

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 2017 年至 2021 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 2017 至 2021 年试题分析与解答 / 计算机技术与软件专业技术资格考试研究部主编. —北京：清华大学出版社，2023.3

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 978-7-302-63035-7

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

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 043990 号

责任编辑：杨如林

封面设计：杨玉兰

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：010-83470000 邮 购：010-62786544

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：13.25 防 伪 页：1 字 数：330 千字

版 次：2023 年 3 月第 1 版 印 次：2023 年 3 月第 1 次印刷

定 价：49.00 元

产品编号：098381-01

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 100 万人，三十多年来，累计报考人数 700 多万。

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，计算机技术与软件专业技术资格考试研究部汇集了数据库系统工程师从 2017 年至 2021 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	2017 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	1
第 2 章	2017 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	30
第 3 章	2018 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	48
第 4 章	2018 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	75
第 5 章	2019 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	92
第 6 章	2019 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	118
第 7 章	2020 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	135
第 8 章	2020 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	158
第 9 章	2021 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答	170
第 10 章	2021 上半年数据库系统工程师下午试题分析与解答	197

第 1 章 2017 上半年数据库系统工程师上午试题分析与解答

试题 (1)

CPU 执行算术运算或者逻辑运算时,常将源操作数和结果暂存在__(1)__中。

- (1) A. 程序计数器 (PC) B. 累加器 (AC)
C. 指令寄存器 (IR) D. 地址寄存器 (AR)

试题 (1) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

CPU 中常设置多个寄存器,其中,程序计数器的作用是保存待读取指令在内存中的地址,累加器是算逻运算单元中用来暂存源操作数和计算结果的寄存器,指令寄存器暂存从内存读取的指令,地址寄存器暂存要访问的内存单元的地址。

参考答案

- (1) B

试题 (2)

要判断字长为 16 位的整数 a 的低四位是否全为 0,则__(2)__。

- (2) A. 将 a 与 0x000F 进行“逻辑与”运算,然后判断运算结果是否等于 0
B. 将 a 与 0x000F 进行“逻辑或”运算,然后判断运算结果是否等于 F
C. 将 a 与 0xFFFF 进行“逻辑异或”运算,然后判断运算结果是否等于 0
D. 将 a 与 0xFFFF 进行“逻辑与”运算,然后判断运算结果是否等于 F

试题 (2) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

在位级表示中,将 x 与 y 进行“逻辑与”“逻辑或”“逻辑异或”的结果如下表所示。

x	y	逻辑与	逻辑或	逻辑异或
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

将整数 a 与 0x000F 4 进行“逻辑与”运算,则运算结果中高 12 位都为 0,而低 4 位则完全是 a 的低 4 位,所以“逻辑与”运算的结果为 0 则说明 a 的低 4 位为 0。

将整数 a 与 0x000F 4 进行“逻辑或”运算,则运算结果中高 12 位都保留的是 a 的高 12 位,而低 4 位则全为 1,所以“逻辑或”运算的结果不能判定 a 的低 4 位是否为 0。

将整数 a 与 0xFFFF 进行“逻辑异或”运算,则运算结果中高 12 位是将 a 的高 12 取反,而低 4 位则保留了 a 的低 4 位,所以“逻辑异或”运算的结果不能判定 a 的低 4 位是否为 0,

因为高 12 位中可能有 0 有 1。

将整数 a 与 $0x\text{FFF0}$ 进行“逻辑或”运算，则运算结果中高 12 位全是 1，而低 4 位则保留了 a 的低 4 位，所以“逻辑或”运算的结果不能判定 a 的低 4 位是否为 0，因为高 12 位全是 1。

参考答案

(2) A

试题 (3)

计算机系统中常用的输入/输出控制方式有无条件传送、中断、程序查询和 DMA 方式等。当采用 (3) 方式时，不需要 CPU 执行程序指令来传送数据。

(3) A. 中断 B. 程序查询 C. 无条件传送 D. DMA

试题 (3) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

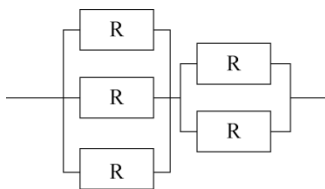
中断方式、程序查询方式和无条件传送方式都是通过 CPU 执行程序指令来传送数据的，DMA 方式是由 DMA 控制器直接控制数据的传送过程，CPU 需要让出对总线的控制权，并不需要 CPU 执行程序指令来传送数据。

参考答案

(3) D

试题 (4)

某系统由下图所示的冗余部件构成。若每个部件的千小时可靠度都为 R ，则该系统的千小时可靠度为 (4)。



(4) A. $(1 - R^3)(1 - R^2)$ B. $(1 - (1 - R)^3)(1 - (1 - R)^2)$
 C. $(1 - R^3) + (1 - R^2)$ D. $(1 - (1 - R)^3) + (1 - (1 - R)^2)$

试题 (4) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

可靠度为 R_1 和 R_2 的两个部件并联后的可靠度为 $(1 - (1 - R_1)(1 - R_2))$ ，这两个部件串联后的可靠度为 R_1R_2 ，因此图中所示系统的可靠度为 $(1 - (1 - R)^3)(1 - (1 - R)^2)$ 。

参考答案

(4) B

试题 (5)

已知数据信息为 16 位，最少应附加 (5) 位校验位，才能实现海明码纠错。

(5) A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

试题 (5) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

设数据位是 n 位, 校验位是 k 位, 则海明码中 n 和 k 必须满足以下关系: $2^k - 1 \geq n + k$ 。
若 $n=16$, 则 k 为 5 时可满足 $2^5 \geq 16 + 5$ 。

海明码的编码规则如下。

设 k 个校验位为 P_k, P_{k-1}, \dots, P_1 , n 个数据位为 $D_{n-1}, D_{n-2}, \dots, D_1, D_0$, 对应的海明码为 $H_{n+k}, H_{n+k-1}, \dots, H_1$, 那么:

① P_i 在海明码的第 2^{i-1} 位置, 即 $H_j = P_i$, 且 $j = 2^{i-1}$; 数据位则依序从低到高占据海明码中剩下的位置。

② 海明码中的任一位都是由若干个校验位来校验的。其对应关系如下: 被校验的海明位的下标等于所有参与校验该位的校验位的下标之和, 而校验位则由自身校验。

参考答案

(5) C

试题 (6)

以下关于 Cache (高速缓冲存储器) 的叙述中, 不正确的是 (6)。

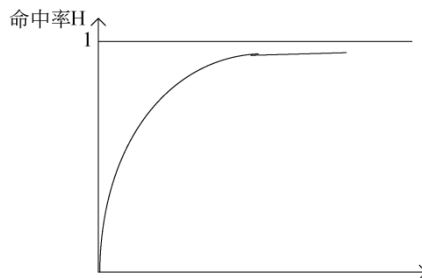
- (6) A. Cache 的设置扩大了主存的容量
B. Cache 的内容是主存部分内容的拷贝
C. Cache 的命中率并不随其容量增大线性地提高
D. Cache 位于主存与 CPU 之间

试题 (6) 分析

本题考查计算机系统基础知识。

高速缓存 (Cache) 是随着 CPU 与主存之间的性能差距不断增大而引入的, 其速度比主存快得多, 所存储的内容是 CPU 近期可能会需要的信息, 是主存内容的副本, 因此 CPU 需要访问数据和读取指令时要先访问 Cache, 若命中则直接访问, 若不命中再去访问主存。

评价 Cache 性能的关键指标是 Cache 的命中率, 影响命中率的因素有其容量、替换算法、组织方式等。Cache 的命中率随容量的增大而提高, 其关系如下图所示。



Cache 的设置不以扩大主存容量为目的, 事实上也并没有扩大主存的容量。

参考答案

(6) A

试题 (7)

HTTPS 使用 (7) 协议对报文进行封装。

- (7) A. SSH B. SSL C. SHA-1 D. SET

试题（7）分析

本题考查 HTTPS 基础知识。

HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer) 是以安全为目标的 HTTP 通道, 即使用 SSL 加密算法的 HTTP。

参考答案

- (7) B

试题（8）

以下加密算法中适合对大量的明文消息进行加密传输的是 (8)。

- (8) A. RSA B. SHA-1 C. MD5 D. RC5

试题（8）分析

本题考查加密算法的基本知识。

根据题意, 要求选出适合对大量明文进行加密传输的加密算法。备选项中的 4 种加密算法均能够对明文进行加密。

RSA 是一种非对称加密算法, 由于加密和解密的密钥不同, 因此便于密钥管理和分发, 同时在用户或者机构之间进行身份认证方面有较好的应用;

SHA-1 是一种安全散列算法, 常用于对接收到的明文输入产生固定长度的输出, 来确保明文在传输过程中不会被篡改;

MD5 是一种使用最为广泛的报文摘要算法。

RC5 是一种用于对明文进行加密的算法, 在加密速度和强度上, 均较为合适, 适用于大量明文进行加密并传输。

参考答案

- (8) D

试题（9）

假定用户 A、B 分别在 I_1 和 I_2 两个 CA 处取得了各自的证书, 下面 (9) 是 A、B 互信的必要条件。

- (9) A. A、B 互换私钥 B. A、B 互换公钥
C. I_1 、 I_2 互换私钥 D. I_1 、 I_2 互换公钥

试题（9）分析

本题考查证书认证的基本知识。

用户可在一定的认证机构 (CA) 处取得各自能够认证自身身份的数字证书, 与该用户在同一机构取得的数字证书可通过相互的公钥认证彼此的身份; 当两个用户所使用的证书来自于不同的认证机构时, 用户双方相互确定对方的身份之前, 首先需要确定彼此的证书颁发机构的可信度, 即两个 CA 之间的身份认证, 需交换两个 CA 的公钥以确定 CA 的合法性, 然后再进行用户的身份认证。

参考答案

- (9) D

试题（10）

甲软件公司受乙企业委托安排公司软件设计师开发了信息系统管理软件，由于在委托开发合同中未对软件著作权归属作出明确的约定，所以该信息系统管理软件的著作权由（10）享有。

- （10）A. 甲 B. 乙 C. 甲与乙共同 D. 软件设计师

试题（10）分析

本题考查知识产权的相关知识。

依照《计算机软件保护条例》的相关规定，计算机软件著作权的归属可以分为以下情况。

①独立开发。

这种开发是最普遍的情况。此时，软件著作权当然属于软件开发者，即实际组织开发、直接进行开发，并对开发完成的软件承担责任的法人或者其他组织；或者依照自己具有的条件独立完成软件开发，并对软件承担责任的自然人。

②合作开发。

由两个以上的自然人、法人或者其他组织合作开发的软件，一般是合作开发者签定书面合同约定软著作权归属。如果没有书面合同或者合同并未明确约定软件著作权的归属，合作开发的软件如果可以分割使用的，开发者对各自开发的部分可以单独享有著作权；但是行使著作权时，不得扩展到合作开发的软件整体的著作权。如果合作开发的软件不能分割使用，其著作权由各合作开发者共同享有，通过协商一致行使；不能协商一致，又无正当理由的，任何一方不得阻止他方行使除转让权以外的其他权利，但是所提收益应当合理分配给所有合作开发者。

③委托开发。

接受他人委托开发的软件，一般也是由委托人与受托人签订书面合同约定该软件著作权的归属；如无书面合同或者合同未作明确约定的，则著作权人由受托人享有。

④国家机关下达任务开发。

由国家机关下达任务开发的软件，一般是由国家机关与接受任务的法人或者其他组织依照项目任务书或者合同规定来确定著作权的归属与行使。这里需要注意的是，国家机关下达任务开发，接受任务的人不能是自然人，只能是法人或者其他组织。但如果项目任务书或者合同中未作明确规定的，软件著作权由接受任务的法人或者其他组织享有。

⑤职务开发。

自然人在法人或者其他组织中任职期间所开发的软件有下列情形之一的，该软件著作权由该法人或者其他组织享有。首先，针对本职工作中明确指定的开发目标所开的软件；还有，开发的软件是从事本职工作活动所预见的结果或者自然的结果；最后，主要使用了法人或者其他组织的资金、专用设备、未公开的专门信息等物质技术条件所开发并由法人或者其他组织承担责任的软件。但该法人或者其他组织可以对开发软件的自然人进行奖励。

⑥继承和转让。

软件著作权是可以继承的。软件著作权是属于自然人的，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权法的继承人可以依照继承法的有关规定，继承除署名权以外的其

他软件著作权权利，包括人身权利和财产权利。软件著作权属于法人或者其他组织的，法人或者其他组织变更、终止后，其著作权在条例规定的保护期内由承受其权利义务的法人或者其他组织享有；没有承受其权利义务的法人或者其他组织的，由国家享有。

参考答案

(10) A

试题 (11)

根据我国商标法，下列商品中必须使用注册商标的是 (11)。

(11) A. 医疗仪器 B. 墙壁涂料 C. 无糖食品 D. 烟草制品

试题 (11) 分析

本题考查法律法规知识。

我国商标法第六条规定：“国家规定必须使用注册商标的商品，必须申请商标注册，未经核准注册的，不得在市场销售。”

目前根据我国法律法规的规定必须使用注册商标的是烟草类商品。

参考答案

(11) D

试题 (12)

甲、乙两人在同一天就同样的发明创造提交了专利申请，专利局将分别向各申请人通报有关情况，并提出多种可能采用的解决办法。下列说法中，不可能采用 (12)。

(12) A. 甲、乙作为共同申请人
B. 甲或乙一方放弃权利并从另一方得到适当的补偿
C. 甲、乙都不授予专利权
D. 甲、乙都授予专利权

试题 (12) 分析

本题考查知识产权的相关知识。

专利权是一种具有财产属性的独占权以及由其衍生出来的相应处理权。专利权人的权利包括独占实施权、转让权、实施许可权、放弃权和标记权等。专利权人对其拥有的专利权享有独占或排他的权利，未经其许可或者出现法律规定的特殊情况，任何人不得使用，否则即构成侵权。这是专利权（知识产权）最重要的法律特点之一。

参考答案

(12) D

试题 (13)

数字语音的采样频率定义为 8kHz，这是因为 (13)。

(13) A. 语音信号定义的频率最高值为 4 kHz
B. 语音信号定义的频率最高值为 8 kHz
C. 数字语音传输线路的带宽只有 8 kHz
D. 一般声卡的采样频率最高为每秒 8k 次

试题（13）分析

本题考查多媒体基础知识。

语音信号频率范围是 300Hz~3.4kHz，也就是不超过 4kHz，按照奈奎斯特定律，要保持语音抽样以后再恢复时不失真，最低抽样频率是 2 倍的最高频率，即 8kHz 就可以保证信号能够正确恢复，因此将数字语音的采样频率定义为 8kHz。

参考答案

(13) A

试题（14）

使用图像扫描仪以 300DPI 的分辨率扫描一幅 3×4 平方英寸的图片，可以得到 (14) 像素的数字图像。

(14) A. 300×300 B. 300×400 C. 900×4 D. 900×1200

试题（14）分析

本题考查多媒体基础知识。

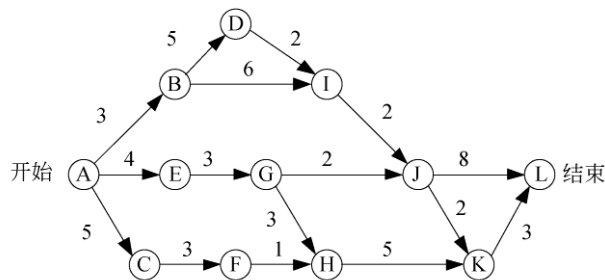
$3 \times 300 \times 4 \times 300 = 900 \times 1200$ 。

参考答案

(14) D

试题（15）、（16）

某软件项目的活动图如下图所示，其中顶点表示项目里程碑，连接顶点的边表示包含的活动，边上的数字表示活动的持续时间（天），则完成该项目的最少时间为 (15) 天。活动 BD 和 HK 最早可以从第 (16) 天开始。（活动 AB、AE 和 AC 最早从第 1 天开始）



(15) A. 17 B. 18 C. 19 D. 20

(16) A. 3 和 10 B. 4 和 11 C. 3 和 9 D. 4 和 10

试题（15）、（16）分析

本题考查软件项目管理的基础知识。

活动图是描述一个项目中各个工作任务相互依赖关系的一种模型，项目的很多重要特性可以通过分析活动图得到，如估算项目完成时间，计算关键路径和关键活动等。

根据上图计算出关键路径为 A-B-D-I-J-L，其长度为 20。

活动弧 BD 对应活动的最早开始时间为第 4 天。活动弧 HK 对应活动的最早开始时间为第 11 天。

参考答案

(15) D (16) B

试题 (17)、(18)

在采用结构化开发方法进行软件开发时,设计阶段接口设计主要依据需求分析阶段的(17)。接口设计的任务主要是(18)。

(17) A. 数据流图 B. E-R 图 C. 状态-迁移图 D. 加工规格说明

(18) A. 定义软件的主要结构元素及其之间的关系
B. 确定软件涉及的文件系统的结构及数据库的表结构
C. 描述软件与外部环境之间的交互关系,软件内模块之间的调用关系
D. 确定软件各个模块内部的算法和数据结构

试题 (17)、(18) 分析

本题考查结构化分析与设计的相关知识。

结构化分析的输出是结构化设计的输入,设计活动依据分析结果进行。接口设计是描述软件与外部环境之间的交互关系,软件内模块之间的调用关系,而这些关系的依据主要是分析阶段的数据流图。

参考答案

(17) A (18) C

试题 (19)

在进行软件开发时,采用无主程序员的开发小组,成员之间相互平等;而主程序员负责制的开发小组,由一个主程序员和若干成员组成,成员之间没有沟通。在一个由 8 名开发人员构成的小组中,无主程序员组和主程序员组的沟通路径分别是(19)。

(19) A. 32 和 8 B. 32 和 7 C. 28 和 8 D. 28 和 7

试题 (19) 分析

本题考查项目管理中人员管理的相关知识。

无主程序员组的开发小组,每两个开发人员之间都有沟通路径,因此,8 人组成的开发小组的沟通路径为完全连通无向图的边数,即 $m = n(n-1)/2$,其中 n 和 m 分别表示图的顶点数和边数。当 $n=8$ 时, $m=28$ 。

主程序员组中,除了主程序员外的每个开发人员只能和主程序员沟通,因此 8 人组成的开发小组的沟通路径为 $8-1=7$ 。

参考答案

(19) D

试题 (20)

在高级语言源程序中,常需要用户定义的标识符为程序中的对象命名,常见的命名对象有(20)。

①关键字 (或保留字) ②变量 ③函数 ④数据类型 ⑤注释

(20) A. ①②③ B. ②③④ C. ①③⑤ D. ②④⑤

页号	物理块号
0	1
1	3
2	4
3	6

(23) A. 2048H B. 4096H C. 4D16H D. 6D16H

试题 (23) 分析

根据题意,页面大小为 4K,逻辑地址为十六进制 2D16H,其页号为 2,页内地址为 D16H,查页表后可知物理块号为 4,该地址经过变换后,其物理地址应为物理块号 4 拼上页内地址 D16H,即十六进制 4D16H。

参考答案

(23) C

试题 (24)

某系统中有 3 个并发进程竞争资源 R,每个进程都需要 5 个 R,那么至少有 (24) 个 R,才能保证系统不会发生死锁。

(24) A. 12 B. 13 C. 14 D. 15

试题 (24) 分析

本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。

选项 A 是错误的,因为假设系统为每个进程分配了 4 个资源,系统剩余数为 0,导致这 3 个进程互相都要求对方占用的资源,无法继续运行,产生死锁。对选项 B,系统为每个进程分配了 4 个资源,还剩余 1 个,能保证 3 个进程中的一个进程运行完毕,当该进程释放其占有的资源,系统可用资源数为 5 个,能保证未完成的 2 个进程分别得到 1 个资源而运行完毕,故不会发生死锁。选项 C 和选项 D 虽然不会使系统发生死锁,但不满足“至少有几个该类资源,才能保证系统不会发生死锁”的题意。

参考答案

(24) B

试题 (25)

以下关于 C/S (客户机/服务器) 体系结构的优点的叙述中,不正确的是 (25)。

- (25) A. 允许合理的划分三层的功能,使之在逻辑上保持相对独立
 B. 允许各层灵活地选用平台和软件
 C. 各层可以选择不同的开发语言进行并行开发
 D. 系统安装、修改和维护均只在服务器端进行

试题 (25) 分析

本题考查软件体系结构的相关知识。

三层 C/S 体系结构由逻辑上相互分离的表示层、业务层和数据层构成。其中表示层向客户提供数据,业务层实施业务和数据规则,数据层定义数据访问标准。该体系结构具有许多

第2章 2017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】

某医疗器械公司作为复杂医疗产品的集成商，必须保持高质量部件的及时供应。为了实现这一目标，该公司欲开发一采购系统。系统的主要功能如下：

1. 检查库存水平。采购部门每天检查部件库存量，当特定部件的库存量降至其订货点时，返回低存量部件及库存量。
2. 下达采购订单。采购部门针对低存量部件及库存量提交采购请求，向其供应商（通过供应商文件访问供应商数据）下达采购订单，并存储于采购订单文件中。
3. 交运部件。当供应商提交提单并交运部件时，运输和接收（S/R）部门通过执行以下三步过程接收货物：

（1）验证装运部件。通过访问采购订单并将其与提单进行比较来验证装运的部件，并将提单信息发给S/R职员。如果收货部件项目出现在采购订单和提单上，则已验证的提单和收货部件项目将被送去检验。否则，将S/R职员提交的装运错误信息生成装运错误通知发送给供应商。

（2）检验部件质量。通过访问质量标准来检查装运部件的质量，并将已验证的提单发给检验员。如果部件满足所有质量标准，则将其添加到接收的部件列表用于更新部件库存。如果部件未通过检查，则将检验员创建的缺陷装运信息生成缺陷装运通知发送给供应商。

（3）更新部件库存。库管员根据收到的接收的部件列表添加本次采购数量，与原有库存量累加来更新库存部件中的库存量。标记订单采购完成。

现采用结构化方法对该采购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。

【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】（4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。

【问题4】（2分）

用200字以内文字，说明建模图1-1和图1-2时如何保持数据流图平衡。

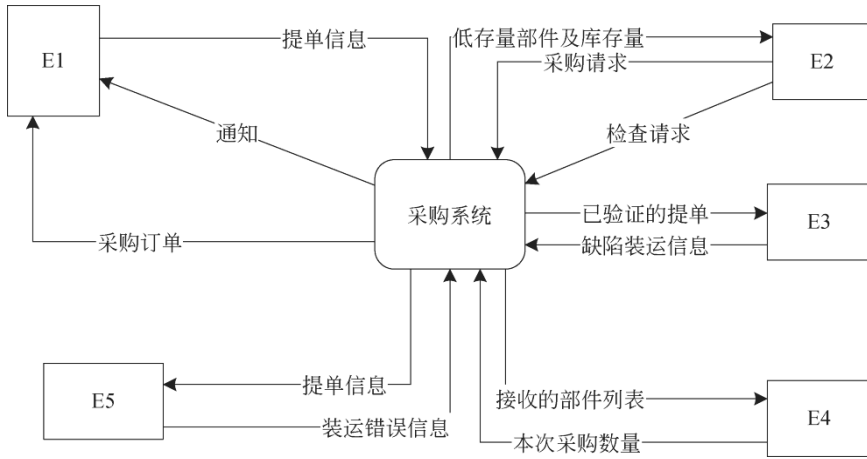


图 1-1 上下文数据流图

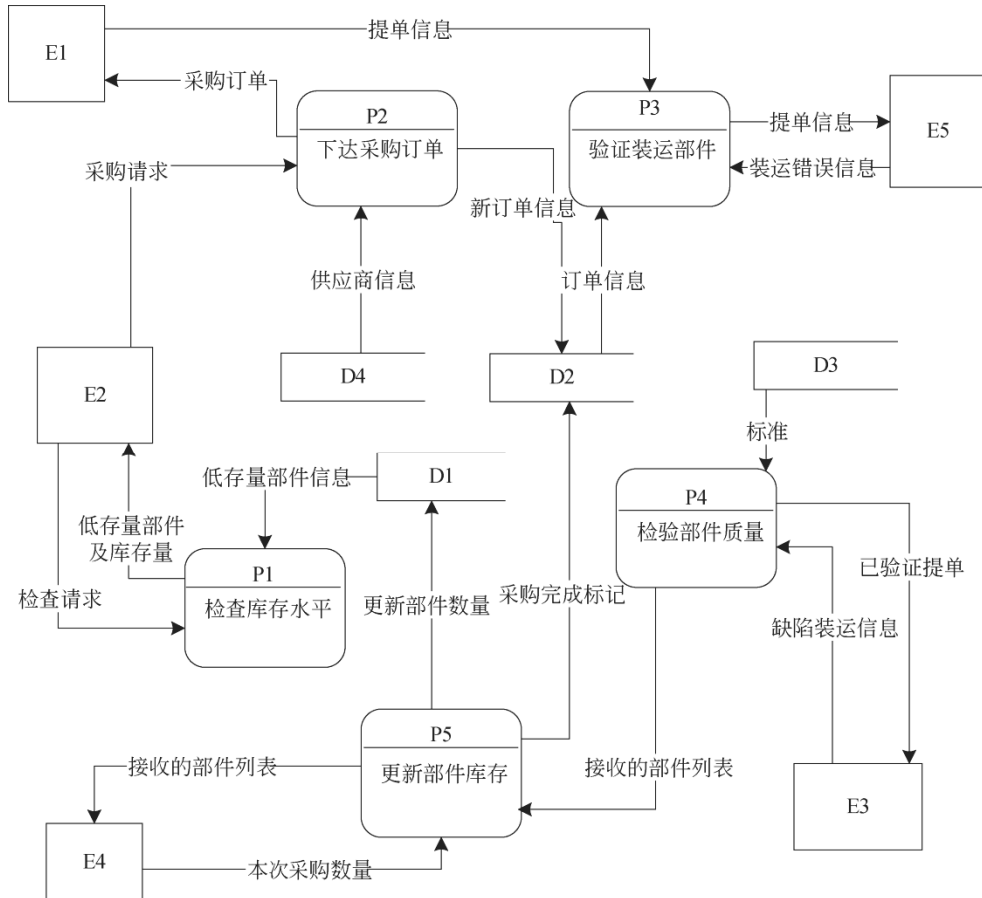


图 1-2 0层数据流图

试题一分析

本题考查采用结构化方法进行系统分析与设计，主要考查数据流图（DFD）的应用，考点与往年类似，要求考生细心分析题目中所描述的内容。题干描述较为清晰，易于分析。

DFD 是面向数据流建模的结构化分析与设计方法的工具。DFD 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进行转换，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且逐层细化的方式，建模不同详细程度的数据流图模型。

上下文数据流图（顶层 DFD）通常用来确定系统边界，将待开发系统看作一个大的加工，然后根据为系统提供输入数据流以及接收系统发送的数据流，来确定系统的外部实体，以及外部实体和加工之间的输入输出数据流。

在上下文图中确定系统外部实体以及与外部实体的输入输出数据流的基础上，将上下文 DFD 中的加工分解成多个加工，识别这些加工的输入数据流以及结果经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。

在建模分层 DFD 时，根据需求情况可以将数据存储建模在不同层次的 DFD 中。建模时，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；数据流必须和加工相关，即从加工流向加工、数据源流向加工或加工流向数据源。注意在绘制下层数据流图时要保持父图与子图平衡。

【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，待开发系统的名称用“采购系统”作为唯一加工的名称，外部实体为该加工提供输入数据流或者接收其输出数据流。通过考查系统的主要功能发现，系统中涉及供应商、采购部、检验员、库管员以及 S/R 职员。根据说明 1 中“采购部门每天检查部件库存量”，说明 2 中“向其供应商下达采购订单”，说明 3 的（1）中“并将提单信息发给 S/R 职员”，说明 3 的（2）中“并将已验证的提单发给检验员”，以及说明 3 的（3）中“库管员根据收到的接受的部件列表添加本次采购数量”等信息，对照图 1-1，从而确定 E1 为“供应商”实体，E2 为“采购部”实体，E3 为“检验员”实体，E4 为“库管员”实体，E5 为“S/R 职员”实体。

【问题 2】

本问题要求确定图 1-2 中的数据存储。

重点分析说明中与数据存储有关的描述。根据说明 1 中“每天检查部件库存量”以及说明 3 的（3）中“与原有库存量累加来更新库存部件中的库存量”，可知 D1 为库存；根据说明 2 中“向其供应商（通过供应商文件访问供应商数据）下达采购订单，并存储于采购订单文件中”，可知 D2 为采购订单、D4 为供应商；根据说明 3 的（2）中“通过访问质量标准来检查装运部件的质量”，可知 D3 为质量标准。

【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，缺少了从加工到外部实体 E1（供应商）的数据流，即“通知”。根据说明，发给供应商的通知分为两种情况：一种是在验证装运部件时

出现不符合采购订单和提单信息的情况下，“将 S/R 职员提交的装运错误信息生成装运错误通知发送给供应商”；另一种情况是在检验部件质量时，“如果部件未通过检查，则将检验员创建的缺陷装运信息生成缺陷装运通知发送给供应商”。所以缺少了两条数据流，加工“验证装运部件”流出的数据流“装运错误通知”和加工“检验部件质量”流出的数据流“缺陷装运通知”，这两条数据流的综合即为上下文 DFD 中的“通知”。

再考查说明中的功能来判定是否缺失内部的数据流，以及找出缺失的数据流。先考查说明 3 的 (1) 中“如果收货部件项目出现在采购订单和提单上，则已验证的提单和收货部件项目将被送去检验”，发现在图 1-2 中缺失，起点为“验证装运部件”，终点为“检验部件质量”。再考查说明 3 的 (3) 中“与原有库存量累加来更新库存部件中的库存量”，加工“更新部件库存”需要从数据存储“库存 (D1)”中取出原有部件库存量，与“接收到的部件量”累加后得到“更新部件数量”更新库存部件中的库存量，图 1-2 中缺失了从 D1 到 P5 的数据流“原有部件库存量”。

【问题 4】

在自顶向下建模分层 DFD 时，会因为加工的细分而发生数据流分解的情况，需要注意保持数据流图之间的平衡（本题中图 1-1 和图 1-2）。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条数据流。

参考答案

【问题 1】

E1: 供应商 E2: 采购部 E3: 检验员 E4: 库管员 E5: S/R 职员

【问题 2】

D1: 库存 D2: 采购订单 D3: 质量标准 D4: 供应商

（注：名称后面可以带有“文件”）

【问题 3】

数据流	起点	终点
装运错误通知	P3 或验证装运部件	E1 或供应商
缺陷装运通知	P4 或检验部件质量	E1 或供应商
原有部件库存量	D1 或库存	P5 或更新部件库存
已验证的提单信息	P3 或验证装运部件	P4 或检验部件质量

注：表中数据流顺序无关

【问题 4】

图 1-1（或父图）中某加工的输入输出数据流必须与图 1-2（或子图）的输入输出数据流在数量和名字上相同；图 1-1（或父图）中的一个输入（或输出）数据流对应于图 1-2（或子图）中几个输入（或输出）数据流，而图 1-2（或子图）中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的这一条数据流。

试题二（共 15 分）

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某房屋租赁公司拟开发一个管理系统用于管理其持有的房屋、租客及员工信息。请根据下述需求描述完成系统的数据库设计。

【需求描述】

1. 公司拥有多幢公寓楼，每幢公寓楼有唯一的楼编号和地址。每幢公寓楼中有多套公寓，每套公寓在楼内有唯一的编号（不同公寓楼内的公寓号可相同）。系统需记录每套公寓的卧室数和卫生间数。
2. 员工和租客在系统中有唯一的编号（员工编号和租客编号）。
3. 对于每个租客，系统需记录姓名、多个联系电话、一个银行账号（方便自动扣房租）、一个紧急联系人的姓名及联系电话。
4. 系统需记录每个员工的姓名、一个联系电话和月工资。员工类别可以是经理或维修工，也可兼任。每个经理可以管理多幢公寓楼。每幢公寓楼必须由一个经理管理。系统需记录每个维修工的业务技能，如：水暖维修、电工、木工等。
5. 租客租赁公寓必须和公司签订租赁合同。一份租赁合同通常由一个或多个租客（合租）与该公寓楼的经理签订，一个租客也可租赁多套公寓。合同内容应包含签订日期、开始时间、租期、押金和月租金。

【概念模型设计】

根据需求阶段收集的信息，设计的实体联系图（不完整）如图 2-1 所示。

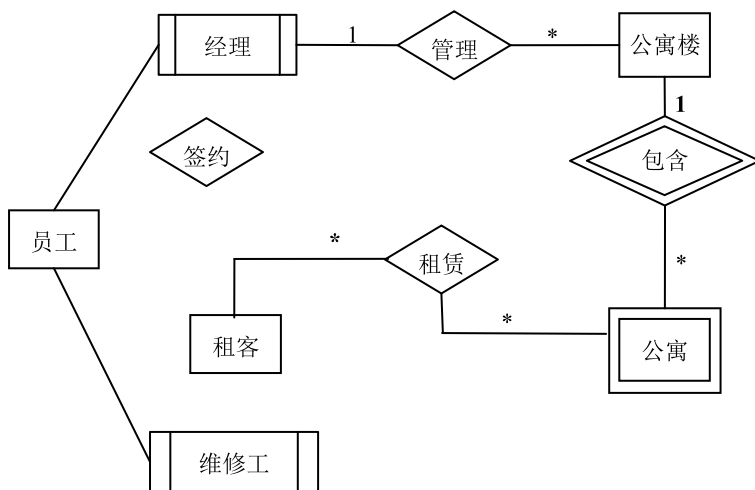


图 2-1 实体联系图

【逻辑结构设计】

根据概念模型设计阶段完成的实体联系图，得出如下关系模式（不完整）：

联系电话(电话号码,租客编号)

租客(租客编号,姓名,银行账号,联系人姓名,联系人电话)

员工(员工编号,姓名,联系电话,类别,月工资, (a))

公寓楼((b),地址,经理编号)

公寓(楼编号,公寓号,卧室数,卫生间数)

合同(合同编号,租客编号,楼编号,公寓号,经理编号,签订日期,起始日期,租期, (c),

押金)

【问题1】(4.5分)

补充图 2-1 中的“签约”联系所关联的实体及联系类型。

【问题2】(4.5分)

补充逻辑结构设计中的(a)、(b)、(c)三处空缺。

【问题3】(6分)

在租期内,公寓内设施如出现问题,租客可在系统中进行故障登记,填写故障描述,每项故障由系统自动生成唯一的故障编号,由公司派维修工进行故障维修,系统需记录每次维修的维修日期和维修内容。请根据此需求,对图 2-1 进行补充,并将所补充的 ER 图内容转换为一个关系模式,请给出该关系模式。

试题二分析

本题考查数据库概念设计及逻辑设计中 E-R 图与关系模式的转换方法。

此类题目要求考生认真阅读题目中对需求问题的描述,用分类、聚集、概括等方法,来确定实体及其联系。题目已经给出了 6 个实体以及部分实体之间的联系,需要根据需求描述,将实体之间的联系补充完整。

【问题1】

题目中已经给出了租客与公寓间的租赁关系,由“一份租赁合同通常由一个或多个租客(合租)与该公寓楼的经理签订”可知,需要建立经理和“租客与公寓间的租赁关系”之间的联系,即将联系作为实体,参与下一次联系,使用聚合的方法。因此,解答如参考答案的图中虚线部分所示。

【问题2】

从需求描述 4 中的“系统需记录每个维修工的业务技能”,可知员工的属性信息需要业务技能属性。由需求 1 中“每幢公寓楼有唯一的楼编号和地址”,可知楼编号是唯一的,不会重复,可作为公寓楼的主键属性。需求描述 5 说明了合同的属性信息中包含签订日期、开始时间、租期、押金、月租金,因此模式中还缺少月租金属性。完整的模式如下:

联系电话(电话号码,租客编号)

租客(租客编号,姓名,银行账号,联系人姓名,联系人电话)

员工(员工编号,姓名,联系电话,类别,月工资,业务技能)

公寓楼(楼编号,地址,经理编号)

公寓(楼编号,公寓号,卧室数,卫生间数)

合同(合同编号,租客编号,楼编号,公寓号,经理编号,签订日期,起始日期,租期,月租金,押金)

【问题 3】

此题 E-R 图不唯一，这里给出两种备选的解答。

答案一：由“公寓内设施如出现问题，租客可在系统中进行故障登记”，但公寓出现问题的次数不止一次，可知租客和公寓之间存在着 m:n 联系。系统故障生成之后会派维修工进行维修，因此可建立维修工和特定故障记录之间的联系。

答案二：也可直接建立租客、公寓和维修工之间的三元联系。

参考答案

【问题 1】 补充内容如图 2-2 中虚线所示。

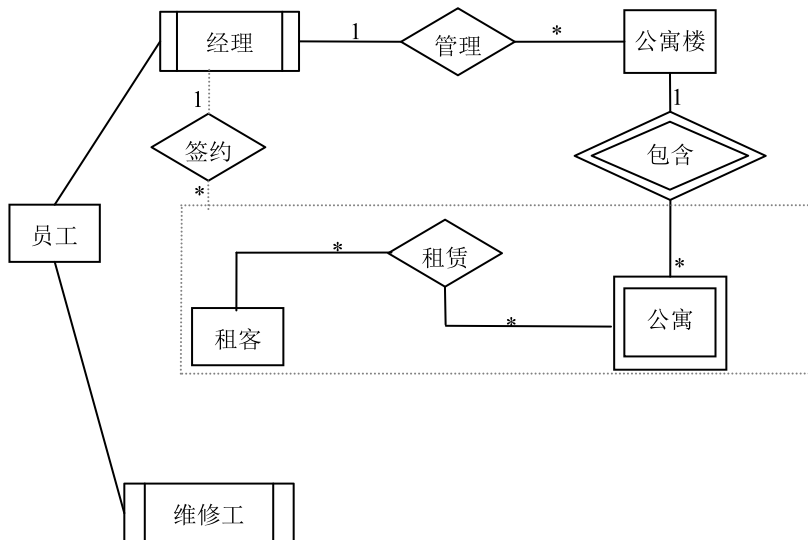


图 2-2

【问题 2】

- (a) 业务技能
- (b) 楼编号
- (c) 月租金

【问题 3】

ER 图的补充方式不唯一，补充内容如图 2-3 或图 2-4 中的虚线所示。

关系模式：维修记录 (故障编号, 租客编号, 楼编号, 公寓号, 故障描述, 员工编号, 维修日期, 维修内容)

备注：此联系名称能够合理表达需求即可。

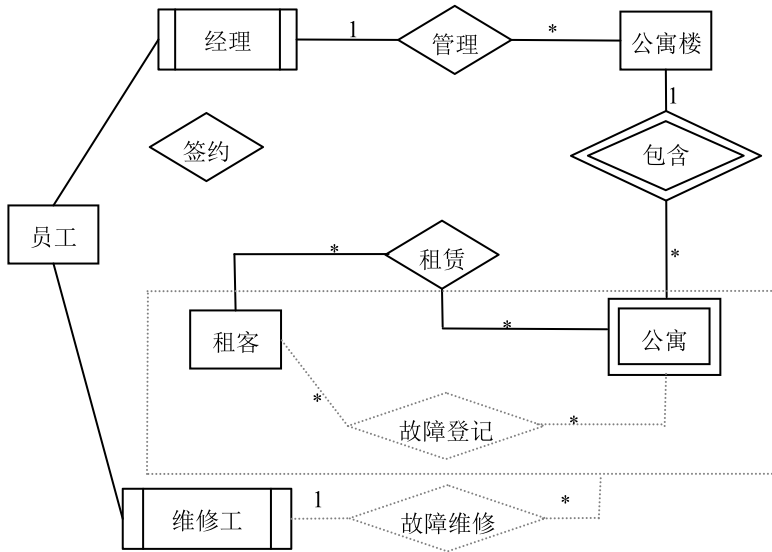


图 2-3 ER图一

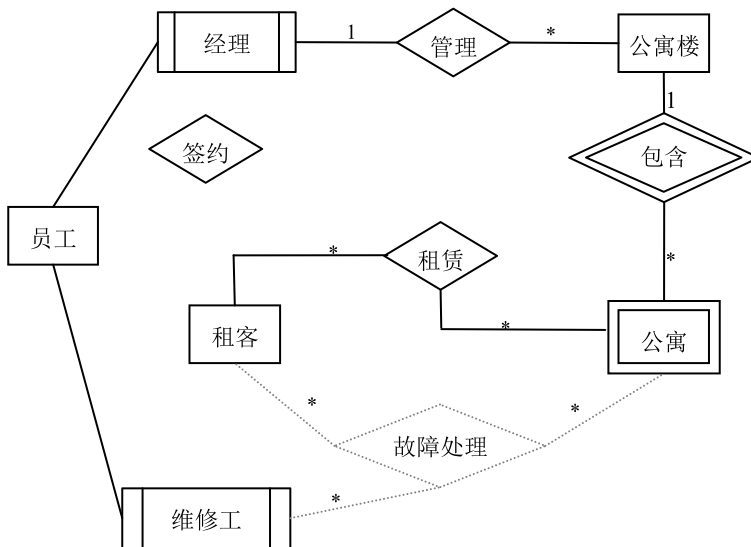


图 2-4 ER图二

试题三 (共 15 分)

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某社会救助基金会每年都会举办多项社会公益救助活动，需要建立一个信息系统，对之