

# 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 数据流图设计的基础知识

### 1.1.1 考点辅导

根据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，常出的考题类型有：找出遗漏的数据流，指出错误的数据流，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、面向对象程序设计等知识也结合到了数据流图中考查，但难度都不大。所以，数据流图是拿分的题型，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，切忌按照常识来猜测。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逐个排除和分析。

下面就一些常见的题型作一下解题分析。

#### 1.1.1.1 数据流图的基本概念

数据流图的考查中需要考生掌握数据流图的基本概念，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，考生对这些概念都要非常清晰。

对于基本概念的考生一般结合在题目中，有时也会针对这些基本概念出题，比如有的题目要求说明逻辑数据流图和物理数据流图之间的主要区别。

##### 1. 基本概念

数据流图又称数据流程图(Data Flow Diagram, DFD)，是一种便于用户理解、分析系统数据流程的图形工具。它摆脱了系统的物理内容，精确地在逻辑上描述系统的功能、输入、输出和数据存储等，是系统逻辑模型的重要组成部分。

##### 2. DFD 的基本成分

DFD 的基本成分及其图形表示方法如图 1-1 所示。

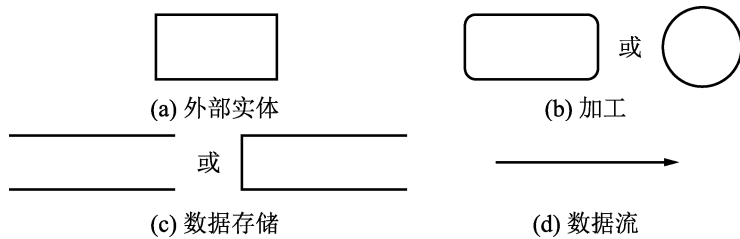
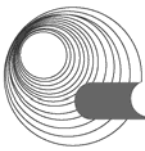


图 1-1 DFD 的基本成分及图形表示方法

(1) 外部实体(External Agent)。外部实体是指存在于软件系统之外的人员或组织,它指出系统所需数据的发源地和系统所产生的数据的归宿地。

(2) 加工(Process)。加工描述了输入数据流到输出数据流之间的变换,也就是输入数据流经过什么处理后变成了输出数据流。每个加工都有一个名字和编号。编号能反映出该加工位于分层 DFD 中的哪个层次和哪张图中,也能够看出它是哪个加工分解出来的子加工。

(3) 数据存储(Data Store)。数据存储用来表示存储的数据,每个数据存储都有一个名字。

(4) 数据流(Data Flow)。数据流由一组固定成分的数据组成,表示数据的流向。值得注意的是,DFD 中描述的是数据流,而不是控制流。除了流向数据存储或从数据存储流出的数据流不必命名外,每个数据流都必须有一个合适的名字,以反映该数据流的含义。

### 3. 分层数据流图的画法

(1) 画系统的输入和输出。把整个软件系统看作一个大的加工,然后根据系统从哪些外部实体接收数据流,以及系统发送数据流到哪些外部实体,就可以画出系统的输入和输出图,这张图称为顶层图。

(2) 画系统的内部。将顶层图的加工分解成若干个加工,并用数据流将这些加工连接起来,使得顶层图中的输入数据经过若干个加工处理后变换成顶层图的输出数据流。这张图称为 0 层图。从一个加工画出一张数据流图的过程实际上就是对这个加工的分解。

可以用下述方法来确定加工:在数据流的组成或值发生变化的地方画一个加工,这个加工的功能就是实现这一变化;也可根据系统的功能确定加工。

确定数据流的方法:当用户把若干个数据看作一个单位来处理(这些数据一起到达,一起加工)时,可把这些数据看成一个数据流。

对于一些以后某个时间要使用的数据,可以组织成一个数据存储来表示。

(3) 画加工的内部。把每个加工看作一个小系统,该加工的输入/输出数据流看成小系统的输入/输出数据流。于是可以用与画 0 层图同样的方法画出每个加工的 DFD 子图。

对第(3)步分解出来的 DFD 子图中的每个加工重复第(3)步的分解,直至图中尚未分解的加工都足够简单(也就是说这种加工不必再分解)为止。至此,就得到了一套分层数据流图。

### 4. 对图和加工进行编号

对于一个软件系统,其数据流图可能有许多层,每一层又有许多张图。为了区分不同的加工和不同的 DFD 子图,应该对每张图和每个加工进行编号,以利于管理。

#### 1) 父图与子图

假设分层数据流图里的某张图(记为图 A)中的某个加工可用另一张图(记为图 B)来分解,则称图 A 是图 B 的父图,图 B 是图 A 的子图。在一张图中,有些加工需要进一步分解,



有些加工则不必分解。因此，如果父图中有  $n$  个加工，那么它可以有  $0\sim n$  张子图(这些子图位于同一层)，但每张子图都只对应于一张父图。

## 2) 编号

顶层图只有一张，图中的加工也只有一个，所以不必编号。

0 层图只有一张，图中的加工号可以分别是  $0.1, 0.2\cdots$  或  $1, 2\cdots$

子图号就是父图中被分解的加工号。

图的加工号由图号、圆点和序号组成。

## 5. 应注意的问题

(1) 应适当地为数据流、加工、数据存储、外部实体命名，且名字应反映该成分的实际含义，避免空洞的名字。

(2) 画数据流而不要画控制流。

(3) 每条数据流的输入或者输出都是加工。

(4) 一个加工的输出数据流不应与输入数据流同名，即使它们的组成成分相同。

(5) 允许一个加工有多条数据流流向另一个加工，也允许一个加工有两个相同的输出数据流流向两个不同的加工。

(6) 保持父图与子图平衡。也就是说，父图中某加工的输入/输出数据流必须与其子图的输入/输出数据流在数量和名字上相同。值得注意的是，如果父图的一个输入(或输出)数据流对应于子图中几个输入(或输出)数据流，而子图中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的这一个数据流，那么它们仍然算是平衡的。

(7) 在自顶向下的分解过程中，若一个数据存储首次出现时只与一个加工有关，那么这个数据存储应作为这个加工的内部文件而不必画出。

(8) 保持数据守恒。也就是说，一个加工所有输出数据流中的数据必须能从该加工的输入数据流中直接获得，或者是通过该加工产生的数据。

(9) 每个加工必须既有输入数据流，又有输出数据流。

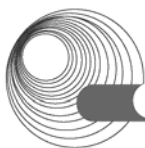
(10) 在整套数据流图中，每个数据存储必须既有读的数据流，又有写的数据流。但在某一张子图中可能是只有读没有写，或者是只有写没有读。

### 1.1.1.2 补充和完善数据流

补充和完善数据流是数据流图最常出的题型，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数据流和一个输出数据流，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。再次，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。说明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。



### 1.1.1.3 找出错误或多余的数据流

要找出错误或多余的数据流,解题方法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数据流和一个输出数据流,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,然后解题时再次阅读说明,从中找到依据和突破口。

### 1.1.1.4 找出多余的文件

在某层数据流图中,只画流程图各加工之间的公共数据文件时,如果一个文件仅作用于一个加工,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,并不会造成理解的错误。

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。

### 1.1.1.5 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** 某会议中心提供举办会议的场地设施和各种设备,供公司与各类组织机构租用。场地包括一个大型报告厅、一个小型报告厅以及诸多会议室。这些报告厅和会议室可提供的设备有投影仪、白板、视频播放/回放设备、计算机等。为了加强管理,该中心欲开发一会议预订系统,系统的主要功能如下。(2016年5月试题一)

(1) 检查可用性。客户提交预订请求后,检查预订表,判定所申请的场地是否在申请日期内可用;如果不可用,返回不可用信息。

(2) 临时预订。会议中心管理员收到客户预订请求的通知之后,提交确认。系统生成新临时预订存入预订表,并对新客户创建一条客户信息记录加以保存。根据客户记录给客户发送临时预订确认信息和支付定金要求。

(3) 分配设施与设备。根据临时预订或变更预订的设备和设施需求,分配所需设备(均能满足用户要求)和设施,更新相应的表和预订表。

(4) 确认预订。管理员收到客户支付定金的通知后,检查确认,更新预订表,根据客户记录给客户发送预订确认信息。

(5) 变更预订。客户还可以在支付余款前提交变更预订请求,对变更的预订请求检查可用性,如果可用,分配设施和设备;如果不可用,返回不可用信息。管理员确认变更后,根据客户记录给客户发送确认信息。

(6) 要求付款。管理员从预订表中查询距预订的会议时间两周内的预订,根据客户记录给满足条件的客户发送支付余款要求。



(7) 支付余款。管理员收到客户余款支付的通知后，检查确认，更新预订表中的已支付余款信息。

现采用结构化方法对会议预订系统进行分析与设计，获得如图 1-2 所示的上下文数据流图和图 1-3 所示的 0 层数据流图(不完整)。

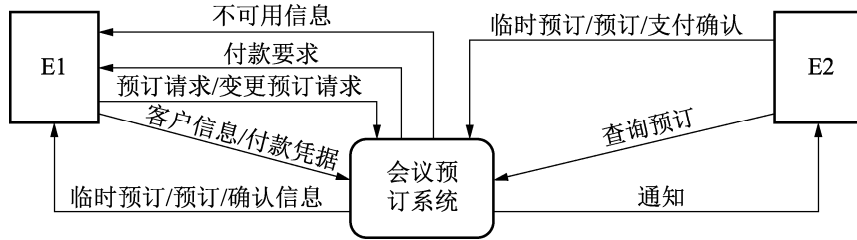


图 1-2 上下文数据流图

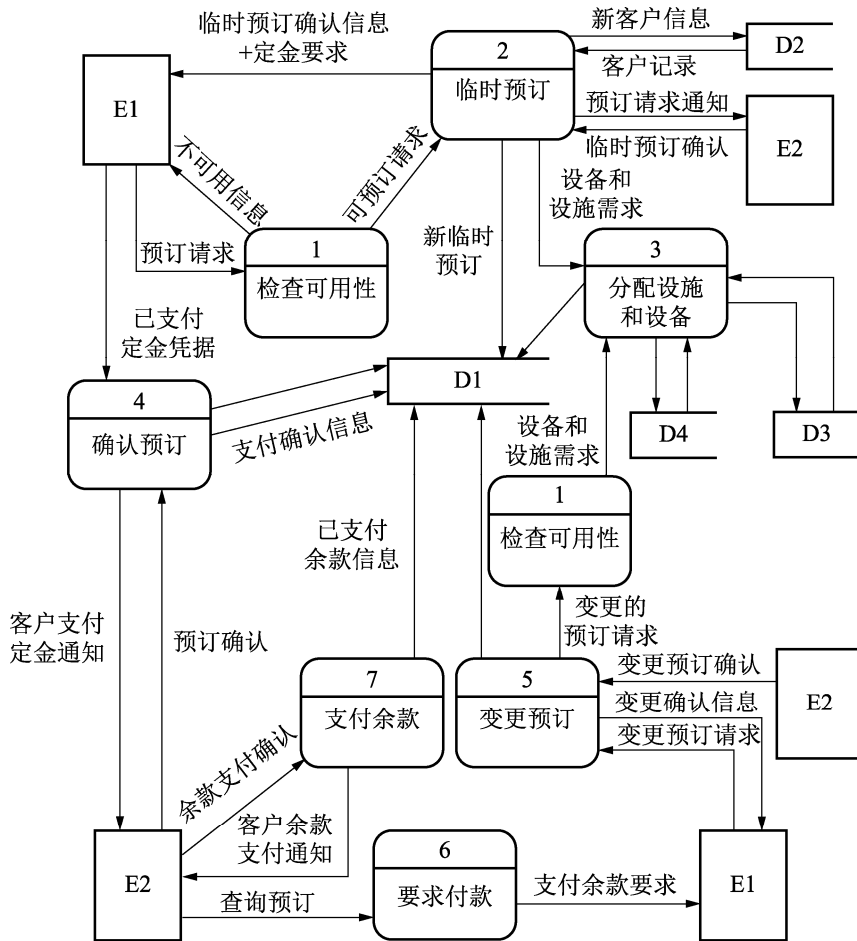
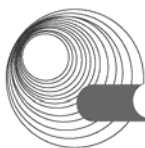


图 1-3 0 层数据流图

【问题 1】(2 分)

使用说明中的词语，给出图 1-2 中的实体 E1~E2 的名称。



**【问题 2】** (4 分)

使用说明中的词语, 给出图 1-3 中的数据存储 D1~D4 的名称。

**【问题 3】** (6 分)

根据说明和图中的术语, 补充图 1-3 中缺失的数据流及其起点和终点。

**【问题 4】** (3 分)

如果发送给客户的确认信息是通过 E-mail 系统向客户信息中的电子邮件地址进行发送的, 那么需要对图 1-2 和图 1-3 进行哪些修改? 用 150 字以内文字加以说明。

**解析:**

该题以会议预订系统来考查学生对数据流图知识点的掌握程度。从题目的问答形式上来看和往年相似。

**【问题 1】**

根据 0 层数据流中 E1 向系统发送预订请求数据流可知, E1 实体为客户; 从预订请求通知到临时预订确认可知 E2 实体为管理员。

**【问题 2】**

根据题目对功能的描述, 结合 0 层数据流图, 新临时预订提交、变更的预订请求提交等, 可知 D1 为预订表; 新客户信息存入 D2 中, 可知 D2 为客户信息记录表; 根据分配设施和设备数据流, 可以得到 D3、D4 分别为设施表和设备表。

**【问题 3】**

由“确认预订”收到客户支付定金的通知后, 检查确认更新预订表, 同时要向客户发送预订确认信息, 存在一个起点为 4(确认预订)到终点为 E1 的数据流, 即预订确认信息数据流; 根据临时预订描述, 首先要由客户发送预订请求, 提交确认, 系统生成新临时预订存入预订表, 所以存在一个起点为客户即 E1, 终点为 2(临时预订)的数据流, 即客户临时预订信息数据流。

**【问题 4】** 略。

**答案:**

**【问题 1】**

E1: 客户。

E2: 管理员。

**【问题 2】**

D1: 预订表。

D2: 客户信息记录表。

D3: 设施表。

D4: 设备表。

**【问题 3】**

(1) 数据流名称: 预订确认信息。起点: 4(确认预订)。终点: E1。

(2) 数据流名称: 客户信息。起点: E1。终点: 2(临时预订)。

**【问题 4】**

图 1-2 中: 增加外部实体“第三方 E-mail 系统”, 将临时预订/预订/变更确认信息终点均修改至“第三方 E-mail 系统”。

图 1-3 中：增加外部实体“第三方 E-mail 系统”，增加加工“发送邮件”，将临时预订/预订/变更确认信息终点均修改至“发送邮件”加工，并增加从 D2 到“发送邮件”加工的数据流“电子邮件地址”，再从发送邮件加工引出数据流“临时预订/预订/变更确认信息”，终点为“第三方 E-mail 系统”。

**例 2** 某慕课教育平台欲添加在线作业批改系统，以实现高效的作业提交与批改，并进行统计。学生和讲师的基本信息已经初始化为数据库中的学生表和讲师表。系统的主要功能如下。(2015 年 11 月试题一)

(1) 提交作业。验证学生标识后，学生将电子作业通过在线的方式提交，并进行存储。系统给学生发送通知表明提交成功，通知中包含唯一编号；并通知讲师有作业提交。

(2) 下载未批改作业。验证讲师标识后，讲师从系统中下载学生提交的作业。下载的作业将显示在屏幕上。

(3) 批改作业。讲师按格式为每个题目进行批改打分，并进行整体评价。

(4) 上传批改后的作业。将批改后的作业(包括分数和评价)返回给系统，进行存储。

(5) 记录分数和评价。将批改后的作业的分数和评价记录在学生信息中，并通知学生作业已批改过。

(6) 获取已批改作业。根据学生标识，给学生查看批改后的作业，包括提交的作业、分数和评价。

(7) 作业抽检。根据教务人员标识抽取批改后的作业样本，给出抽检意见，然后形成抽检报告给讲师。

现采用结构化方法对在线作业批改系统进行分析与设计，获得如图 1-4 所示的上下文数据流图和图 1-5 所示的 0 层数据流图。

**【问题 1】** (3 分)

使用说明中的词语，给出图 1-4 中的实体 E1~E3 的名称。

**【问题 2】** (4 分)

使用说明中的词语，给出图 1-5 中的数据存储 D1~D4 的名称。

**【问题 3】** (6 分)

根据说明和图中术语，补充图 1-5 中缺失的数据流及其起点和终点。

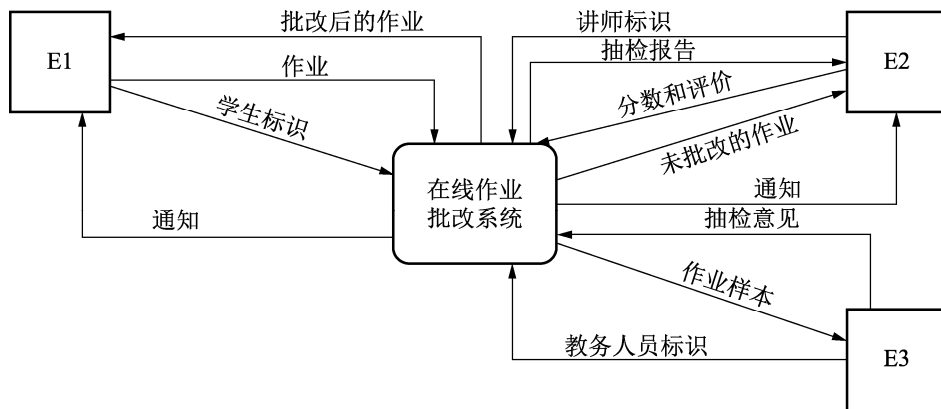


图 1-4 上下文数据流图

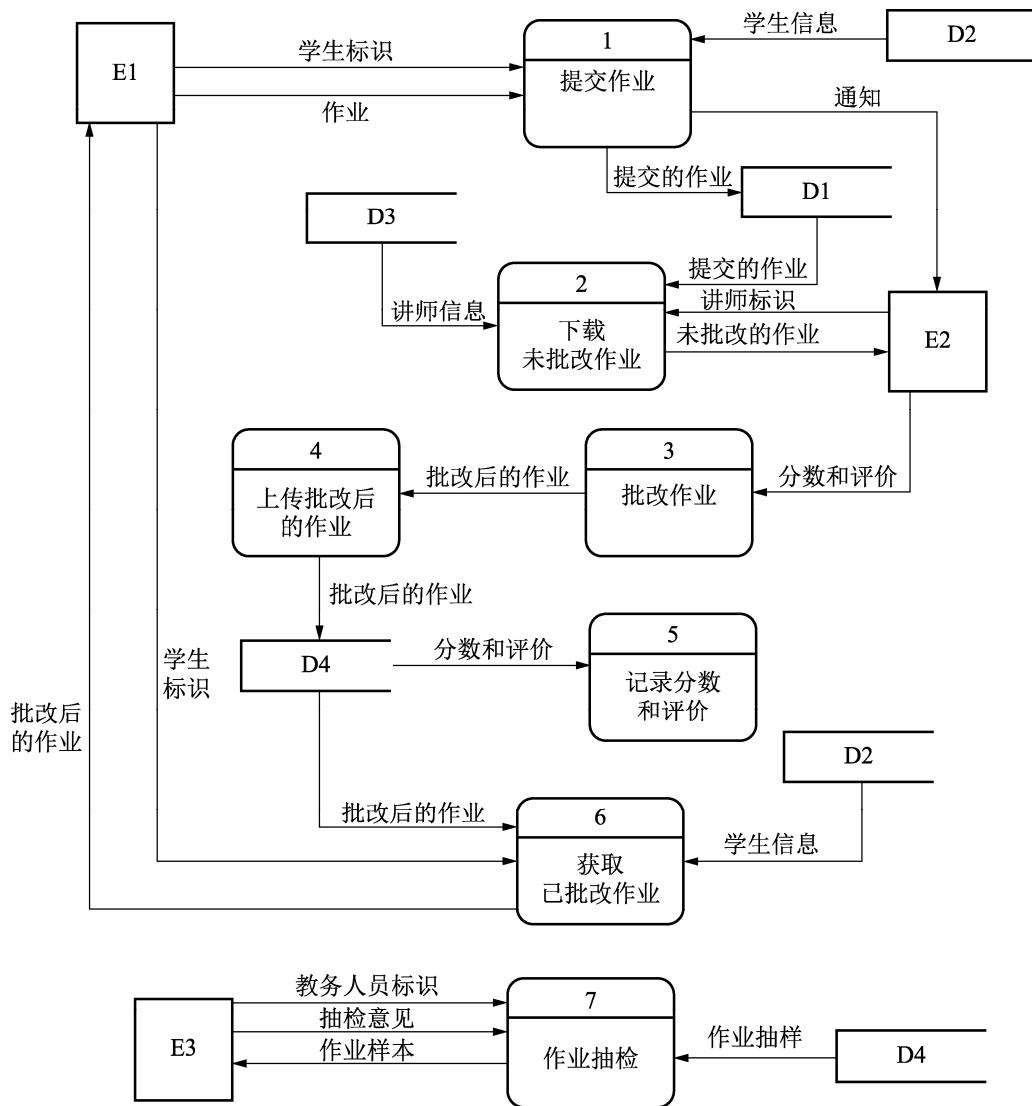
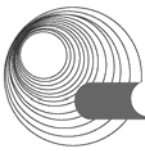


图 1-5 0层数据流图

【问题 4】(2 分)

若发送给学生和讲师的通知是通过第三方 E-mail 系统进行的,则需要对图 1-4 和图 1-5 进行哪些修改? 用 100 字以内文字加以说明。

解析:

【问题 1】

由系统功能说明知,学生将电子作业通过在线的方式提交系统,所以 E1 实体为“学生”;讲师从系统中下载学生提交的作业,进行批改打分并做整体评价,所以 E2 实体为“讲师”;教务人员抽取批改后的作业样本,给出抽检意见,所以 E3 实体为“教务人员”。

【问题 2】

学生和讲师的基本信息已经初始化为数据库中的学生表和讲师表,所以数据存储 D2、

D3 的名称分别为“学生表”和“讲师表”。学生将电子作业完成后通过在线的方式提交并存储,因此数据存储 D1 存储的是学生的作业,名称为“作业”;讲师批改完学生作业后,需将批改后的作业(包括分数和评价)返回给系统并进行存储,所以数据存储 D4 的名称为“批改后的作业”。

**【问题 3】**

学生提交作业之后,系统要给学生发送通知消息,显然数据流图中缺少这样一条数据流;讲师批改完作业后,将批改后的作业的分数和评价记录在学生信息,并通知学生作业批改过,这里缺少两条数据流;最后教务人员抽检后将结果报告讲师,这条数据流也缺少。

**【问题 4】**略。

**答案:**

**【问题 1】**

E1: 学生。E2: 讲师。E3: 教务人员。

**【问题 2】**

D1: 作业。D2: 学生表。D3: 讲师表。D4: 批改后的作业。

**【问题 3】**

- (1) 数据流名称: 通知。起点: 提交作业。终点: E1。
- (2) 数据流名称: 抽检报告。起点: 作业抽检。终点: E2。
- (3) 数据流名称: 分数和评价。起点: 记录分数和评价。终点: D2。
- (4) 数据流名称: 通知。起点: 记录分数和评价。终点: E1。

**【问题 4】**

增加外部实体“第三方 E-mail 系统”,将原来的两条“通知”数据流合并为一条“通知”数据流,终点为“第三方 E-mail 系统”。

**例 3** 某大学为进一步推进无纸化考试,欲开发一考试系统。系统管理员能够创建包括专业方向、课程编号、任课教师等相关考试基础信息,教师和学生进行考试相关的工作。系统与考试有关的主要功能如下。(2015 年 5 月试题一)

- (1) 考试设置。教师制定试题(题目和答案),制定考试说明、考试时间和提醒时间等考试信息,录入参加考试的学生信息,并分别进行存储。
- (2) 显示并接收解答。根据教师设定的考试信息,在考试有效时间内向学生显示考试说明和题目,根据设定的考试提醒时间进行提醒,并接收学生的解答。
- (3) 处理解答。根据答案对接收到的解答数据进行处理,然后将解答结果进行存储。
- (4) 生成成绩报告。根据解答结果生成学生个人成绩报告,供学生查看。
- (5) 生成成绩单。对解答结果进行核算后生成课程成绩单供教师查看。
- (6) 发送通知。根据成绩报告数据,创建通知数据并将通知发送给学生;根据成绩单数据,创建通知数据并将通知发送给教师。

现采用结构化方法对考试系统进行分析与设计,获得如图 1-6 所示的上下文数据流图和图 1-7 所示的 0 层数据流图。

**【问题 1】**(2 分)

使用说明中的词语,给出图 1-6 中的实体 E1~E2 的名称。

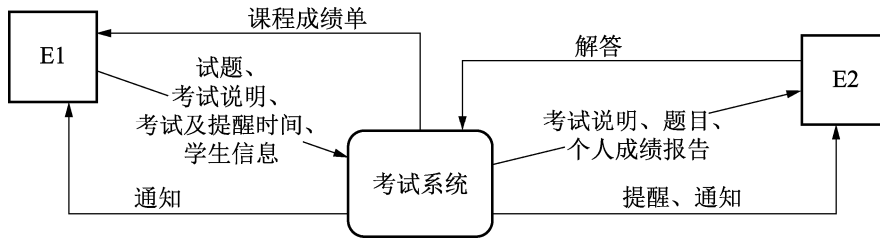
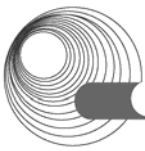


图 1-6 上下文数据流图

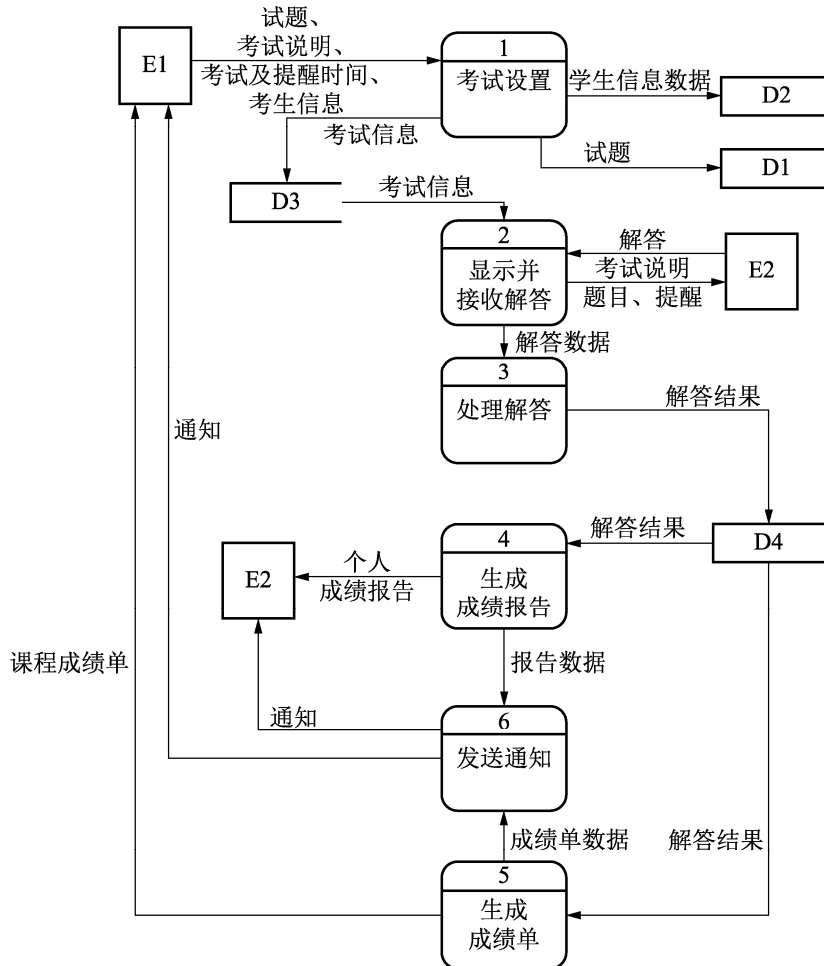


图 1-7 0层数据流图

【问题 2】(4 分)

使用说明中的词语，给出图 1-7 中的数据存储 D1~D4 的名称。

【问题 3】(4 分)

根据说明和图中词语，补充图 1-7 中缺失的数据流及其起点和终点。

【问题 4】(5 分)

图 1-7 所示的数据流图中，功能(6)发送通知包含创建通知并发送给学生或教师。请分





解图 1-7 中的加工(6), 将分解出的加工和数据流填入答题纸的对应栏内。(注: 数据流的起点和终点须使用加工的名称描述)

**解析:**

**【问题 1】**

根据题目说明, 教师指定试题、考试说明、考试时间和考试题型, 并录入学生信息, 系统将考试说明、题目显示给学生, 由学生解答。显然 E1 实体为“教师”, E2 实体为“学生”。

**【问题 2】**

教师将考试信息、试题、学生信息录入系统, 根据数据流, 显然 D1 为“试题”, D2 为“学生信息”, D3 为“考试信息”。学生解答后, 由系统处理解答结果, 并保存学生的解答结果, 同时根据解答结果生成学生个人成绩报告, 显然 D4 为“解答结果”。

**【问题 3】**

系统要向学生显示考试说明和题目, 显然, 缺少试题到加工 2 的数据流。学生做完题后, 系统要根据答案对接收到的解答数据进行处理, 这里缺少答案到处理 3 的数据流, 根据题设知, 答案包含在老师制定的试题中。

**【问题 4】**

根据题设, 系统要根据成绩报告数据, 创建通知数据并将通知发送给学生; 根据成绩单数据, 创建通知数据并将通知发送给教师。

**答案:**

**【问题 1】**

E1: 教师。E2: 学生。

**【问题 2】**

D1: 试题。D2: 学生信息。D3: 考试信息。D4: 解答结果。

**【问题 3】**

(1) 数据流名称: 题目。起点: D1。终点: 2(显示并接收解答)。

(2) 数据流名称: 答案。起点: D1。终点: 3(处理解答)。

**【问题 4】**

分解为: 创建通知数据, 发送通知给学生或老师。

数据流名称: 通知数据。起点: 创建通知数据。终点: 发送通知给学生或老师。

**例 4** 某大型比萨加工和销售商为了有效管理生产和销售情况, 欲开发一比萨信息系统。(2014 年 11 月试题一)

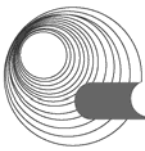
其主要功能如下。

(1) 销售。处理客户的订单信息, 生成销售订单, 并将其记录在销售订单表中。销售订单记录了订购者、所订购的比萨、期望的交付日期等信息。

(2) 生产控制。根据销售订单以及库存的比萨数量, 制订比萨生产计划(包括生产哪些比萨、生产顺序和生产量等), 并将其保存在生产计划表中。

(3) 生产。根据生产计划和配方表中的比萨配方, 向库存发出原材料申领单, 将制作好的比萨的信息存入库存表中, 以便及时进行交付。

(4) 采购。根据所需原材料及库存量, 确定采购数量, 向供应商发送采购订单, 并将其记录在采购订单表中; 得到供应商的供应量, 将原材料数量记录在库存表中, 在采购订单表中标记已完成采购的订单。



(5) 运送。根据销售订单将比萨交付给客户，并记录在交付记录表中。

(6) 财务管理。在比萨交付后，为客户开具费用清单，收款并出具收据；依据完成的采购订单给供应商支付原材料费用并出具支付细节；将收款和支付记录存入收支记录表中。

(7) 存储。检查库存的原材料、比萨和未完成订单，确定所需原材料。

现采用结构化方法对比萨信息系统进行分析与设计，获得如图 1-8 所示的上下文数据流图和图 1-9 所示的 0 层数据流图。

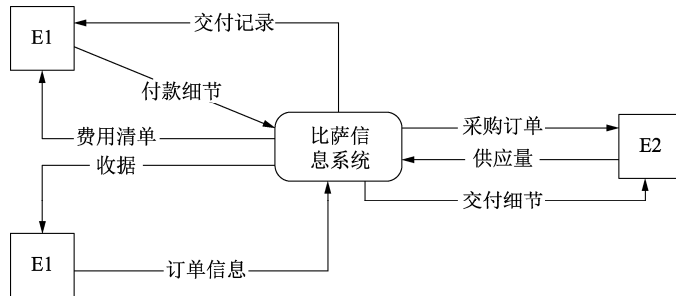


图 1-8 上下文数据流图

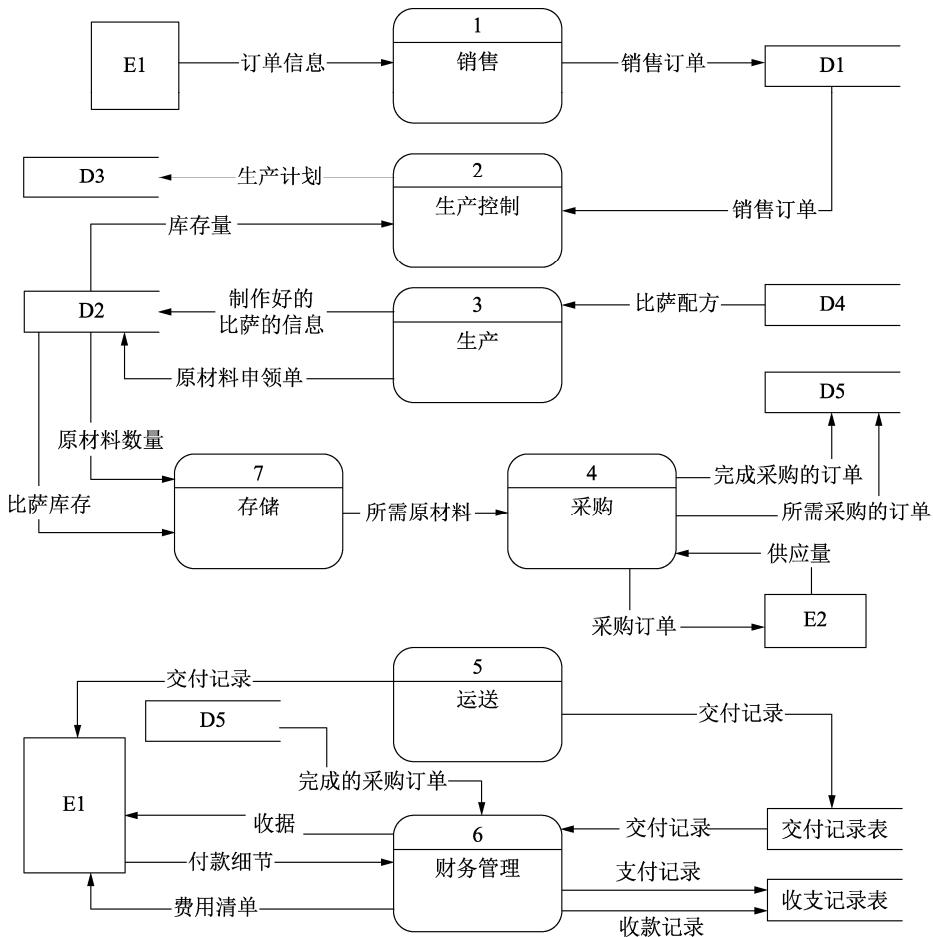


图 1-9 0 层数据流图

**【问题 1】** (4 分)

根据说明中的词语, 给出图 1-8 中的实体 E1~E2 的名称。

**【问题 2】** (5 分)

根据说明中的词语, 给出图 1-9 中的数据存储 D1~D5 的名称。

**【问题 3】** (6 分)

根据说明中的词语, 补充图 1-9 中缺失的数据流及其起点和终点。

**解析:**

该题以比萨信息系统为载体来考查学生对数据流图知识点的掌握程度。从题目的问答形式上来看, 和往年相似, 要求补充外部实体、补充缺失数据流、找出外部存储。

**【问题 1】**

根据 0 层数据流中财务管理为客户开具费用清单数据流可知, E1 实体为客户; 从向供应商发送采购订单、得到供应商的供应量可知, E2 实体为供应商。

**【问题 2】**

根据题中对功能的描述, 以及 0 层数据流: 生产控制, 制订生产计划, 并将其保存在生产计划表中可知, D3 为生产计划表; 生产, 将制作好的比萨的信息存入库存表中, 可知 D2 为库存表; 采购, 在采购订单表中标记已完成的订单, 可知 D5 为采购订单表; 生产, 由“根据生产计划和配方表中的比萨配方, 向库存发出原料申请”, 可知 D4 为配方表; 根据“处理客户的订单信息, 生成销售订单, 并将其记录在销售订单表中”, 可知 D1 为销售订单表。

**【问题 3】**

本题考查补充分层 DFD 中的数据流。在分层 DFD 中, 需要保持父图和子图的平衡, 即父图中某加工的输入输出数据流必须与其子图的输入输出数据流在数量和名字上相同, 或者父图的一个输入(或输出)数据流对应于子图中几个输入(或输出)数据流, 而子图中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的一个数据流。

由“财务管理”段中“依据完成的采购订单给供应商支付原材料费用并出具支付细节”的描述, 存在一个起点为财务管理, 终点为供应商即 E2 的数据流, 即支付细节数据流; 由“运送”段中“根据销售订单将比萨交付给客户, 并记录在交付记录表中”, 可知存在一个由“销售订单”指向“运送”的数据流, 即销售订单数据流; 由“采购”段中“根据所需原材料及库存量, 确定采购数量”, 可知存在由“库存表”指向“采购”的数据流, 数据流为库存量; 根据“存储”段中“检查库存的原材料、比萨和未完成订单, 确定所需原料”可知, 存在一个由“订单表”指向“存储”的数据流, 数据流为未完成的订单。

**答案:****【问题 1】**

E1: 客户。E2: 供应商。

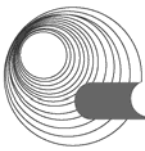
**【问题 2】**

D1: 销售订单表。D2: 库存表。D3: 生产计划表。D4: 配方表。D5: 采购订单表。

**【问题 3】**

(1) 数据流名称: 支付细节。起点: 财务管理。终点: E2。

(2) 数据流名称: 销售订单。起点: 销售订单表。终点: 5(运送)。



- (3) 数据流名称：生产计划。起点：D3。终点：3(生产)。
- (4) 数据流名称：库存量。起点：D2。终点：4(采购)。
- (5) 数据流名称：原材料数量。起点：4 采购。终点：D2。
- (6) 数据流名称：未完成订单。起点：销售订单表。终点：7(存储)。

**例 5** 某巴士维修连锁公司欲开发巴士维修系统，以维护与维修相关的信息，该系统的主要功能如下。(2014 年 5 月试题一)

(1) 记录巴士 ID 和维修问题。巴士到车库进行维修，系统将巴士基本信息和 ID 记录在巴士列表文件中，将待维修机械问题记录在维修记录文件中，并生成维修订单。

(2) 确定所需部件。根据维修订单确定维修所需部件，并在部件清单中进行标记。

(3) 完成维修。机械师根据维修记录文件中的待维修机械问题，完成对巴士的维修，登记维修情况；将机械问题维修情况记录在维修记录文件中，将所用部件记录在部件清单中，并将所用部件清单发送给库存管理系统以对部件使用情况进行监控，巴士司机可查看已维修机械问题。

(4) 记录维修工时。将机械师提供的维修工时记录在人事档案中，将维修总结发送给主管进行绩效考核。

(5) 计算维修总成本。计算部件清单中实际所用部件、人事档案中所用维修工时的总成本；将维修工时和所用部件成本详细信息给会计进行计费。

现采用结构化方法对巴士维修系统进行分析与设计，获得如图 1-10 所示的上下文数据流图和图 1-11 所示的 0 层数据流图。

**【问题 1】** (5 分)

使用说明中的词语，给出图 1-10 中的实体 E1~E5 的名称。

**【问题 2】** (4 分)

使用说明中的词语，给出图 1-11 中的数据存储 D1~D4 的名称。

**【问题 3】** (3 分)

说明图 1-11 中所存在的问题。

**【问题 4】** (3 分)

根据说明和图中术语，采用补充数据流的方式，改正图 1-11 中的问题。要求给出所补充数据流的名称、起点和终点。

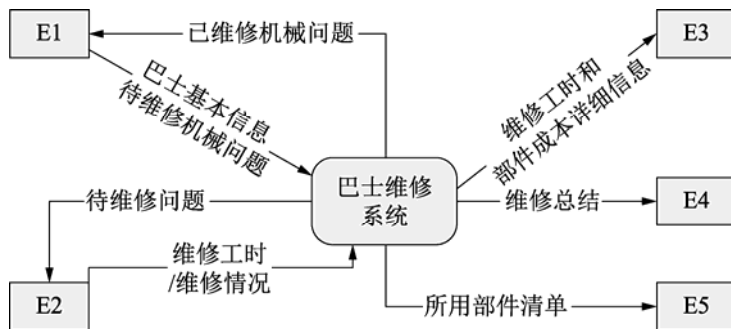


图 1-10 上下文数据流图

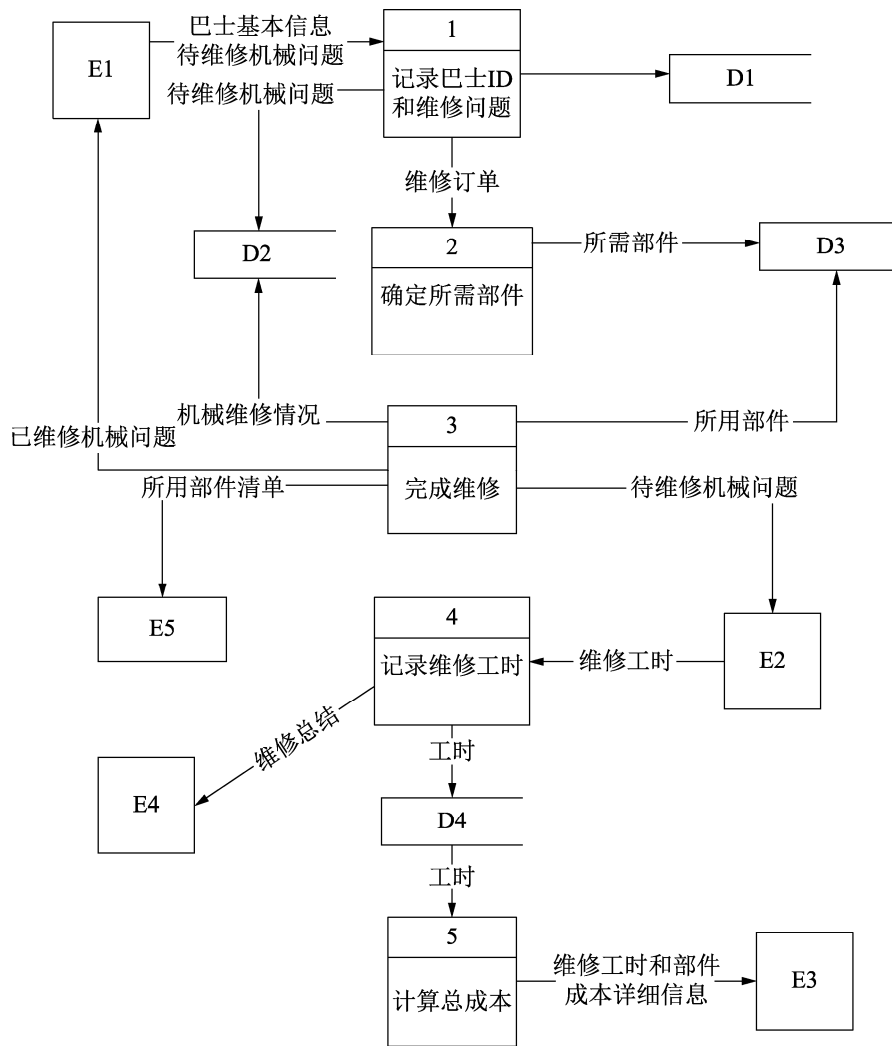


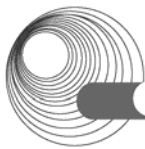
图 1-11 0层数据流图

**解析:**

本题考查数据流图(DFD)的应用,采用结构化方法进行系统分析与设计,是一道传统题目,要求考生细心分析题目中所描述的内容。DFD是一种便于用户理解、分析系统数据流程的图形化建模工具,是系统逻辑模型的重要组成部分。

**【问题 1】**

本问题考查顶层 DFD。顶层 DFD 一般用来确定系统边界。结合图 1-10 上下文数据流图以及根据系统功能的描述(3)“巴士司机可查看已维修问题”可知, E1 为“巴士司机”;根据系统功能描述(4)“机械师提供的维修工时记录在人事档案中”和“维修总结发送给主管进行考核”可知, E2 为“机械师”, E4 为“主管”;根据系统功能描述(5)“维修工时和所用成本详细信息给会计进行计费”可知, E3 为“会计师”;由“所用部件清单发送给库存管理系统”可推断, E5 为“库存管理系统”。



**【问题 2】**

本问题考查 DFD 中数据存储的确定。本题涉及的数据存储有 4 个,即巴士列表文件、维修记录文件、部件清单和人事档案。接下来需要结合图 1-11 所示的 0 层数据流进行确定。D1 与“记录巴士 ID 和维修问题”有关,根据题意,D1 是“巴士列表文件”;待维修机械问题记录在 D2 中,可知,D2 为“维修记录文件”;所需部件记录在 D3 中,由题意可知 D3 为“部件清单”;D4 记录的是工时,由题意可知 D4 是“人事档案”。

**【问题 3】**

本问题考查 DFD 中的数据流。在 DFD 中,需要保持父图和子图的平衡,即父图中某加工的输入/输出数据流必须与其子图的输入/输出数据流在数量和名字上相同,或者父图的一个输入(或输出)数据流对应于子图中几个输入(或输出)数据流,而子图中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的一个数据流。由功能(5)的描述“计算部件清单中实际所用部件、人事档案中所用维修工时的总成本”可知,缺少关于实际所用部件数据流,因此增加一个数据流“实际所用部件”,起点为 D3,终点为 5(计算总成本)。根据“完成维修”功能中的描述,机械师可根据维修记录文件中的待维修机械问题,完成巴士维修,因此缺少数据流“待维修机械问题”,起点为 D2,终点为 3(完成维修)。

**【问题 4】**

根据问题 3 解析,补充以下数据流:实际所用部件,起点: D3,终点: 5(计算总成本);待维修机械问题,起点: D2,终点: 3(完成维修)。

答案:

**【问题 1】**

- E1: 巴士司机。
- E2: 机械师。
- E3: 会计师。
- E4: 主管。
- E5: 库存管理系统。

**【问题 2】**

- D1: 巴士列表文件。
- D2: 维修记录文件。
- D3: 部件清单。
- D4: 人事档案。

**【问题 3】**

缺失以下数据流。

- (1) 数据流名称: 待维修机械问题。起点: D2。终点: 3(完成维修)。
- (2) 数据流名称: 实际所用部件。起点: D3。终点: 5(计算总成本)。

**【问题 4】**

补充以下数据流。

- (1) 数据流名称: 待维修机械问题。起点: D2。终点: 3(完成维修)。
- (2) 数据流名称: 实际所用部件。起点: D3。终点: 5(计算总成本)。

**例 6** 某大学欲开发一个基于 Web 的课程注册系统,该系统的主要功能如下。(2013 年

11月试题一)

1) 验证输入信息

(1) 检查学生信息：检查学生输入的所有注册所需信息。如果信息不合法，返回学生信息不合法提示；如果合法，输出合法学生信息。

(2) 检查学位考试结果：检查学生提供的学位考试结果。如果不合法，返回学位考试结果不合法提示；如果合法，检查该学生注册资格。

(3) 检查学生注册资格：根据合法学生信息和合法学位考试结果，检查该学生对欲选课程的注册资格。如果无资格，返回无注册资格提示；如果有注册资格，则输出注册学生信息(包含选课学生标识)和欲注册课程信息。

2) 处理注册申请

(1) 存储注册信息：将注册学生信息记录在学生库。

(2) 存储所注册课程：将选课学生标识与欲注册课程进行关联，然后存入课程库。

(3) 发送注册通知：从学生库中读取注册学生信息，从课程库中读取所注册课程信息，给学生发送接收提示；给教务人员发送所注册课程信息和已注册学生信息。

现采用结构化方法对课程注册系统进行分析与设计，获得如图 1-12 所示的 0 层数据流图和图 1-13 所示的 1 层数据流图。

【问题 1】(2 分)

使用说明中的词语，给出图 1-12 中的实体 E1 和 E2 的名称。

【问题 2】(2 分)

使用说明中的词语，给出图 1-13 中的数据存储 D1 和 D2 的名称。

【问题 3】(8 分)

根据说明和图中术语。补充图 1-13 中缺失的数据流及其起点和终点。

【问题 4】(3 分)

根据补充完整的图 1-12 和图 1-13，说明上层的哪些数据流是由下层的哪些数据流组合而成。

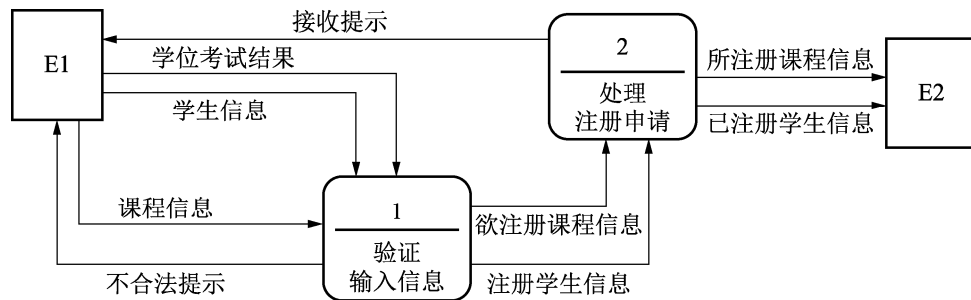


图 1-12 某课程注册系统 0 层数据流图

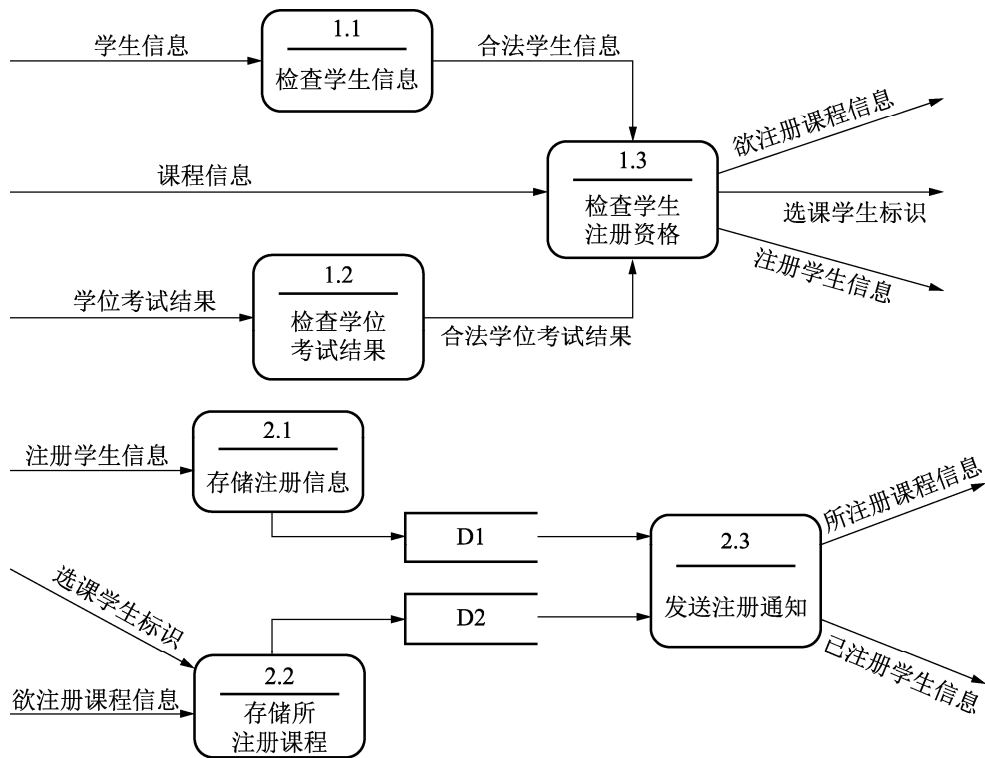
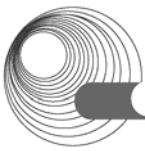


图 1-13 某课程注册系统 1 层数据流图

**解析:**

该题以 Web 注册系统为载体来考核考生对数据流图知识点的掌握程度。从题目的问答形式上来看,和往年相似,要求补充外部实体、补充缺失数据流、找出外部存储。解答这类问题,有以下两个原则。

(1) 紧扣试题系统说明部分,数据流图与系统说明有着严格的对应关系,系统说明部分的每一句话都能对应到图中来,解题时可以一句一句地对照图来分析。

(2) 数据的平衡原则,这一点在解题过程中也是至关重要的。数据平衡原则有两方面的含义,一方面是分层数据流图父子图之间的数据流平衡原则,另一方面是每张数据流图中输入与输出数据流的平衡原则。

**【问题 1】**

根据 0 层数据流图的课程注册系统可知:根据说明中向验证输入信息发送学位考试结果、学生信息、课程信息等可知 E1 为学生。同样,根据说明,经过处理注册申请向 E2 发送注册课程信息和已注册信息,可知 E2 为教务人员。

**【问题 2】**

根据题目中说明,存储注册信息时,“将注册学生信息记录在学生库”,可知 D1 为学生库;存储注册课程时,关联后“存入课程库”,可知 D2 为课程库。

**【问题 3】**

对应图 1-12 中处理 1(验证输入信息)的输出数据流“不合法提示”,不难发现,在图 1-13 中,处理 1.1 缺少了到实体学生的输出数据流“学生信息不合法提示”;处理 1.2 缺

少了到实体学生的输出数据流“无注册资格提示”；处理 1.3 缺少了到实体学生的输出数据流“学位考试结果不合法提示”。再查图 1-12 中处理 2，其输出数据流有三条，而图 1-13 中对图 1-12 处理 2 中，只包含了“所注册课程信息”和“已注册学生信息”两条数据流，缺失了“接收提示”。

**【问题 4】**

本问题考查数据流的分解与组合。图 1-13 中对于说明中的功能出现了“学生信息不合法提示”“无注册资格提示”和“学位考试结果不合法提示”三条数据流，说明图 1-12 中的数据流“不合法提示”是由这三条数据流组合而成。

图 1-12 中注册学生信息在图 1-13 中进一步分出注册学生信息和选课学生标识，即图 1-12 中注册学生信息是注册学生信息和选课学生标识的并集。

**答案：**

**【问题 1】**

E1：学生。E2：教务人员。

**【问题 2】**

D1：学生库。D2：课程库。

**【问题 3】**

图 1-13 中缺失的数据流及其起点和终点如表 1-1 所示。

表 1-1 例 6 问题 3 表

数据流	起点	终点
学生信息不合法提示	1.1 或 检查学生信息	E1 或 学生
无注册资格提示	1.3 或 检查学生注册资格	E1 或 学生
学位考试结果不合法提示	1.2 或 检查学位考试结果	E1 或 学生
接收提示	2.3 或 发送注册通知	E1 或 学生

**【问题 4】**

图 1-12 中不合法提示分解为图 1-13 中的三条数据流的组合：学生信息不合法提示、无注册资格提示、学位考试结果不合法提示。

图 1-12 中注册学生信息对应图 1-13 中注册学生信息和选课学生标识。

**例 7** 阅读下列说明和图，回答问题 1~问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。(2013 年 5 月试题一)

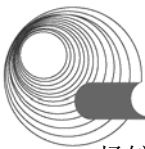
**【说明】**

某慈善机构欲开发一个募捐系统，以跟踪、记录为事业或项目向目标群体进行募捐而组织的集体性活动。该系统的主要功能如下所述。

(1) 管理志愿者。根据募捐任务给志愿者发送加入邀请、邀请跟进、工作任务；管理志愿者提供的邀请响应、志愿者信息、工作时长、工作结果等。

(2) 确定募捐需求和收集所募捐赠(资金及物品)。根据需求提出募捐任务、活动请求和捐赠请求，获取所募集的资金和物品。

(3) 组织募捐活动。根据活动请求，确定活动时间范围。根据活动时间，搜索场馆，向



场馆发送场馆可用性请求, 获得场馆可用性。根据活动时间和地点推广募捐活动, 根据相应的活动信息举办活动, 从募捐机构获取资金并向其发放赠品。获取和处理捐赠, 根据捐赠请求, 提供所募集的捐赠; 处理与捐赠人之间的交互, 即录入捐赠人信息, 处理后存入捐赠人信息表; 从捐赠人信息表中查询捐赠人信息, 向捐赠人发送募捐请求, 并将已联系的捐赠人存入已联系的捐赠人表。根据捐赠请求进行募集, 募得捐赠后, 将捐赠记录存入捐赠表; 对捐赠记录进行处理后, 存入已处理捐赠表, 向捐赠人发送致谢函, 根据已联系的捐赠人和捐赠记录进行跟踪, 将捐赠跟进情况发送给捐赠人。

先采用结构化方法对募捐系统进行分析与设计, 获得如图 1-14~图 1-16 所示的分层数据流图。

**【问题 1】(4 分)**

使用说明中的词语, 给出图 1-14 中的实体 E1~E4 的名称。

**【问题 2】(7 分)**

在建模 DFD 时, 需要对有些复杂加工(处理)进行进一步精化, 图 1-15 为图 1-14 中处理 3 的进一步细化的 1 层数据流图, 图 1-16 为图 1-15 中 3.1 的进一步细化的 2 层数据流图。补全图 1-14 中加工 P1~P3 的名称和图 1-15 与图 1-16 中缺少的数据流。

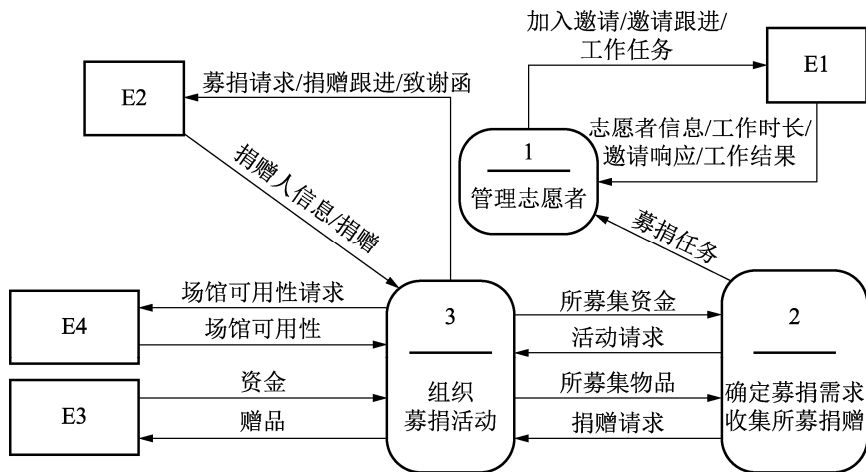


图 1-14 0 层数据流图

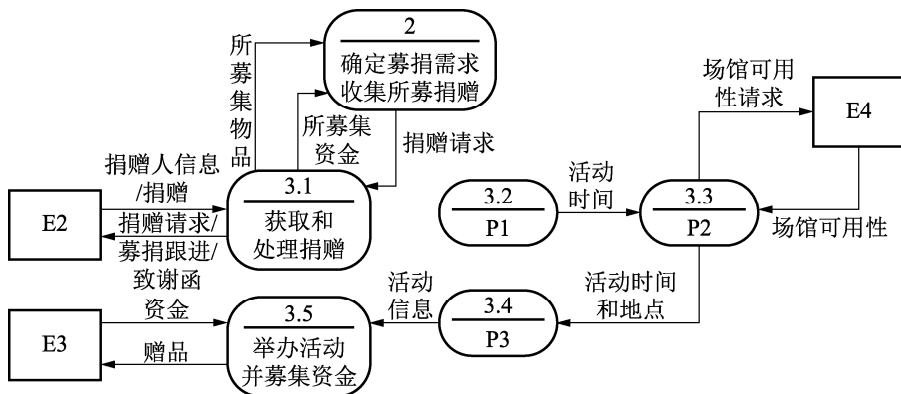


图 1-15 1 层数据流图

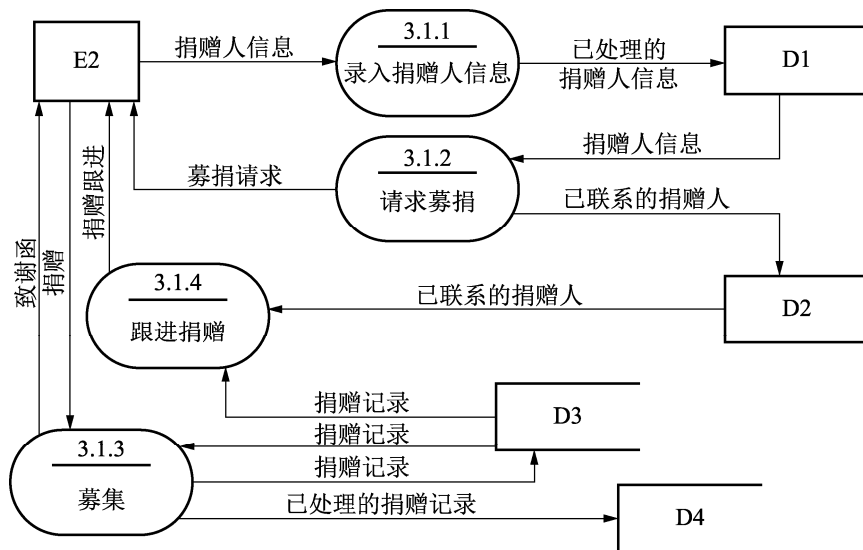


图 1-16 2层数据流图

**【问题 3】** (4分)

使用说明中的词语，给出图 1-16 中的数据存储 D1~D4 的名称。

**解析：**

该题以募捐系统为载体来考核考生对数据流图知识点的掌握程度。从题目的问答形式上来看，和往年相似，要求补充外部实体、补充缺失数据流、找出外部存储。解答这类问题的原则参考例 6。

**【问题 1】**

根据募捐系统“根据募捐任务给志愿者发送加入邀请、邀请跟进、工作任务”和“管理志愿者提供的邀请响应、志愿者信息、工作时长、工作结果等”可知，E1 为志愿者。根据募捐系统录入捐赠人信息、向捐赠人发送募捐请求、向捐赠人发送致谢函等可知，E2 为捐赠人。根据募捐系统“从募捐机构获取资金并向其发放赠品”可知，E3 为募捐机构。根据募捐系统“场馆发送可用性请求，获得场馆可用性”可知，E4 为场馆。

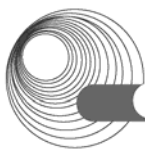
**【问题 2】**

根据 1 层数据流图中 P1 的输出流“活动时间”再结合说明可知，P1 为“确定活动时间范围”。从 P2 的输入流“活动时间”和输出流“场馆可用性请求”和“活动时间和地点”可知，P2 为“搜索场馆”。从说明中“根据活动时间和地点推广募捐活动，根据相应的活动信息举办活动”，再结合 P3 的输入输出流可知，P3 为“推广募捐活动”。

比较 0 层数据流图和 1 层数据流图中的数据流可知，P1 只有输出流，故缺少输入流，根据说明可知需要根据活动请求才能确定 P1，故该数据流为“活动请求”。在 0 层数据流图中，活动请求的起始加工为“确定募捐需求、收集所募捐赠”。根据说明中的“根据捐赠请求进行募集”和 2 层数据流图可知，募集加工需要的来自 E2 的数据流不仅仅是捐赠，还有捐赠请求，故可知 2 层数据流图中缺少的数据流。

**【问题 3】**

根据最后的说明和 2 层数据流图可知，D1 为捐赠人信息表，D2 为已联系的捐赠人表，



D3 为捐赠表, D4 为已处理捐赠表。

答案:

【问题 1】

E1: 志愿者。E2: 捐赠人。E3: 募捐机构。E4: 场馆。

【问题 2】

P1: 确定活动时间范围。P2: 搜索场馆。P3: 推广募捐活动。

图 1-14 中缺少的数据流如下。

名称: 活动请求。起点: 确定募捐需求、收集所募捐赠。终点: P1。

【问题 3】

D1: 捐赠人信息表。D2: 已联系的捐赠人表。D3: 捐赠表。D4: 已处理捐赠表。

### 1.1.3 同步练习

1. 阅读下列说明和图, 回答问题 1~问题 4, 将解答填入答题纸的对应栏内。(2012 年 11 月试题一)

【说明】

某电子商务系统采用以数据库为中心的集成方式改进购物车的功能, 详细需求如下。

(1) 加入购物车。顾客浏览商品, 点击加入购物车, 根据商品标识从商品表中读取商品信息, 并更新购物车表。

(2) 浏览购物车。顾客提交浏览购物车请求后, 显示出购物车表中的商品信息。

(3) 提交订单。顾客点击提交订单请求, 后台计算购物车表中商品的总价(包括运费)加入订单表, 将购物车表中的商品状态改为待付款, 显示订单详情。若商家改变价格, 则刷新后可看到更改后的价格。

(4) 改变价格。商家查看订购自家商品的订单信息, 根据特殊优惠条件修改价格, 更新订单表中的商品价格。

(5) 付款。顾客点击付款后, 系统先根据顾客表中关联的支付账户, 将转账请求(验证码、价格等)提交给支付系统(如信用卡系统)进行转账; 然后根据转账结果返回支付状态并更改购物车表中商品的状态。

(6) 物流跟踪。商家发货后, 需按订单标识添加物流标识(物流公司、运单号); 然后可根据顾客或商家的标识以及订单标识, 查询订单表中的物流标识, 并从相应物流系统查询物流信息。

(7) 生成报表。根据管理员和商家设置的报表选项, 从订单表、商品表以及商品分类表中读取数据, 调用第三方服务 Crystal Reports 生成相关报表。

(8) 维护信息。管理员维护(增、删、改、查)顾客表、商品分类表和商品表中的信息。

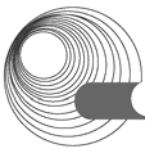
现采用结构化方法实现上述需求, 在系统分析阶段得到如图 1-17 所示的顶层数据流图和如图 1-18 所示的 0 层数据流图。

【问题 1】(4 分)

使用说明中的词语, 给出图 1-17 中的外部实体 E1~E4 的名称。







【问题3】(4分)

图 1-18 中缺失了数据流, 请用说明或图 1-18 中的词语, 给出其起点和终点。

【问题4】(3分)

根据说明, 给出数据流“转账请求”“顾客订单物流查询请求”和“商家订单物流查询请求”的各组成数据项。

2. 阅读下列说明和图, 回答问题 1~问题 4, 将解答填入答题纸的对应栏内。(2012 年 5 月试题一)

【说明】

某学校开发图书管理系统, 以记录图书馆藏书及其借出和归还情况, 提供给借阅者借阅图书功能, 提供给图书馆管理员管理和定期更新图书表功能。主要功能的具体描述如下。

(1) 处理借阅。借阅者要借阅图书时, 系统必须对其身份(借阅者 ID)进行检查。通过与教务处维护的学生数据库、人事处维护的职工数据库中的数据进行了对比, 以验证借阅者 ID 是否合法。若合法, 则检查借阅者在逾期未还图书表中是否有逾期未还图书, 以及罚金表中的罚金是否超过限额。如果没有逾期未还图书并且罚金未超过限额, 则允许借阅图书, 更新图书表, 并将借阅的图书存入借出图书表。借阅者归还所借图书时, 先由图书馆管理员检查图书是否缺失或损坏, 若是, 则对借阅者处以相应罚金并存入罚金表; 然后, 检查所还图书是否逾期, 若是, 执行“处理逾期”操作; 最后, 更新图书表, 删除借出图书表中的相应记录。

(2) 维护图书。图书馆管理员查询图书信息; 在新进图书时录入图书信息, 存入图书表; 在图书丢失或损坏严重时, 从图书表中删除该图书记录。

(3) 处理逾期。系统在每周一统计逾期未还图书, 逾期未还的图书按规则计算罚金, 并记入罚金表, 并给有逾期未还图书的借阅者发送提醒消息。借阅者在借阅和归还图书时, 若罚金超过限额, 管理员收取罚金, 并更新罚金表中的罚金额度。

现采用结构化方法对该图书管理系统进行分析与设计, 获得如图 1-19 所示的顶层数据流图和如图 1-20 所示的 0 层数据流图。

【问题1】(4分)

使用说明中的词语, 给出图 1-19 中的外部实体 E1~E4 的名称。

【问题2】(4分)

使用说明中的词语, 给出图 1-20 中的数据存储 D1~D4 的名称。

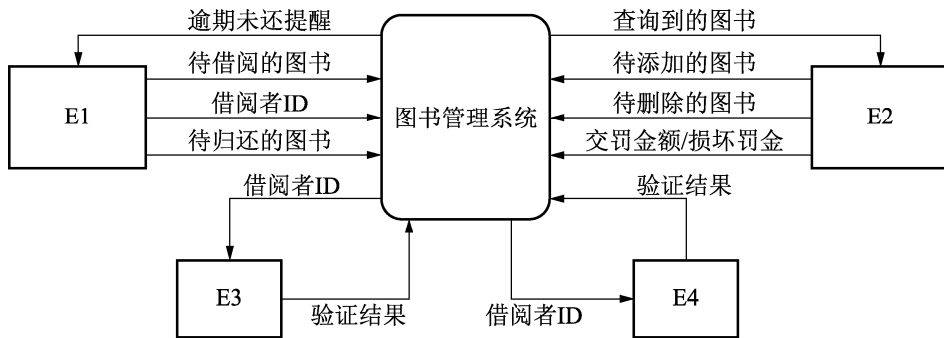


图 1-19 顶层数据流图

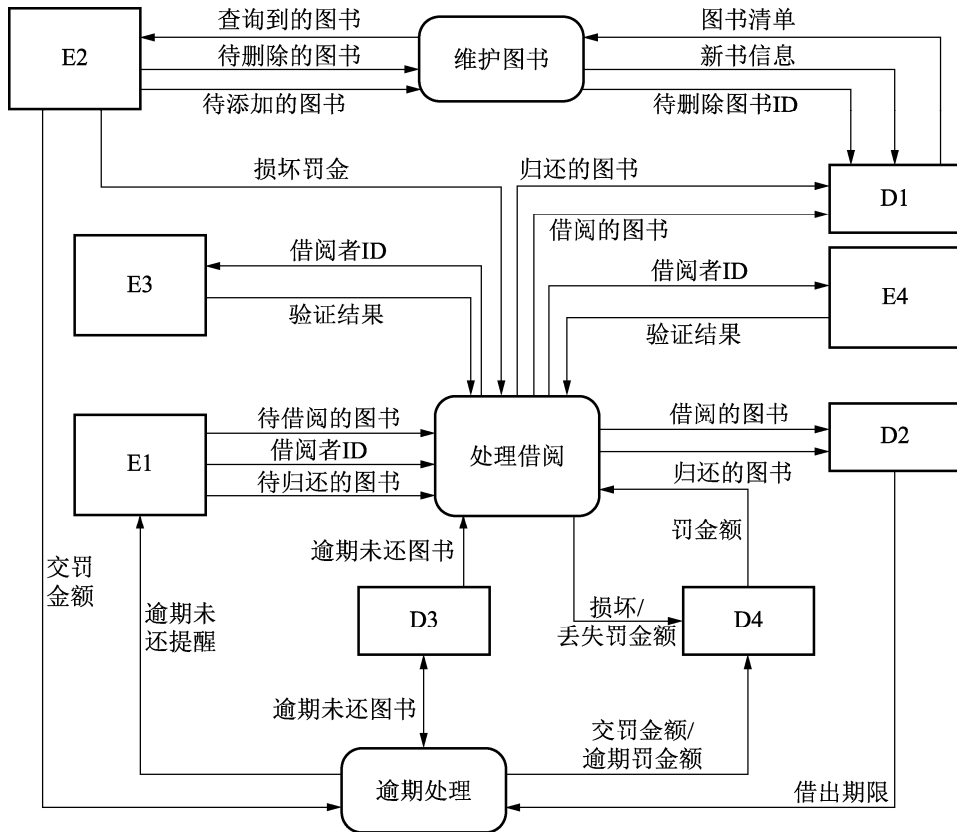


图 1-20 0层数据流图

**【问题 3】** (5 分)

在 DFD 建模时,需要对某些复杂加工(处理)进行进一步精化,绘制下层数据流图。针对图 1-20 中的加工“处理借阅”,在 1 层数据流图中应分解为哪些加工?(使用说明中的术语)

**【问题 4】** (2 分)

说明问题 3 中绘制 1 层数据流图时要注意的问题。

3. 阅读下列说明和图,回答问题 1~问题 4,将解答填入答题纸的对应栏内。(2011 年 11 月试题一)

**【说明】**

某公司欲开发招聘系统以提高招聘效率,其主要功能如下。

(1) 接受申请。验证应聘者所提供的自身信息是否完整、是否说明了应聘职位,受理验证合格的申请,给应聘者发送致谢信息。

(2) 评估应聘者。根据部门经理设计的职位要求,审查已经受理的申请;对未被录用的应聘者进行谢绝处理,将未被录用的应聘者信息存入未录用的应聘者表,并给其发送谢绝决策;对录用的应聘者进行职位安排评价,将评价结果存入评价结果表,并给其发送录用决策,发送录用职位和录用者信息给工资系统。

现采用结构化方法对招聘系统进行分析,获得如图 1-21 所示的顶层数据流图、如图 1-22 所示的 0 层数据流图和如图 1-23 所示的 1 层数据流图。

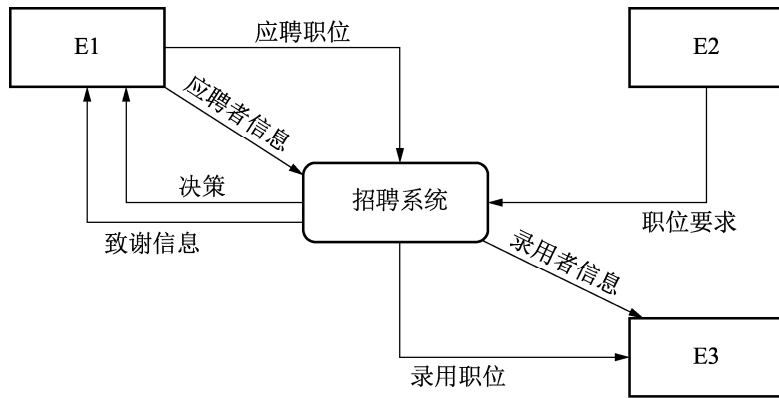
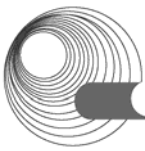


图 1-21 顶层数据流图

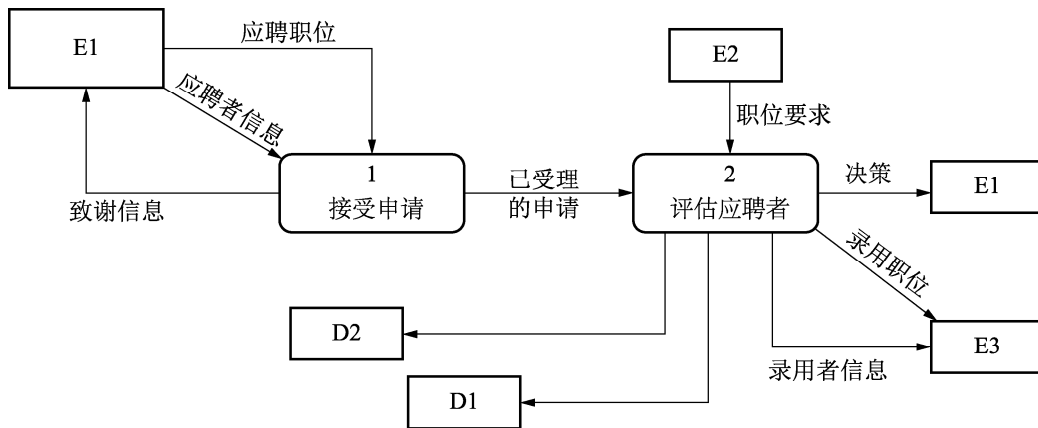


图 1-22 0层数据流图

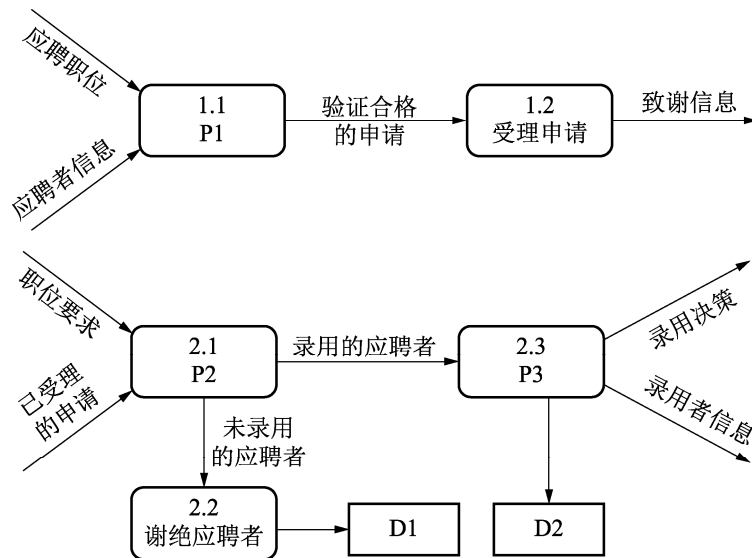


图 1-23 1层数据流图

**【问题 1】** (3 分)

使用说明中的术语, 给出图 1-21 中 E1~E3 所对应的外部实体名称。

**【问题 2】** (2 分)

使用说明中的术语, 给出图 1-22 中 D1~D2 所对应的数据存储名称。

**【问题 3】** (6 分)

使用说明和图中的术语, 给出图 1-23 中加工 P1~P3 的名称。

**【问题 4】** (4 分)

解释说明图 1-22 和图 1-23 是否保持平衡, 若不平衡请按表 1-2 所示的格式补充图 1-23 中数据流的名称以及数据流的起点或终点, 使其平衡(使用说明中的术语或图中的符号)。

表 1-2 题 3 问题 4 表

数据流名称	起 点

4. 阅读下列说明和图, 回答问题 1~问题 4, 将解答填入答题纸的对应栏内。(2011 年 5 月试题一)

**【说明】**

某医院欲开发病人监控系统。该系统通过各种设备监控病人的生命体征, 并在生命体征异常时向医生和护理人员报警。该系统的主要功能如下。

(1) 本地监控。定期获取病人的生命体征, 如体温、血压、心率等数据。

(2) 格式化生命体征。对病人的各项重要生命体征数据进行格式化, 然后存入日志文件并检查生命体征。

(3) 检查生命体征。将格式化后的生命体征与生命体征范围文件中预设的正常范围进行比较, 如果超出了预设范围, 系统就发送一条警告信息给医生和护理人员。

(4) 维护生命体征范围。医生在必要时(如新的研究结果出现时)添加或更新生命体征值的正常范围。

(5) 提取报告。在医生或护理人员请求病人生命体征报告时, 从日志文件中提取病人生命体征生成体征报告, 并返回给请求者。

(6) 生成病历。根据日志文件中的生命体征, 医生对病人的病情进行描述, 形成病历, 存入病历文件。

(7) 查询病历。根据医生的病历查询请求, 查询病历文件, 给医生返回病历报告。

(8) 生成治疗意见。根据日志文件中的生命体征和病历, 医生给出治疗意见, 如处方等, 并存入治疗意见文件。

(9) 查询治疗意见。医生和护理人员查询治疗意见, 据此对病人进行治疗。

现采用结构化方法对病人监控系统进行分析与设计, 获得如图 1-24 所示的顶层数据流图和如图 1-25 所示的 0 层数据流图。

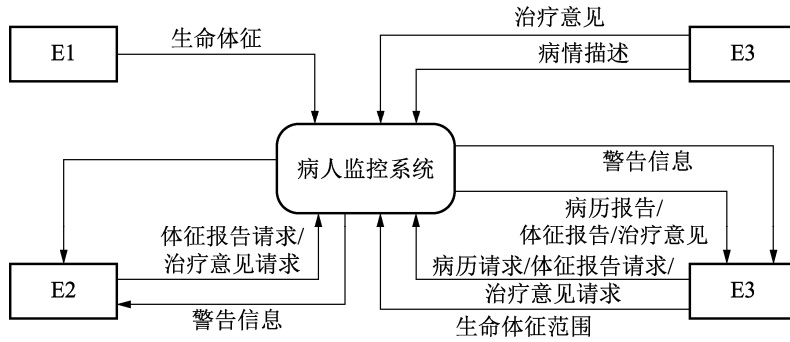
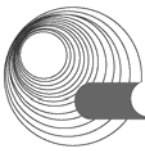


图 1-24 顶层数据流图

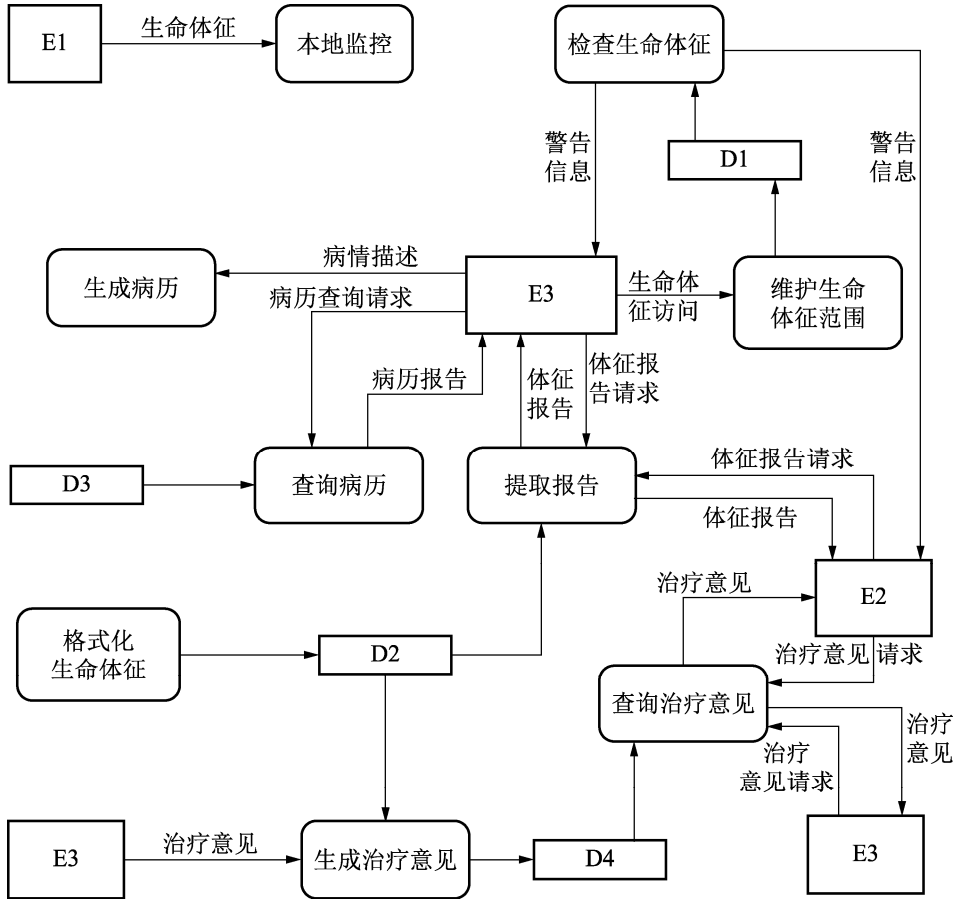


图 1-25 0层数据流图

【问题 1】(3分)

使用说明中的词语，给出图 1-24 中的外部实体 E1~E3 的名称。

【问题 2】(4分)

使用说明中的词语，给出图 1-25 中的数据存储 D1~D4 的名称。

【问题 3】(6分)

图 1-25 中缺失了 4 条数据流，使用说明、图 1-24 和图 1-25 中的术语，给出数据流的

名称及其起点和终点。

【问题 4】(3 分)

说明外部实体 E1 和 E3 之间可否有数据流，并解释其原因。

5. 阅读以下说明和图，回答问题 1~问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。(2010 年 11 月试题一)

【说明】

某时装邮购提供商拟开发订单处理系统，用于处理客户通过电话、传真、邮件或 Web 站点所下订单。其主要功能如下。

(1) 增加客户记录。将新客户信息添加到客户文件，并分配一个客户号以备后续使用。

(2) 查询商品信息。接收客户提交商品信息请求，从商品文件中查询商品的价格和可订购数量等商品信息，返回给客户。

(3) 增加订单记录。根据客户的订购请求及该客户记录的相关信息，产生订单并添加到订单文件中。

(4) 产生配货单。根据订单记录产生配货单，并将配货单发送给仓库进行备货；备好货后，发送备货就绪通知。如果现货不足，则需向供应商订货。

(5) 准备发货单。从订单文件中获取订单记录，从客户文件中获取客户记录，并产生发货单。

(6) 发货。当收到仓库发送的备货就绪通知后，根据发货单给客户发货；产生装运单并发送给客户。

(7) 创建客户账单。根据订单文件中的订单记录和客户文件中的客户记录，产生并发送客户账单，同时更新商品文件中的商品数量和订单文件中的订单状态。

(8) 产生应收账户。根据客户记录和订单文件中的订单信息，产生并发送给财务部门应收账户报表。

现采用结构化方法对订单处理系统进行分析与设计，获得如图 1-26 所示的顶层数据流图和如图 1-27 所示的 0 层数据流图。

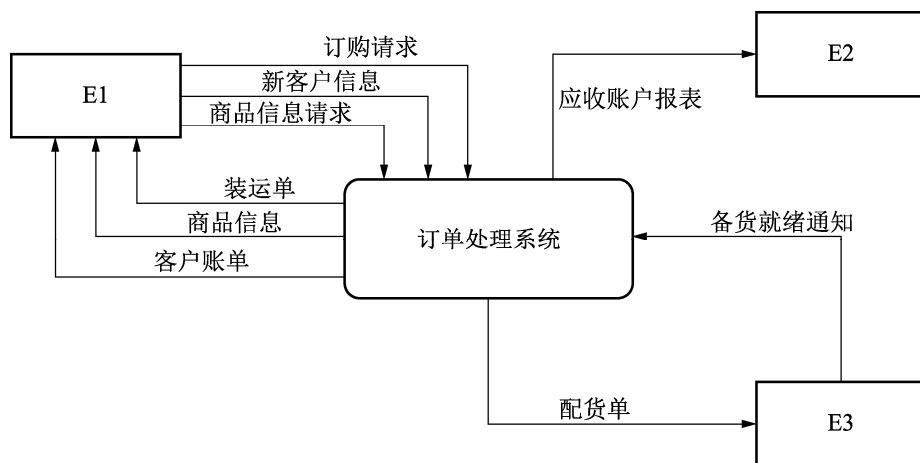


图 1-26 顶层数据流图

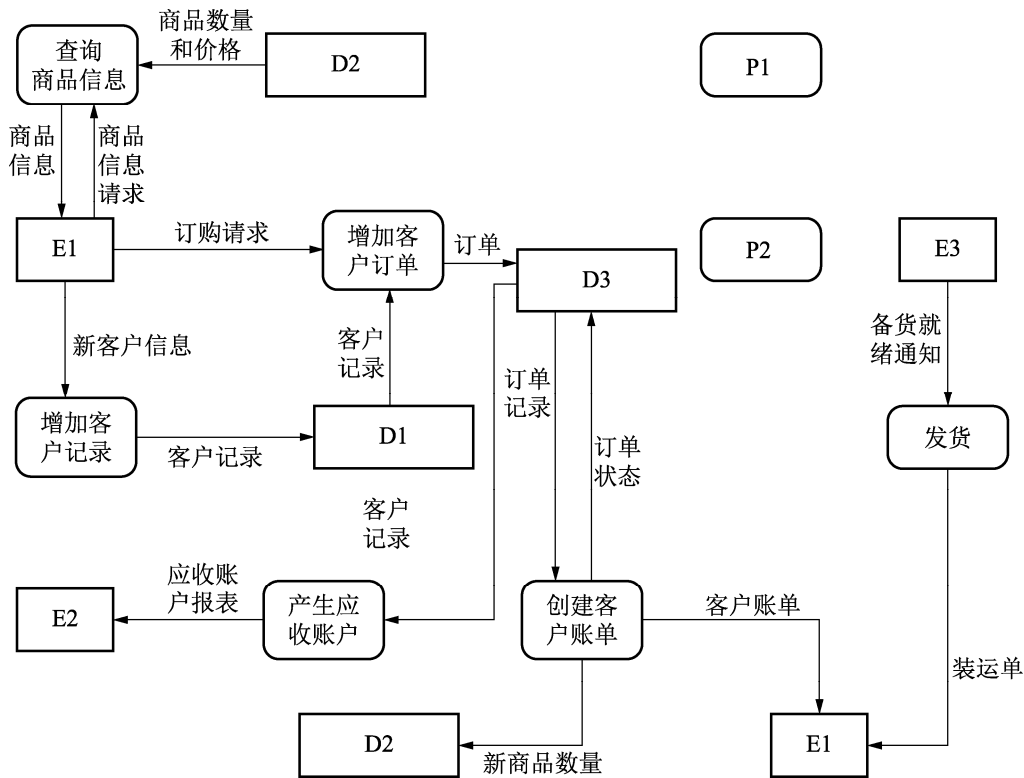
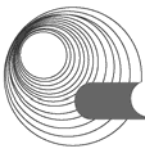


图 1-27 0 层数据流图

**【问题 1】** (3 分)

使用说明中的词语，给出图 1-26 中的外部实体 E1~E3 的名称。

**【问题 2】** (3 分)

使用说明中的词语，给出图 1-27 中的数据存储 D1~D3 的名称。

**【问题 3】** (9 分)

(1) 给出图 1-27 中处理(加工)P1 和 P2 的名称及其相应的输入/输出数据流。

(2) 除加工 P1 和 P2 的输入/输出数据流外，图 1-27 中还缺失了一条数据流，请给出其起点和终点，填入表 1-3 中。(注：名称使用说明中的词汇，起点和终点均使用图 1-27 中的符号或词汇。)

表 1-3 题 5 问题 3 表

起 点	终 点

6. 阅读下列说明和图，回答问题 1~问题 4，将解答填入答题纸的对应栏内。(2010 年 5 月试题一)

**【说明】**

某大型企业的数据中心为了集中管理、控制用户对数据的访问并支持大量的连接需求，