业提交与管理系统”为终点的数据流。

数据流 1 的名称为“作业申请”,在说明部分找到相应的描述:“学生使用各自的账号和密码登录系统后,可以向系统申请所选课程的作业”,可见(1)为学生。

根据“若申请成功,则显示需要完成的作业。学生需在线完成作业,单击‘提交’按钮上交作业”,可知(2)、(3)也为学生。

根据“系统自动在线批改作业,显示作业成绩,并将该成绩记录在作业成绩统计文件中”可知系统应该向学生显示他/她的作业成绩,并将成绩写入作业成绩统计文件。所以必定有两条从“网上作业提交与管理系统”出发的作业成绩数据流,一条终点为学生,另一条终点为作业成绩统计文件,由此可以得出(4)、(5)、(7)、(8)的答案。

根据“系统首先检查学生的当前状态,如果该学生还没有做过作业,则从数据库服务器申请一份作业”可知,系统和数据库服务器(DB)进行了交互,完成了作业申请,所以(6)为 DB。

根据说明中的描述:“任课老师用账号和密码登录系统后,提交所有选课学生的名单。”和“学生使用账号和密码登录系统后,可以向系统申请所选课程的作业”,可以得出,(9)为任课老师,(12)、(13)分别为学生和任课老师。

最后,根据说明部分对“作业提交”功能的描述可知,学生向系统申请作业后,由系统进行检查,然后向 DB 申请作业。“若申请成功,则显示需要完成的作业。”也就是说应该有一条从 DB 到系统的数据流,用来返回申请到的作业。故(10)、(11)为 DB 和作业。

### [问题 3]

该题要求根据数据流图的设计原则,找出数据流图中的错误。

首先,外部实体和数据存储应该与加工进行交互,它们之间不能有数据流。根据这一原则可以确定数据流 X 和 H 是不能存在的。

其次,数据流图中要求“每个加工至少有一个输入流和一个输出流,反映此加工的数

据来源和结果, 加工的输出数据流应该都有其对应的输入数据流”, 根据这一原则, 细心的考生可以发现加工 4 只有输入, 加工 5 只有输出, 都是错误的。

另外, 同一个加工可以有相同名称的多个输出流(或输入流), 但是不能有相同名称的输出流和输入流, 所以加工 2 的输入流和输出流名称都为 Z 是错误的。

**答案:**

**[问题 1]**

外部实体: (选课)学生、(任课)老师。

数据存储: 作业成绩统计文件。

**[问题 2]**

- (1) (选课)学生
- (2) (选课)学生
- (3) (选课)学生
- (4) (选课)学生
- (5) 作业成绩
- (6) DB
- (7) 作业成绩统计文件
- (8) 作业成绩
- (9) (任课)老师
- (10) DB
- (11) 作业
- (12) (选课)学生
- (13) (任课)老师

注: (4)、(6)的答案可互换, (12)、(13)的答案可互换。

**[问题 3]**

错误 1: 外部实体 A 和 B 之间不能存在数据流。

错误 2: 外部实体 A 和数据存储 H 之间不能存在数据流。

错误 3: 加工 2 的输入/输出数据流名字相同。

(若回答数据存储 P 和加工 2 的数据流方向相反也正确。)

错误 4: 加工 4 只有输入没有输出。

(若回答数据流 G 的方向反了或数据流 P 的方向反了也正确。)

错误 5: 加工 5 只有输出, 没有输入。

**例 2:** 阅读以下说明和数据流图, 回答问题 1~3, 将答案填入答题纸的对应栏内。  
(2005 年 5 月试题一)

**[说明]**

学生住宿服务系统帮助学生在就学的城市内找一所需的住房, 系统对出租的房屋的信息、房主的信息、需要租房的学生的信息以及学生和房主的会面信息进行管理 and 维护。

房主信息包括姓名、地址、电话号码以及系统分配的惟一身份标识(ID)和密码; 房屋

信息包括房屋地址、类型(单间/套间)、适合住宿的人数、房租、房主的 ID 以及现在是否可以出租(例如由于装修原因,需等到装修后才可出租或者房屋已被租出)。每当房屋信息发生变化时,房主须通知系统,系统将更新房屋文件以便学生能够获得准确的可租用房屋信息。房主向系统中加入可租用的房屋的信息时,需交纳一定的费用,由系统自动给出费用信息。房主可随时更新房屋的各种属性。

学生可通过系统查询现有的可租用的房屋,但必须先先在系统中注册。学生信息包括姓名、现住址、电话号码、出生日期、性别以及系统分配的惟一身份标识(ID)和密码。若学生希望租用某房屋,则需要发出租房请求,请求中包含房屋的详细信息,系统将安排学生与房主会面,并将会面信息通知学生和房主。会面信息包括会面时间、地点以及会面双方的基本信息,系统将记录会面信息。

学生住宿服务系统的顶层图如图 1.2 所示;学生住宿服务系统的第 0 层 DFD 图如图 1.3 所示,其中,加工 3 的细化图如图 1.4 所示。

### [问题 1]

(1) 数据流图 1.2 缺少了一条数据流(在图 1.3 中也未给出该数据流),请给出此数据流的起点和终点,并采用说明中的词汇给出此数据流名称。

(2) 数据流图 1.3 中缺少了与“查询房屋”加工相关的数据流,请指出此数据流的起点和终点。

### [问题 2]

“安排会面”加工除需要写入会面文件外,还需要访问哪些文件?

### [问题 3]

请补齐下列数据字典条目:

登录信息 = 学生 ID + 密码

注册信息 = \_\_\_\_\_

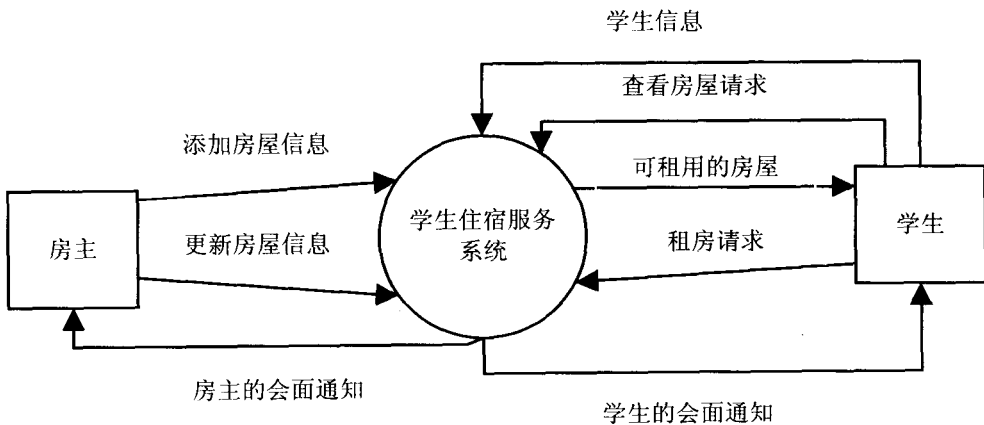


图 1.2

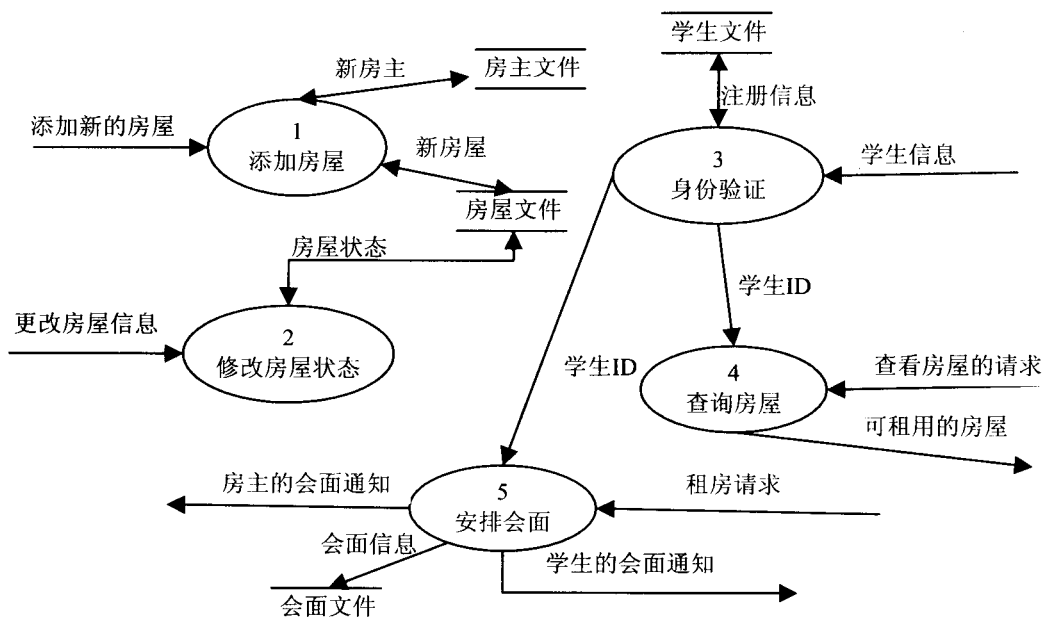


图 1.3

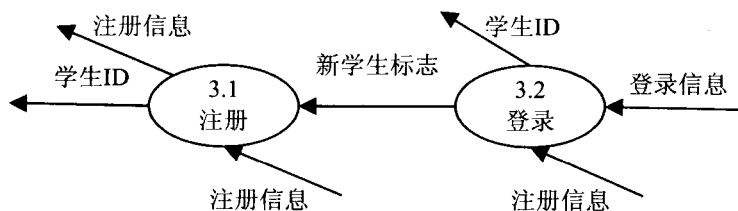


图 1.4

**分析：**本题是一道分层数据流图的题目，说明部分详细介绍了学生住宿服务系统的功能和交互过程。解答数据流图问题的关键在于细心，要求对系统所实现的每个子功能、子功能的输入/输出以及条件都要很清楚，因为问题往往考查细节。

### [问题 1]

[问题 1]要求考生找出缺少的数据流，解答这类题目首先要想到分层数据流图的数据流平衡原则，即父图和子图的输入/输出数据流一致，这是找出遗漏数据流的重要技巧。但是此题中系统的顶层图和 0 层图都未画出缺少的数据流，所以这条规则在这里不适用。除了分层数据流图之外，题目中最重要的部分就是说明，该部分详细介绍了系统的功能，可以认为分层数据流图的作用就是将这些描述性的文字转换成直观的图形。所以说明部分是找出此题所缺数据流的突破口和关键所在。

系统说明和分层数据流图中的数据流是一一对应的，所以要找出缺少的数据流，只需要仔细阅读说明部分，并在分层数据流图中逐个找到相应的数据流。例如：“每当房屋信息发生变化时，房主须通知系统，系统将更新房屋文件”和“更新房屋信息”数据流相对

应：“学生可通过系统查询现有的可租用的房屋”对应数据流“查看房屋请求”和“可租用的房屋”。依此类推，可以发现说明中明确提到“房主向系统中加入可租用的房屋信息时，需交纳一定的费用，由系统自动给出费用信息”，但在数据流图中找不到相应的数据流。所以缺少一条从“学生住宿服务系统”到“房主”的“费用信息”数据流。

[问题 1]中还要求找出缺少的与“查询房屋”有关的数据流。首先，在说明部分找到与“查询房屋”有关的描述：“每当房屋信息发生变化时，房主须通知系统，系统将更新房屋文件以便学生能够获得准确的可租用房屋信息”；“学生可通过系统查询现有的可租用的房屋，但必须先先在系统中注册”。然后，在 0 层数据流图中找到“查询房屋”加工所在位置，可以看到输入流有“学生 ID”、“查看房屋的请求”，输出流为“可租用的房屋”。由于说明中提到如果房屋信息发生变化将更新房屋文件，可见学生注册并提出查看房屋的请求之后，系统将去查询实时更新的房屋文件，然后输出可租用的房屋信息。所以，缺少一条从“房屋文件”到“查询房屋”的数据流。

### [问题 2]

问题要求找出“安排会面”加工所需要访问的文件。首先，根据说明中的第一句话以及数据流图，可以知道该系统包含 4 个文件：房主文件、学生文件、房屋文件和会面文件。而在说明中提到系统“将会面信息通知学生和房主，会面信息包括会面时间、地点以及会面双方的基本信息，系统将记录会面信息”，而“双方的基本信息”分别存放在“房主文件”和“学生文件”中，所以安排会面必须访问这两个文件。

### [问题 3]

该题要求补充数据字典条目。“登录信息 = 学生 ID + 密码”作为一个例子给出，暗示我们按照它的格式给出“注册信息”的数据字典条目。经过观察可以发现 0 层图中“3 身份验证”的输入流为“学生信息”，而加工 3 的细化图中，输入流为“登录信息”和“注册信息”。由于给出的分层数据流图并没有错误的的数据流，所以可以得知学生信息包括登录信息和注册信息。另外，说明中提到“学生信息包括姓名、现住址、电话号码、出生日期、性别以及系统分配的惟一身份标识(ID)和密码”，学生 ID 和密码由系统自动产生，为登录信息，除去这两个，剩下的为注册信息。因此注册信息 = 姓名+现住址+电话号码+出生日期+性别。

答案：

### [问题 1]

(1) 起点：学生住宿服务系统

终点：房主

数据流名：费用信息或交纳的费用或费用

(2) 起点：房屋文件

终点：查询房屋或 4

### [问题 2]

房主文件和学生文件



**[问题 3]**

姓名 + 现住址 + 电话号码 + 出生日期 + 性别

**例 3:** 阅读下列说明和数据流图, 回答问题 1~3, 将解答填入答题纸的对应栏内。  
(2004 年 11 月试题一)

**[说明]**

某图书管理系统的主要功能是图书管理和信息查询。对于初次借书的读者, 系统自动生成读者号, 并与读者基本信息(姓名、单位、地址等)一起写入读者文件。

系统的图书管理功能分为 4 个方面: 购入新书、读者借书、读者还书以及图书注销。

(1) 购入新书时需要为该书编制入库单。入库单内容包括图书分类目录号、书名、作者、价格、数量和购书日期, 将这些信息写入图书目录文件并修改文件中的库存总量(表示到目前为止, 购入此种图书的数量)。

(2) 读者借书时需填写借书单。借书单内容包括读者号和所借图书分类目录号。系统首先检查该读者号是否有效, 若无效, 则拒绝借书; 若有效, 则进一步检查该读者已借图书是否超过最大限制数(假设每位读者能同时借阅的书不超过 5 本), 若已达到最大限制数, 则拒绝借书; 否则允许借书, 同时将图书分类目录号、读者号和借阅日期等信息写入借书文件中。

(3) 读者还书时需填写还书单。系统根据读者号和图书分类目录号, 从借书文件中读出与该图书相关的借阅记录, 标明还书日期, 再写回到借书文件中, 若图书逾期, 则处以相应的罚款。

(4) 注销图书时, 需填写注销单并修改图书目录文件中的库存总量。

系统的信息查询功能主要包括读者信息查询和图书信息查询。其中读者信息查询可得到读者的基本信息以及读者借阅图书的情况; 图书信息查询可得到图书基本信息和图书的借出情况。

图书管理系统的顶层图如图 1.5 所示; 图书管理系统的第 0 层 DFD 图如图 1.6 所示, 其中, 加工 2 的细化图如图 1.7 所示。

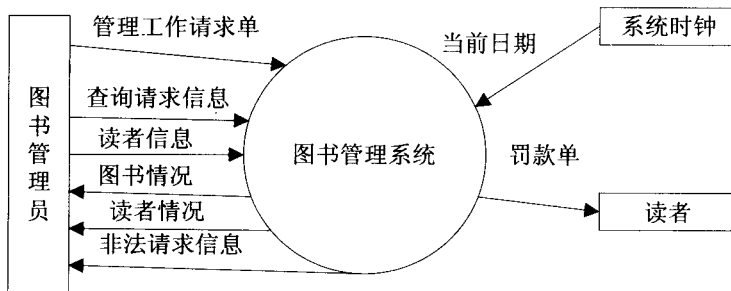


图 1.5

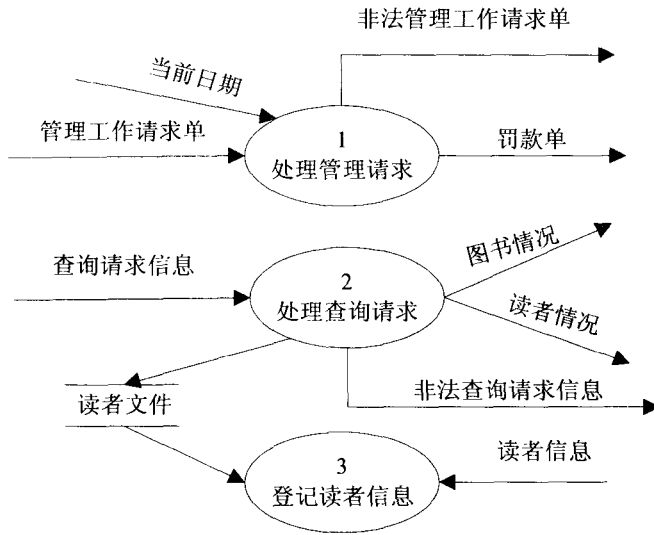


图 1.6

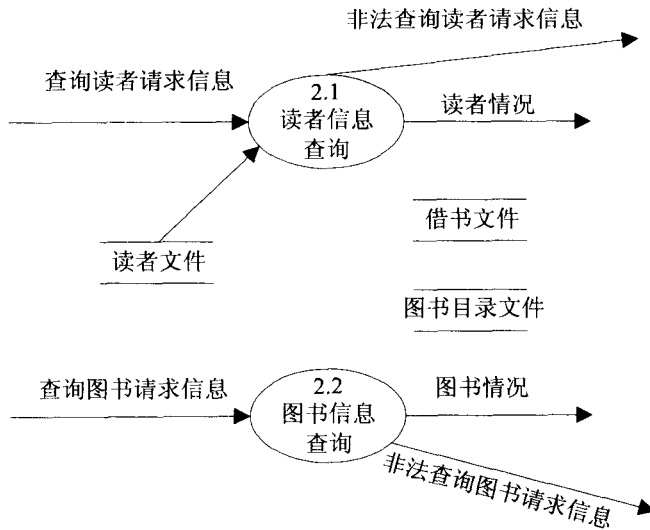


图 1.7

**[问题 1]**

数据流图 1.6 中有两条数据流是错误的，请指出这两条数据流的起点和终点。

**[问题 2]**

数据流图 1.7 中缺少 3 条数据流，请指出这 3 条数据流的起点和终点。

**[问题 3]**

根据系统功能和数据流图填充下列数据字典条目中的(1)和(2):

查询请求信息 = [查询读者请求信息|查询图书请求信息]

读者情况 = 读者号 + 姓名 + 所在单位 + {借书情况}

管理工作请求单 = (1)

入库单 = (2)

分析：本题是一道分层数据流图的题目，考查数据流图的基础知识。解题时要仔细阅读题目，并利用一些解题技巧，找到解题的切入点，从而快速、准确地做出解答。

解答本题的一个关键技巧是抓住分层数据流图的数据流平衡原则，即父图和子图的一致性原则。由于子图是父图某一部分的细化，所以子图和父图的输入/输出流应该一致。在本题中不能简单地利用这一原则找到答案，但可以作为有效的排除手段，将答案锁定在很小的范围。

### [问题 1]

在往年的考查中，往往只要简单地利用分层数据流图的数据流平衡原则就能解题，但此题无法直接利用这一原则找到答案。但可以利用这一原则来进行排除，迅速找到解题的切入点。

仔细比较 0 层图和顶层图，可以发现除 0 层图中的“非法查询请求信息”、“非法管理工作请求单”和顶层图中的“非法请求信息”输出流不一致外，其他所有的输入流和输出流都是相同的。那么问题是不是出在这两条输出流上呢？从表达上和处理流程来看，“非法查询请求信息”和“非法管理工作请求单”应该都属于“非法请求信息”。应该注意，在分层数据流图的父图中将子图的同类数据流合并为一条是完全可能的，也是允许的，也就是说分层数据流图的数据流平衡原则要求父图和子图的输入/输出流一致，这里的“一致”，可以是完全相同，也可以对同类信息进行适当的分解和合并。例如例 1 中子图将父图中的“读者信息”分解为“登录信息”和“注册信息”。

排除了输入/输出流错误的可能性后，可以初步判定问题出在 0 层图的内部数据流中。观察发现 0 层图有两条内部数据流：从“2 处理查询请求”到“读者文件”的数据流和从“读者文件”到“3 登记读者信息”的数据流。找到题目说明中的有关阐述进行分析：“对于初次借书的读者，系统自动生成读者号，并与读者基本信息(姓名、单位、地址等)一起写入读者文件”，可见加工 3 应该向读者文件中写入数据；“读者信息查询可得到读者的基本信息以及读者借阅图书的情况”，由于读者的基本信息存放在读者文件中，所以加工 2 必然要从读者文件中读取数据。细心的考生还可以发现加工 2 的细化图中有一条“读者文件”到加工 2.1 的数据流。细化图有缺失的数据流，但没有错误的数据流，由此可见，0 层图中和“读者文件”相关的数据流有问题。所以错误的数据流为从加工 2 到读者文件和从读者文件到加工 3 这两条数据流。

### [问题 2]

要寻找缺少的数据流，首先想到分层数据流图的数据流平衡原则。但对照 0 层图和加工 2 的细化图，发现两者的输入/输出数据流完全一致(子图中的“非法查询图书请求信息”和“非法查询读者请求信息”是对 0 层图中的“非法查询请求信息”数据流的同类信息分解，从题目中可以找到相应的说明，同时可参见[问题 1]的分析)。所以初步判断缺少的是内部数据流。仔细观察加工 2 的细化图，可以发现“借书文件”和“图书目录文件”两个文件是孤立的，这显然不合常理。找到相关说明进行分析：“读者信息查询可得到读者的基本信息以及读者借阅图书的情况；图书信息查询可得到图书基本信息和图书的借出

情况”。“读者的基本信息”存放在读者文件中，“读者借阅图书的情况”和“图书的借出情况”存放在借书文件中，而“图书基本信息”存放在图书目录文件中。所以缺少的3条数据流为：从“借书文件”到加工2.1和加工2.2的数据流，以及从“图书目录文件”到加工2.2的数据流。

### [问题3]

根据题目说明，管理工作“分为4个方面：购入新书、读者借书、读者还书以及图书注销”，每一项管理工作都要填写相应的单据：“购入新书时需要为该书编制入库单”；“读者借书时需填写借书单”；“读者还书时需填写还书单”；“注销图书时，需填写注销单并修改图书目录文件中的库存总量”。所以，管理工作请求单 = [入库单 | 借书单 | 还书单 | 注销单]。

因为题目中明确提到“入库单内容包括图书分类目录号、书名、作者、价格、数量和购书日期”，所以入库单 = 分类目录号 + 书名 + 作者 + 价格 + 数量 + 购书日期。

答案：

### [问题1]

起点：读者文件。

终点：登记读者信息或3。

起点：处理查询请求或2。

终点：读者文件。

### [问题2]

起点：图书目录文件。

终点：图书信息查询或2.2。

起点：借书文件。

终点：读者信息查询或2.1。

起点：借书文件。

终点：图书信息查询或2.2。

### [问题3]

(1) [入库单 | 借书单 | 还书单 | 注销单]

(2) 分类目录号 + 书名 + 作者 + 价格 + 数量 + 购书日期

例4：阅读下列说明和数据流图，回答问题1~4，将答案填入答题纸的对应栏内。

(2004年5月试题一)

### [说明]

某基于微处理器的住宅安全系统，使用传感器(如红外探头、摄像头等)来检测各种意外情况，如非法进入、火警、水灾等。

房主可以在安装该系统时配置安全监控设备(如传感器、显示器、报警器等)，也可以在系统运行时修改配置，通过录像机和电视机监控与系统连接的所有传感器，并通过控制面板上的键盘与系统进行信息交互。在安装过程中，系统给每个传感器赋予一个编号(即ID)和类型，并设置房主密码以启动和关闭系统，设置传感器事件发生时自动拨出的电