

内 容 简 介

数据库系统工程师考试是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的中级职称考试，是历年各级考试报名的热点之一。本书汇集了从2014年至2019年的所有试题和权威解析，欲参加考试的考生读懂本书的内容后，将会更加深入理解考试的出题思路，发现自己的知识薄弱点，使学习更加有的放矢，对提升通过考试的信心会有极大的帮助。

本书适合参加数据库系统工程师考试的考生备考使用。

本书扉页为防伪页，封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目（CIP）数据

数据库系统工程师2014至2019年试题分析与解答/全国计算机专业技术资格考试办公室主编. —北京：清华大学出版社，2020.12
全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书
ISBN 978-7-302-56916-9

I. ①数… II. ①全… III. ①数据库系统—资格考试—题解 IV. ①TP311.13-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 226775 号

责任编辑：杨如林

封面设计：何凤霞

责任校对：胡伟民

责任印制：

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-83470235

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×230mm 印 张：16.5 防伪页：1 字 数：418 千字

版 次：2020 年 12 月第 1 版 印 次：2020 年 12 月第 1 次印刷

定 价：62.00 元

产品编号：089250-01

前 言

根据国家有关的政策性文件，全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“计算机软件考试”）已经成为计算机软件、计算机网络、计算机应用、信息系统、信息服务领域高级工程师、工程师、助理工程师、技术员国家职称资格考试。而且，根据信息技术人才年轻化的特点和要求，报考这种资格考试不限学历与资历条件，以不拘一格选拔人才。现在，软件设计师、程序员、网络工程师、数据库系统工程师、系统分析师、系统架构设计师和信息系统项目管理师等资格的考试标准已经实现了中国与日本互认，程序员和软件设计师等资格的考试标准已经实现了中国和韩国互认。

计算机软件考试规模发展很快，年报考规模已超过 50 万人，二十多年来，累计报考人数约 500 万。

计算机软件考试已经成为我国著名的 IT 考试品牌，其证书的含金量之高已得到社会的公认。计算机软件考试的有关信息见网站 www.ruankao.gov.cn 中的资格考试栏目。

对考生来说，学习历年试题分析与解答是理解考试大纲的最有效、最具体的途径之一。

为帮助考生复习备考，全国计算机专业技术资格考试办公室汇集了数据库系统工程师从 2014 年至 2019 年的试题分析与解答，以便于考生测试自己的水平，发现自己的弱点，更有针对性、更系统地学习。

计算机软件考试的试题质量高，包括了职业岗位所需的各个方面的知识和技术，不但包括技术知识，还包括法律法规、标准、专业英语、管理等方面的知识；不但注重广度，而且还有一定的深度；不但要求考生具有扎实的基础知识，还要具有丰富的实践经验。

这些试题中，包含了一些富有创意的试题，一些与实践结合得很好的佳题，一些富有启发性的试题，具有较高的社会引用率，对学校教师、培训指导者、研究工作者都是很有帮助的。

由于作者水平有限，时间仓促，书中难免有错误和疏漏之处，诚恳地期望各位专家和读者批评指正，对此，我们将深表感激。

编 者

目 录

第 1 章	2014 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	1
第 2 章	2014 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	25
第 3 章	2015 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	40
第 4 章	2015 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	67
第 5 章	2016 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	83
第 6 章	2016 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	109
第 7 章	2017 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	126
第 8 章	2017 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	155
第 9 章	2018 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	173
第 10 章	2018 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	200
第 11 章	2019 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	217
第 12 章	2019 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	243

第 11 章 2019 上半年数据库系统工程师上午试题

分析与解答

试题（1）

计算机执行程序时，CPU 中 （1） 的内容总是一条指令的地址。

- （1） A. 运算器 B. 控制器 C. 程序计数器 D. 通用寄存器

试题（1）分析

本题考查计算机系统基础知识。

CPU 中的控制器根据程序指令决定了计算机运行过程的自动化。它不仅要保证程序的正确执行，而且要能够处理异常事件。控制器一般包括指令控制逻辑、时序控制逻辑、总线控制逻辑和中断控制逻辑等几个部分。

指令控制逻辑要完成执行指令的操作，其过程分为取指令、指令译码、按指令操作码执行、形成下一条指令地址等步骤。控制器在工作过程中需要使用指令寄存器、程序计数器、指令译码器等几个部件。

①指令寄存器（IR）。当 CPU 执行一条指令时，先把它从内存存储器取到缓冲寄存器中，再送入 IR 暂存，指令译码器根据 IR 的内容产生各种微操作指令，控制其他部件协调工作，完成指令的功能。

②程序计数器（PC）。PC 具有寄存信息和计数两种功能，又称为指令计数器。程序的执行分两种情况，一是顺序执行，二是转移执行。在程序开始执行前，将程序的起始地址送入 PC，该地址在程序加载到内存时确定，因此 PC 的开始内容即程序第一条指令的地址。执行指令时，CPU 将自动修改 PC 的值，以便使其保持的总是将要执行的下一条指令的地址。由于大多数指令都是按顺序来执行的，所以修改的过程通常只是简单地对 PC 加 1。当遇到转移指令时，后继指令的地址根据当前指令的地址加上一个向前或向后转移的位移量产生，或者根据转移指令给出的直接转移的地址产生，再送入 PC。

③指令译码器（ID）。指令包含操作码和地址码两部分，为了能执行任何给定的指令，必须对操作码进行分析，以便识别要进行的操作。指令译码器就是对指令中的操作码字段进行分析解释，识别该指令规定的操作，向操作控制器发出具体的控制信号，控制各部件工作，完成所需的功能。

参考答案

- （1） C

试题（2）

DMA 控制方式是在 （2） 之间直接建立数据通路进行数据的交换处理。

- （2） A. CPU 与主存 B. CPU 与外设
C. 主存与外设 D. 外设与外设

试题（2）分析

本题考查计算机系统基础知识。

DMA 控制方式即直接内存存取是指数据在内存与 I/O 设备间的直接成块传送，即在内存与 I/O 设备间传送一个数据块的过程中，不需要 CPU 的任何干涉，只需要 CPU 在过程开始启动（即向设备发出“传送一块数据”的命令）与过程结束（CPU 通过轮询或中断得知过程是否结束和下次操作是否准备就绪）时的处理，实际操作由 DMA 硬件直接执行完成，CPU 在数据传送过程中可执行别的任务。

参考答案

（2）C

试题（3）

在计算机的存储系统中，（3）属于外存储器。

（3）A. 硬盘 B. 寄存器 C. 高速缓存 D. 内存

试题（3）分析

本题考查计算机系统基础知识。

硬盘是外存储器，寄存器是 CPU 中的暂存部件，在计算机存储系统的层次结构中，高速缓冲存储器是存在于主存与 CPU 之间的一级存储器，由静态存储芯片（SRAM）组成，容量比较小但速度比主存高得多，接近于 CPU 的速度。

参考答案

（3）A

试题（4）

某系统由 3 个部件构成，每个部件的千小时可靠度都为 R ，该系统的千小时可靠度为 $(1-(1-R)^2)R$ ，则该系统的构成方式是（4）。

- （4）A. 3 个部件串联
B. 3 个部件并联
C. 前两个部件并联后与第三个部件串联
D. 第一个部件与后两个部件并联构成的子系统串联

试题（4）分析

本题考查计算机系统基础知识。

3 个部件串联时系统的可靠度为 R^3 ；3 个部件并联时系统的可靠度为 $1-(1-R)^3$ ；前两个部件并联后与第三个部件串联时系统的可靠度为 $(1-(1-R)^2)R$ ；第一个部件与后两个部件并联构成的子系统串联时系统的可靠度为 $R(1-(1-R)^2)$ 。

参考答案

（4）C

试题（5）

令序列 X、Y、Z 的每个元素都按顺序进栈，且每个元素进栈和出栈仅一次，则不可能得到的出栈序列是（5）。

- (5) A. XYZ B. XZY C. ZXY D. YZX

试题(5)分析

本题考查数据结构基础知识。

栈是后进先出的线性数据结构。若进栈的元素序列是 X、Y、Z，则每个元素进栈后即位于栈顶，此时即可出栈，就可以得到出栈序列 XYZ；如果 X 进栈后即可出栈、Y 进栈后不出栈，而是等 Z 进栈并出栈后再出栈，就可得到出栈序列 XZY；若 X 进栈后不出栈，待 Y 进栈并出栈、Z 进栈并出栈后再出栈，则可得到出栈序列 YZX；若 Z 最先出栈，此时 X 和 Y 还在栈中，由于 Y 后进栈，因此 Y 在栈顶，此时只能 Y 出栈后 X 再出栈，因此仅能得到出栈序列 ZYX，无法得到 ZXY。

参考答案

- (5) C

试题(6)

以下关于单链表存储结构特征的叙述中，不正确的是(6)。

- (6) A. 表中结点所占用存储空间的地址不必是连续的
B. 在表中任意位置进行插入和删除操作都不用移动元素
C. 所需空间与结点数成正比
D. 可随机访问表中的任一结点

试题(6)分析

本题考查数据结构基础知识。

在单链表中由于一个结点的存储位置仅存在其前驱(或后继)结点的指针域中，只能进行顺序访问，因此，可随机访问表中的任一结点的说法是错误的。

参考答案

- (6) D

试题(7)

B-树是一种平衡的多路查找树。以下关于 B-树的叙述中，正确的是(7)。

- (7) A. 根结点保存树中所有关键字且有序排列
B. 从根结点到每个叶结点的路径长度相同
C. 所有结点中的子树指针个数都相同
D. 所有结点中的关键字个数都相同

试题(7)分析

本题考查数据结构基础知识。

B-树是一种平衡的多路查找树，一棵 m 阶的 B-树，或为空树，或为满足下列特性的 m 叉树。

- ①树中每个结点最多有 m 棵子树。
②若根结点不是叶子结点，则最少有两棵子树。
③除根之外的所有非终端结点最少有 $\left\lceil \frac{m}{2} \right\rceil$ 棵子树。

④所有的非终端结点中包含下列数据信息

$$(n, A_0, K_1, A_1, K_2, A_2, \dots, K_n, A_n)$$

其中, K_i ($i=1, 2, \dots, n$) 为关键字, 且 $K_i < K_{i+1}$ ($i=1, 2, \dots, n-1$); A_i ($i=0, 1, \dots, n$) 为指向子树根结点的指针, 且指针 A_{i-1} 所指子树中所有结点的关键字均小于 K_i ($i=1, 2, \dots, n$), A_n 所指子树中所有结点的关键字均大于 K_n , n 为结点中关键字的个数且满足 $\left(\left\lceil \frac{m}{2} \right\rceil - 1 \leq n \leq m-1\right)$ 。

⑤所有的叶子结点都出现在同一层次上, 并且不带信息 (可以看作外部结点或查找失败的结点, 实际上这些结点不存在, 指向这些结点的指针为空)。

一棵 4 阶的 B-树如下图所示。

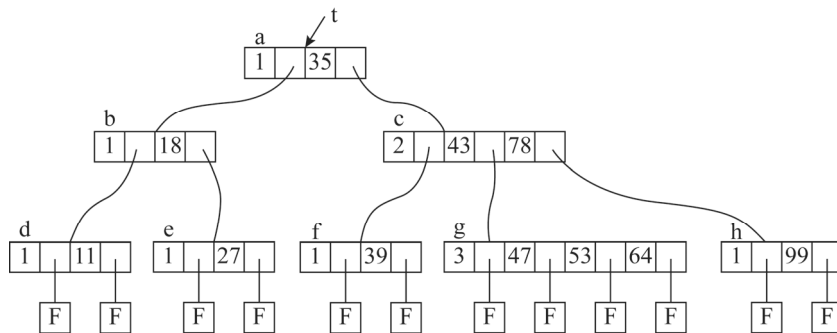


图 4 阶 B-树示意图

参考答案

(7) B

试题 (8)

对于给定的关键字序列 {47, 34, 13, 12, 52, 38, 33, 27, 5}, 若用链地址法 (拉链法) 解决冲突来构造哈希表, 且哈希函数为 $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$, 则 (8)。

- (8) A. 哈希地址为 1 的链表最长 B. 哈希地址为 6 的链表最长
C. 34 和 12 在同一个链表中 D. 13 和 33 在同一个链表中

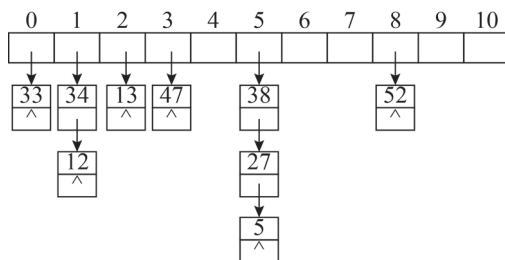
试题 (8) 分析

本题考查数据结构基础知识。

计算各关键字的哈希函数值 (哈希地址) 如下:

$$\begin{array}{lll} H(47) = 47 \% 11 = 3 & H(34) = 34 \% 11 = 1 & H(13) = 13 \% 11 = 2 \\ H(12) = 12 \% 11 = 1 & H(52) = 52 \% 11 = 8 & H(38) = 38 \% 11 = 5 \\ H(33) = 33 \% 11 = 0 & H(27) = 27 \% 11 = 5 & H(5) = 5 \% 11 = 5 \end{array}$$

用链地址法 (拉链法) 解决冲突构造的哈希表如下图所示。



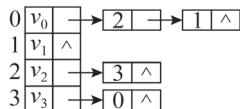
哈希地址为 5 的链表最长, 34 和 12 在同一个链表中。

参考答案

(8) C

试题 (9)

某有向图 G 的邻接表如下图所示, 可看出该图中存在弧 $\langle v_2, v_3 \rangle$, 而不存在从顶点 v_1 出发的弧。以下关于图 G 的叙述中, 错误的是 (9)。



(9) A. G 中存在回路

B. G 中每个顶点的入度都为 1

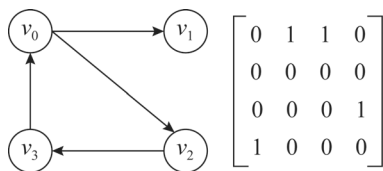
C. G 的邻接矩阵是对称的

D. 不存在弧 $\langle v_3, v_1 \rangle$

试题 (9) 分析

本题考查数据结构基础知识。

题中图 G 的邻接表, 表明从顶点 v_0 出发的弧有两条, 分别为 $\langle v_0, v_2 \rangle$ 、 $\langle v_0, v_1 \rangle$, 没有从 v_1 出发的弧, 从 v_2 出发的弧有一条, 为 $\langle v_2, v_3 \rangle$, 从 v_3 出发的弧有一条, 为 $\langle v_3, v_0 \rangle$, 该图中共有 4 条弧, 其图示及邻接矩阵如下图所示。



显然, v_0 、 v_2 、 v_3 构成回路, 对于每个顶点, 都有且仅有一条入弧, 图中不存在弧 $\langle v_3, v_1 \rangle$, 该图的邻接矩阵不是对称的。

参考答案

(9) C

试题 (10)

已知有序数组 a 的前 10 000 个元素是随机整数, 现需查找某个整数是否在该数组中。以下方法中, (10) 的查找效率最高。

(10) A. 二分查找法

B. 顺序查找法

C. 逆序查找法

D. 哈希查找法

试题（10）分析

本题考查数据结构基础知识。

二分查找方式首先是有序数组的中间位置元素与待查找元素相比较，若相等，则查找成功并结束；否则，待查找元素小于中间位置元素时，下一步仅在中间位置之前的元素中继续二分查找，反之则下一步仅在中间位置之后的元素中继续二分查找，直到查找成功或者中间位置之前或之后不存在元素而查找失败时为止。这种方法下，每次都可将查找范围缩小一半，从而可快速确定查找结果，要求是查找表是顺序存储（数组存储）及元素有序排列。从算法角度分析，其时间复杂度为 $O(\log n)$ 。

哈希查找法需要将元素存储在用哈希函数计算出的存储位置上，对本问题是不适用的。

顺序查找法是从前往后或从后往前逐个与数组中的元素进行比较，其算法时间复杂度为 $O(n)$ 。

参考答案

（10）A

试题（11）

下列攻击行为中，（11）属于被动攻击行为。

（11）A. 伪造 B. 窃听 C. DDOS 攻击 D. 篡改消息

试题（11）分析

本题考查网络攻击的类型。

网络攻击一般分为主动攻击与被动攻击，主动攻击包括篡改、伪造、拒绝服务等方式，被动攻击包括窃听、流量分析等方式。

参考答案

（11）B

试题（2）

（12） 防火墙是内部网和外部网的隔离点，它可对应用层的通信数据流进行监控和过滤。

（12）A. 包过滤 B. 应用级网关 C. 数据库 D. Web

试题（12）分析

本题考查防火墙的基础知识。防火墙一般分为包过滤型、应用级网关和复合型防火墙（集合包过滤与应用级网关技术），而 Web 防火墙是一种针对网站安全的入侵防御系统，一般部署在 Web 服务器上或者 Web 服务器的前端。

参考答案

（12）B

试题（13）

（13） 并不能减少和防范计算机病毒。

（13）A. 安装、升级杀毒软件 B. 下载安装系统补丁
C. 定期备份数据文件 D. 避免 U 盘交叉使用

试题（13）分析

本题考查计算机病毒防范的基础知识。防范计算机病毒主要采用的技术包括安装杀毒软

件与系统软件进行升级等方式,同时要在计算机使用的制度上进行规范,不要交叉使用移动介质,不要访问未经安全认证的网站等。备份数据文件是实现数据恢复采取的安全措施,备份数据是否感染病毒还需通过杀毒软件来防范。

参考答案

(13) C

试题 (14)

下述协议中与安全电子邮箱服务无关的是 (14)。

(14) A. SSL B. HTTPS C. MIME D. PGP

试题 (14) 分析

本题考查安全电子邮箱服务方面的基础知识。

SSL 协议位于 TCP/IP 协议与各种应用层协议之间,为数据通信提供安全支持。使用 SSL 的方式发送邮件,会对发送的信息进行加密,增加被截取信息的破解难度。

HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer 或 Hypertext Transfer Protocol Secure, 超文本传输安全协议),是以安全为目标的 HTTP 通道,即 HTTP 下加入 SSL 层。

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions, 多用途互联网邮件扩展类型)是一个互联网标准,扩展了电子邮件标准,使其能够支持:非 ASCII 字符文本,非文本格式附件(二进制、声音、图像等),由多部分 (multiple parts) 组成的消息体,包含非 ASCII 字符的头信息 (Header information)。

PGP (Pretty Good Privacy, 优良保密协议)是一个基于 RSA 公匙加密体系的邮件加密软件。可以用它对邮件保密以防止非授权者阅读,还能对邮件加上数字签名从而使收信人可以确认邮件的发送方。

基于上述分析,只有 MIME 与电子邮箱服务的安全无关。

参考答案

(14) C

试题 (15)

在 (15) 校验方法中,采用模 2 运算来构造校验位。

(15) A. 水平奇偶 B. 垂直奇偶
C. 海明码 D. 循环冗余

试题 (15) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

循环冗余校验码 (Cyclic Redundancy Check, CRC) 广泛应用于数据通信领域和磁介质存储系统中。它利用生成多项式为 k 个数据位产生 r 个校验位来进行编码,在求 CRC 编码时,采用的是模 2 运算。

参考答案

(15) D

第 12 章 2019 上半年数据库系统工程师下午试题

分析与解答

试题一（共 15 分）

阅读下列说明和图，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某学校欲开发一学生跟踪系统，以便更自动化、更全面地对学生在校情况（到课情况和健康状态等）进行管理和追踪，使家长能及时了解子女的到课情况和健康状态，并在有健康问题及时与医疗机构对接。该系统的主要功能是：

（1）采集学生状态。通过学生卡传感器，采集学生心率、体温（摄氏度）等健康指标及其所在位置等信息并记录。每张学生卡有唯一的标识（ID）与一个学生对应。

（2）健康状态告警。在学生健康状态出问题，系统向班主任、家长和医疗机构健康服务系统发出健康状态警告，由医疗机构健康服务系统通知相关医生进行处理。

（3）到课检查。综合比对学生状态、课表以及所处校园场所之间的信息对学生到课情况进行判定。对旷课学生，向其家长和班主任发送旷课警告。

（4）汇总在校情况。定期汇总在校情况，并将报告发送给家长和班主任。

（5）家长注册。家长注册使用该系统，指定自己子女，存入家长信息，待审核。

（6）基础信息管理。学校管理人员对学生及其所用学生卡和班主任、课表（班级、上课时间及场所等）、校园场所（名称和所在位置区域）等基础信息进行管理；对家长注册申请进行审核，更新家长状态，将家长 ID 加入学生信息记录中使家长与其子女进行关联，向家长发送注册结果。一个学生至少有一个家长，可以有多个家长。课表信息包括班级、班主任、时间和位置等。

现采用结构化方法对学生跟踪系统进行分析与设计，获得如图 1-1 所示的上下文数据流图和图 1-2 所示的 0 层数据流图。

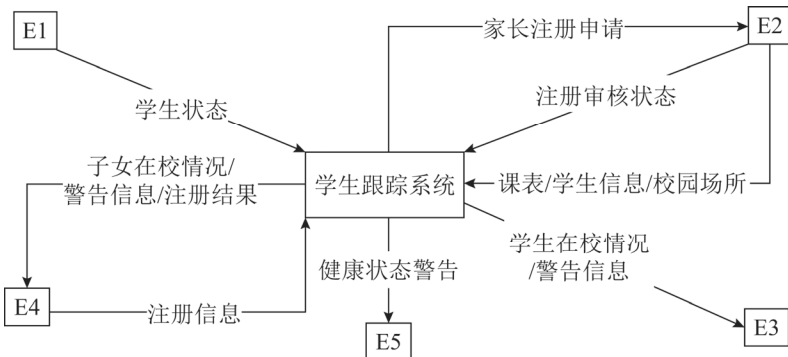


图 1-1 上下文数据流图

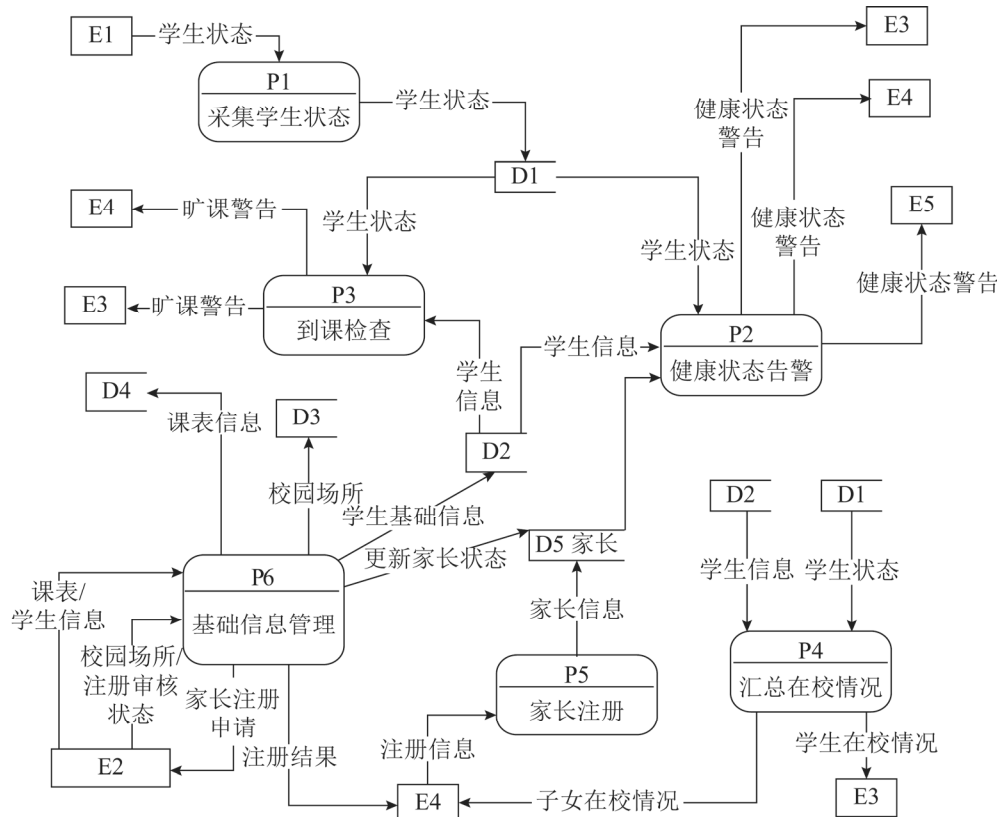


图 1-2 0 层数据流图

【问题 1】（5 分）

使用说明中的词语，给出图 1-1 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 1-2 中的数据存储 D1~D4 的名称。

【问题 3】（3 分）

根据说明和图中术语，补充图 1-2 中缺失的数据流及其起点和终点（三条即可）。

【问题 4】（3 分）

根据说明中的术语，说明图 1-1 中数据流“学生状态”和“学生信息”的组成。

试题一分析

本题考查采用结构化方法进行软件系统的分析与设计，主要考查利用数据流图（DFD）进行分析和建模。

DFD 是面向数据流建模的工具，它将系统建模成输入、加工（处理）、输出的模型，即流入软件的数据对象、经由加工的转换、最后以结果数据对象的形式流出软件，并采用自顶向下分层建模进行逐层细化。顶层 DFD（上下文数据流图）建模用于确定系统边界以及系统的输入输出数据，待开发软件系统被看作一个加工，为系统提供输入数据以及接受系统输出

数据的是外部实体，外部实体和加工之间的输入输出即为数据流。数据流或者由具体的数据属性（也称为数据结构）构成，或者由其他数据流构成，即组合数据流，用于在高层数据流图中组合相似的数据流。将上下文 DFD 中的加工分解成多个加工，分别识别这些加工的输入数据流以及经过加工变换后的输出数据流，建模 0 层 DFD。根据 0 层 DFD 中加工的复杂程度进一步建模加工的内容。根据需求情况可以将数据存储建模在不同层次的 DFD 中。

在建模分层 DFD 时，需要注意加工和数据流的正确使用，一个加工必须既有输入又有输出；数据流须和加工相关，即数据流至少有一头为加工；要注意在绘制下层数据流图时保持父图与子图平衡，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，或者父图中的一个输入（或输出）数据流对应于子图中几个输入（或输出）数据流的组合数据流。

题目描述清晰，易于分析，要求考生细心分析题目说明中所描述的内容。

【问题 1】

本问题考查上下文 DFD，要求确定外部实体。在上下文 DFD 中，待开发系统名称“学生跟踪系统”作为唯一加工的名称，为这一加工提供输入数据流或者接收其输出数据流的外部实体，涉及学生卡、班主任、家长、医护机构健康服务系统和管理人员。需要注意的是，医生并不直接接收学生跟踪系统的信息，说明（2）中“由医护机构健康服务系统通知相关医生”是本系统的外部实体医护机构健康服务系统在本系统之外与医生之间进行的交互，所以在给定的业务背景的情况下，医生不属于本系统的外部实体。再根据描述相关信息进行对应，对照图 1-1，即可确定 E1 为“学生卡”实体，E2 为“管理人员”实体，E3 为“班主任”实体，E4 为“家长”，E5 为“医护机构健康服务系统”。

【问题 2】

本问题要求确定图 1-2 中 0 层数据流图中的数据存储。重点分析说明中与数据存储有关的描述。说明（1）中“采集学生状态”“并记录”，图 1-2 中从加工“采集学生状态”流入 D1 的数据流明确了“学生状态”，可知 D1 为“学生状态”；再由说明（6）中“基础信息管理”的描述信息，结合图 1-2 中 P6 流入 D2 的“学生基础信息”、流入 D3 的“校园场所”、流入 D4 的“课表信息”和从 D2 流出的“学生信息”等，可知 D2 为“学生”、D3 为“校园场所”、D4 为“课表”。

【问题 3】

本问题要求补充缺失的数据流及其起点和终点。对照图 1-1 和图 1-2 的输入、输出数据流，没有缺少与外部实体之间的数据流。

再考查题干中的说明判定是否缺失内部的数据流，不难发现图 1-2 中缺失的数据流。加工 P3 到课检查需要综合课表信息、校园场所，所以，有从 D4 课表流向 P3 到课检查的数据流“课表信息”、从 D3 校园场所流向 P3 到课检查的“场所信息”以及从 D5 家长流向 P3 到课检查的“家长信息”。加工 P4 汇总在校情况需要综合学生信息、课表信息、场所信息和学生状态信息，需要从学生信息中获取家长 ID，根据家长 ID 获取家长信息，并将报告发送给家长和班主任，所以，流向 P4 汇总在校的数据流缺少从 D4 课表流入的“课表信息”、从 D3 校园场所流入的“场所信息”和从 D5 家长流入的“家长信息”。再由说明（6）中“对家长注册申请进行审核”