

## 内 容 简 介

系统分析师考试是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的高级职称考试，是历年各级考试报名的热点之一。本书汇集了2017年至2021年的所有试题和权威解析。欲参加考试的考生认真研读本书的内容后，将会更加深入理解近年考题的内容和要点，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。

本书适合参加系统分析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

系统分析师 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 978-7-302-63034-0

I. ①系… II. ①计… III. ①软件工程—系统分析—资格考试—题解 IV. ①TP311.521-44

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 043991 号

责任编辑：杨如林

封面设计：杨玉兰

责任校对：徐俊伟

责任印制：刘海龙

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈：010-62772015，[zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者：大厂回族自治县彩虹印刷有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×230mm 印 张：16.25 防 伪 页：1 字 数：385 千字

版 次：2023 年 4 月第 1 版 印 次：2023 年 4 月第 1 次印刷

定 价：60.00 元

---

产品编号：098379-01

# 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，年报考规模已经超过 100 万人，30 多年来，累计报考人数超过 700 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.org.cn](http://www.ruankao.org.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系统分析师 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试题，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 上半年系统分析师上午试题分析与解答 .....	1
第 2 章	2017 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答 .....	30
第 3 章	2017 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点 .....	49
第 4 章	2018 上半年系统分析师上午试题分析与解答 .....	54
第 5 章	2018 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答 .....	82
第 6 章	2018 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点 .....	101
第 7 章	2019 上半年系统分析师上午试题分析与解答 .....	108
第 8 章	2019 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答 .....	133
第 9 章	2019 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点 .....	150
第 10 章	2020 下半年系统分析师上午试题分析与解答 .....	156
第 11 章	2020 下半年系统分析师下午试题 I 分析与解答 .....	184
第 12 章	2020 下半年系统分析师下午试题 II 写作要点 .....	198
第 13 章	2021 上半年系统分析师上午试题分析与解答 .....	202
第 14 章	2021 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答 .....	232
第 15 章	2021 上半年系统分析师下午试题 II 写作要点 .....	250

# 第 1 章 2017 上半年系统分析师上午试题分析与解答

## 试题 (1)、(2)

面向对象分析中,类与类之间的“IS-A”关系的是一种\_(1)\_,类与类之间的“IS-PART-OF”关系是一种\_(2)\_\_\_\_\_。

- |             |         |
|-------------|---------|
| (1) A. 依赖关系 | B. 关联关系 |
| C. 泛化关系     | D. 聚合关系 |
| (2) A. 依赖关系 | B. 关联关系 |
| C. 泛化关系     | D. 聚合关系 |

## 试题 (1)、(2) 分析

本题主要考查面向对象分析的基础知识。

面向对象分析中,类与类之间的主要关系有关联、依赖、泛化、聚合、组合和实现等。关联关系提供了不同类的对象之间的结构关系,它在一段时间内将多个类的实例连接在一起;依赖关系中一个类的变化可能会引起另一个类的变化;泛化关系描述了一个一般事物与该事物中特殊种类之间的关系,就是父类与子类之间的“IS-A”关系;聚合关系表示类之间的整体与部分的关系,也就是部分与整体之间的“IS-PART-OF”关系。

## 参考答案

- (1) C (2) D

## 试题 (3)、(4)

面向对象动态分析模型描述系统的动态行为,显示对象在系统运行期间不同时刻的动态交互。其中,交互模型包括\_(3)\_,其他行为模型包括\_(4)\_\_\_\_\_。

- |                |            |
|----------------|------------|
| (3) A. 顺序图和协作图 | B. 顺序图和状态图 |
| C. 协作图和活动图     | D. 状态图和活动图 |
| (4) A. 顺序图和协作图 | B. 顺序图和状态图 |
| C. 协作图和活动图     | D. 状态图和活动图 |

## 试题 (3)、(4) 分析

本题主要考查 UML 的基础知识。

UML 通过图形化的表示机制从多个侧面对系统的分析和设计模型进行刻画,包括用例图、静态图、行为图 and 实现图。其中,行为图包括交互图、状态图与活动图,它们从不同的侧面刻画系统的动态行为。交互图描述对象之间的消息传递,它又可以分为顺序图与协作图两种形式。顺序图强调对象之间消息发送的时间序列,协作图更强调对象之间的动态协作关系。状态图描述类的对象的动态行为,它包含对象所有可能的状态、在每个状态下能够响应的事件以及事件发生时的状态迁移与响应活动。活动图描述系统为完成某项功能而执行的操

作序列。

参考答案

(3) A (4) D

试题 (5)

关于设计模式，下列说法正确的是 (5)。

- (5) A. 原型 (Prototype) 和模板方法 (Template Method) 属于创建型模式
- B. 组合 (Composite) 和代理 (Proxy) 属于结构型模式
- C. 桥接 (Bridge) 和状态 (State) 属于行为型模式
- D. 外观 (Facade) 和中介 (Mediator) 属于创建型模式

试题 (5) 分析

本题主要考查设计模式的基础知识。

软件模式主要可分为设计模式、分析模式、组织和过程模式等，每一类又可分为若干子类。创建型模式支持对象的创建，包括抽象工厂、构建器、工厂方法、原型和单例这五种模式。结构型模式包括适配器、桥接、组合、装饰器、外观、代理和享元模式。行为型模式包括责任链、命令、解释器、迭代器、中介者、备忘录、状态、策略、模板方法和观察者模式。

参考答案

(5) B

试题 (6)

三重 DES 加密使用 2 个密钥对明文进行 3 次加密，其密钥长度为 (6) 位。

- (6) A. 56
- B. 112
- C. 128
- D. 168

试题 (6) 分析

本题考查 DES 加密的基本知识。

三重 DES 加密是对 DES 加密的一种改进算法，它使用两个密钥对报文做三次 DES 加密，加强了原 DES 的加密强度。经过对可行性和实际需要的折中，采用了两个密钥进行三次加密，产生 112 位有效长度的密钥。

参考答案

(6) B

试题 (7)

要对消息明文进行加密传送，当前通常使用的加密算法是 (7)。

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

试题 (7) 分析

本题考查加密算法的基本知识。

RSA 是一种非对称加密算法，由于加密和解密的密钥不同，便于密钥管理和分发过程中，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

(7) D

### 试题(8)

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, (8) 是 A、B 互信的必要条件。

(8) A. A、B 互换私钥  
C.  $I_1$ 、 $I_2$  互换私钥

B. A、B 互换公钥  
D.  $I_1$ 、 $I_2$  互换公钥

### 试题(8)分析

本题考查证书认证的基本知识。

用户可在认证机构(CA)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,用户双方要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 的公钥用以确定 CA 的合法性,然后再进行用户的身份认证。

### 参考答案

(8) D

### 试题(9)

SHA-1 是一种针对不同输入生成 (9) 固定长度摘要的算法。

(9) A. 128 位                      B. 160 位                      C. 256 位                      D. 512 位

### 试题(9)分析

本题考查 SHA-1 的基本知识。

SHA(The Secure Hash Algorithm)安全散列算法是由美国国家标准和技术协会于 1993 年提出的,被定义为安全散列标准。SHA-1 是 1994 年修订的版本,纠正了 SHA 不能接收小于  $2^{64}$  的报文输入的问题。SHA-1 可接收任意长度的报文输入,并产生固定长度为 160 位的输出,从一个文档得到的散列值,要找到第二个不同的输入能够产生相同的散列值,是非常困难的,因此该算法可用于对报文的认证。

### 参考答案

(9) B

### 试题(10)

某软件公司项目组开发了一套应用软件,其软件著作权人应该是 (10)。

(10) A. 项目组全体人员    B. 系统设计师    C. 项目负责人    D. 软件公司

### 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。

**试题 (39)**

决策支持系统的基本组成部分包括 (39)。

- (39) A. 数据库子系统、模型库子系统、数据解析子系统和数据查询子系统  
 B. 数据库、数据字典、数据解析模块和数据查询模块  
 C. 数据库子系统、模型库子系统、决策算法子系统  
 D. 数据库子系统、模型库子系统、推理部分和用户接口子系统

**试题 (39) 分析**

本题考查决策支持系统的基础知识。

决策支持系统的基本组成部分包括数据库子系统、模型库子系统、推理部分和用户接口子系统。

**参考答案**

(39) D

**试题 (40)**

数据库概念结构设计阶段的工作步骤依次为 (40)。

- (40) A. 设计局部视图→抽象数据→修改重构消除冗余→合并取消冲突  
 B. 设计局部视图→抽象数据→合并取消冲突→修改重构消除冗余  
 C. 抽象数据→设计局部视图→合并取消冲突→修改重构消除冗余  
 D. 抽象数据→设计局部视图→修改重构消除冗余→合并取消冲突

**试题 (40) 分析**

本题考查数据库系统的基本概念。

数据库概念结构设计阶段是在需求分析的基础上，依照需求分析中的信息要求，对用户信息加以分类、聚集和概括，建立信息模型，并依照选定的数据库管理系统软件，转换成为数据的逻辑结构，再依照软硬件环境，最终实现数据的合理存储。

概念结构设计阶段的工作步骤包括选择局部应用、逐一设计分 E-R 图和 E-R 图合并，如下图所示。

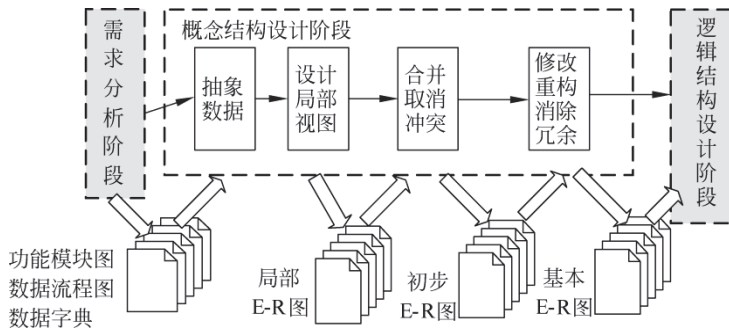


图 概念结构设计工作步骤

**参考答案**

(40) C



## 参考答案

(42) A (43) D

## 试题 (44)、(45)

在关系  $R(A_1, A_2, A_3)$  和  $S(A_2, A_3, A_4)$  上进行  $\pi_{A_1, A_4}(\sigma_{A_2 < '2017' \wedge A_4 = '95'}(R \bowtie S))$  关系运算, 与该关系表达式等价的是 (44)。

- (44) A.  $\pi_{1,4}(\sigma_{2 < '2017' \vee 4 = '95'}(R \bowtie S))$   
 B.  $\pi_{1,6}(\sigma_{2 < '2017'}(R) \bowtie \sigma_{3 = '95'}(S))$   
 C.  $\pi_{1,4}(\sigma_{2 < '2017'}(R) \bowtie \sigma_{6 = '95'}(S))$   
 D.  $\pi_{1,6}(\sigma_{2 = 4 \wedge 3 = 5}(\sigma_{2 < '2017'}(R) \times \sigma_{3 = '95'}(S)))$

将该关系代数表达式转换为等价的 SQL 语句如下:

```
SELECT A1, A4 FROM R, S WHERE R.A2 < '2017' (45) ;
```

- (45) A. OR S.A<sub>4</sub> < '95' OR R.A<sub>2</sub> = S.A<sub>2</sub> OR R.A<sub>3</sub> = S.A<sub>3</sub>  
 B. AND S.A<sub>4</sub> < '95' OR R.A<sub>2</sub> = S.A<sub>2</sub> AND R.A<sub>3</sub> = S.A<sub>3</sub>  
 C. AND S.A<sub>4</sub> < '95' AND R.A<sub>2</sub> = S.A<sub>2</sub> AND R.A<sub>3</sub> = S.A<sub>3</sub>  
 D. OR S.A<sub>4</sub> < '95' AND R.A<sub>2</sub> = S.A<sub>2</sub> OR R.A<sub>3</sub> = S.A<sub>3</sub>

## 试题 (44)、(45) 分析

本题考查关系代数表达式和 SQL 的等价行方面的基本知识。

试题 (44) 正确的选项为 D。  $R \bowtie S$  运算后的属性列为  $R.A_1, R.A_2, R.A_3, S.A_4$ , 其对应的列号分别为 1、2、3、4。  $R \times S$  运算后的属性列为  $R.A_1, R.A_2, R.A_3, S.A_2, S.A_3, S.A_4$ , 其对应的列号分别为 1、2、3、4、5、6。选项 A 是错误的, 因为该选项选取条件  $\sigma_{2 < '2017' \vee 4 = '95'}$  中的运算符 “ $\vee$ ” 不正确; 选项 B 是错误的, 因为该选项自然连接后只有 4 个属性列, 所以  $\pi_{1,6}$  的投影列号 6 不存在; 选项 C 是错误的, 因为关系  $S(A_2, A_3, A_4)$  只有 3 个属性列, 而该选项中的  $\sigma_{6 = '95'}(S)$  的选取条件列号 6 不存在。在关系  $R(A_1, A_2, A_3)$  和  $S(A_2, A_3, A_4)$  上进行关系运算可以看出, 应该先进行  $R \times S$  运算, 然后在结果集中进行满足条件 “ $R.A_2 < '2017' \wedge S.A_4 = '95' \wedge R.A_3 = S.A_3$ ” 的选取运算  $\sigma$ , 最后再进行属性  $A_1, A_4$  的投影运算  $\pi$ 。可见, 选项 D 的结果符合题意。

试题 (45) 正确的选项为 C。关系代数表达式  $\pi_{A_1, A_4}(\sigma_{A_2 < '2017' \wedge A_4 = '95'}(R \bowtie S))$  中,  $\pi_{A_1, A_4}$  等价于 SQL 语句 “SELECT A<sub>1</sub>, A<sub>4</sub> FROM R, S”;  $R \bowtie S$  等价于  $\sigma_{R.A_2 = S.A_2 \wedge R.A_3 = S.A_3}(R \times S)$ 。可见, 本题相当于从  $R, S$  关系中选取满足条件  $\sigma_{R.A_2 = '2017' \wedge S.A_4 = '95' \wedge R.A_2 = S.A_2 \wedge R.A_3 = S.A_3}(R \times S)$ 。不难看出, 选项 C 满足题意。

## 参考答案

(44) D (45) C

**试题 (46)**

假设某文件系统的文件索引表有  $i\text{-addr}[0]$ ,  $i\text{-addr}[1]$ , ...,  $i\text{-addr}[7]$  共 8 个地址项, 每个地址项大小为 4 字节, 其中 5 个地址项 ( $i\text{-addr}[0]\sim i\text{-addr}[4]$ ) 为直接地址索引, 2 个地址项 ( $i\text{-addr}[5]\sim i\text{-addr}[6]$ ) 是一级间接地址索引, 1 个地址项 ( $i\text{-addr}[7]$ ) 是二级间接地址索引, 磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 1KB。若要访问文件的逻辑块号分别为 5 和 518, 则系统应分别采用 (46)。

- (46) A. 直接地址索引和一级间接地址索引  
 B. 直接地址索引和二级间接地址索引  
 C. 一级间接地址索引和二级间接地址索引  
 D. 二级间接地址索引和一级间接地址索引

**试题 (46) 分析**

本题考查操作系统文件管理方面的基础知识。

根据题意, 磁盘索引块为 1KB 字节, 每个地址项大小为 4 字节, 故每个磁盘索引块可存放  $1024/4=256$  个物理块地址。又因为文件索引节点中有 8 个地址项, 其中 5 个地址项为直接地址索引, 这意味着逻辑块号为 0~4 的为直接地址索引; 第 5、6 地址项是一级间接地址索引, 这意味着第 5 地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 5~260 的物理块号, 第 6 地址项指出的物理块中存放逻辑块号为 261~516 的物理块号; 第 7 地址项是二级间接地址索引, 该地址项指出的物理块存放了 256 个间接索引表的地址, 这 256 个间接索引表存放逻辑块号为 517~66 052 的物理块号。

经过上述分析不难得出, 若要访问文件的逻辑块号为 5 和 518, 则系统应采用一级间接地址索引和二级间接地址索引。

**参考答案**

(46) C

**试题 (47)、(48)**

在一个单 CPU 的计算机系统中, 采用可剥夺式 (也称抢占式) 优先级的进程调度方案, 且所有任务可以并行使用 I/O 设备。下表列出了三个任务 T1、T2、T3 的优先级、独立运行时占用 CPU 和 I/O 设备的时间。如果操作系统的开销忽略不计, 这三个任务从同时启动到全部结束的总时间为 (47) ms, CPU 的空闲时间共有 (48) ms。

任务	优先级	每个任务独立运行时所需的时间
T1	高	对每个任务: 占用 CPU 15ms, I/O 18ms, 再占用 CPU 8ms
T2	中	
T3	低	

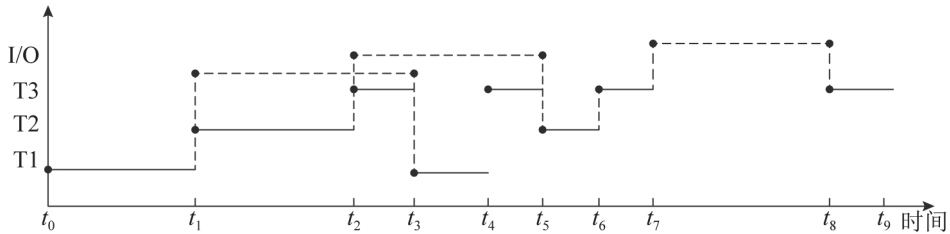
(47) A. 41                      B. 71                      C. 90                      D. 123

(48) A. 15                      B. 18                      C. 24                      D. 54

### 试题 (47)、(48) 分析

本题考查的是操作系统进程调度方面的知识。

根据题意可知，三个任务的优先级  $T1 > T2 > T3$ ，进程调度的过程如下图所示。分析如下：



$t_0$ 时刻：进程调度程序选任务 T1 投入运行，运行至  $t_1$ 时刻，共运行 15ms。此时，任务 T1 进行 I/O，共 18 ms（在  $t_1 \sim t_3$ 时间段）。

$t_1$ 时刻：由于 CPU 空闲，进程调度程序选 T2 投入运行，运行至  $t_2$ 时刻，共运行 15ms。此时，T2 进行 I/O。注意， $t_1 \sim t_2$ 时间段（共 15ms）T1 I/O，T2 运行。

$t_2$ 时刻：由于 CPU 空闲，进程调度程序选 T3 投入运行，运行 3ms 后 T1 I/O 结束。注意， $t_2 \sim t_3$ 时间段（共 3ms）T1、T2 I/O，T3 运行。

$t_3$ 时刻：由于系统采用可剥夺式优先级的进程调度方案，所以，操作系统强行地将 T3 占用的 CPU 剥夺，分配给 T1。到  $t_4$ 时刻任务 T1 运行 8ms 任务结束。注意， $t_3 \sim t_4$ 时间段（共 8ms）T1 运行，T2 等待，T3 I/O。

$t_4$ 时刻：将 CPU 分配给 T3 运行 7ms 到  $t_5$ 时刻，由于 T2 I/O 结束，操作系统强行地将 T3 占用的 CPU 剥夺，分配给 T2。注意， $t_4 \sim t_5$ 时间段（共 7ms）T1 结束，T2 I/O，T3 在运行。

$t_5$ 时刻：T2 开始运行，到  $t_6$ 时刻运行完毕共运行 8ms。

$t_6$ 时刻：系统将 CPU 分配给 T3，运行 8 ms 到  $t_7$ 时刻，T3 进行 I/O。

$t_7$ 时刻：T3 运行到  $t_6$ 时刻，进行 I/O。

$t_8$ 时刻：T3 I/O 结束，运行 8ms 到  $t_9$ 时刻任务 T3 运行结束。

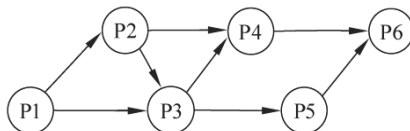
从上述分析可见，这三个任务从同时启动到全部结束的总时间为 90ms，CPU 的空闲时间共有 18ms。

### 参考答案

(47) C (48) B

### 试题 (49) ~ (51)

进程 P1、P2、P3、P4、P5 和 P6 的前趋图如下所示：



## 第 2 章 2017 上半年系统分析师下午试题 I 分析与解答

试题一为必答题，从试题二至试题五中任选 2 道题解答。请在答题纸上的指定位置处将所选择试题的题号框涂黑。若多涂或者未涂题号框，则对题号最小的 2 道试题进行评分。

### 试题一（共 25 分）

阅读以下关于基于微服务的系统开发的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

#### 【说明】

某公司拟开发一个网约车调度服务平台，实现基于互联网的出租车预约与管理。公司的系统分析师王工首先进行了需求分析，得到的系统需求列举如下：

系统的参与者包括乘客、出租车司机和平台管理员三类；

系统能够实现对乘客和出租车司机的信息注册与身份认证等功能，并对乘客的信用信息进行管理，对出租车司机的违章情况进行审核；

系统需要与后端的银行支付系统对接，完成支付信息审核、支付信息更新与在线支付等功能；

针对乘客发起的每一笔订单，系统需要实现订单发起、提交、跟踪、撤销、支付、完成等业务过程的处理；

系统需要以短信、微信和电子邮件多种方式分别为系统中的用户进行事件提醒。

在系统分析与设计阶段，公司经过内部讨论，一致认为该系统的需求定义明确，建议尝试采用新的微服务架构进行开发，并任命王工为项目技术负责人，负责项目开发过程中的技术指导工作。

#### 【问题 1】（12 分）

请用 100 字以内的文字说明一个微服务中应该包含的内容，并用 300 字以内的文字解释基于微服务的系统与传统的单体式系统相比的 2 个优势和带来的 2 个挑战。

#### 【问题 2】（8 分）

识别并设计微服务是系统开发过程中的一个重要步骤，请对题干需求进行分析，对微服务的种类和包含的业务功能进行归类，完成表 1-1 中的（1）～（4）。

表 1-1 微服务名称及所包含业务功能

微服务名称	包含业务功能（至少填写 3 个功能）
乘客管理	（1）
出租车司机管理	（2）
（3）	支付信息审核、支付信息更新、在线支付
订单管理	（4）
通知中心	短信通知、微信通知、邮件通知

**【问题3】(5分)**

为了提高系统开发效率，公司的系统分析师王工设计了一个基于微服务的软件交付流程，其核心思想是将业务功能定义为任务，将完成某个业务功能时涉及的步骤和过程定义为子任务，只有当所有的子任务都测试通过后该业务功能才能上线交付。请基于王工设计的在线支付微服务交付流程，从(a)~(f)中分别选出合适的内容填入图1-1中的(1)~(5)处。

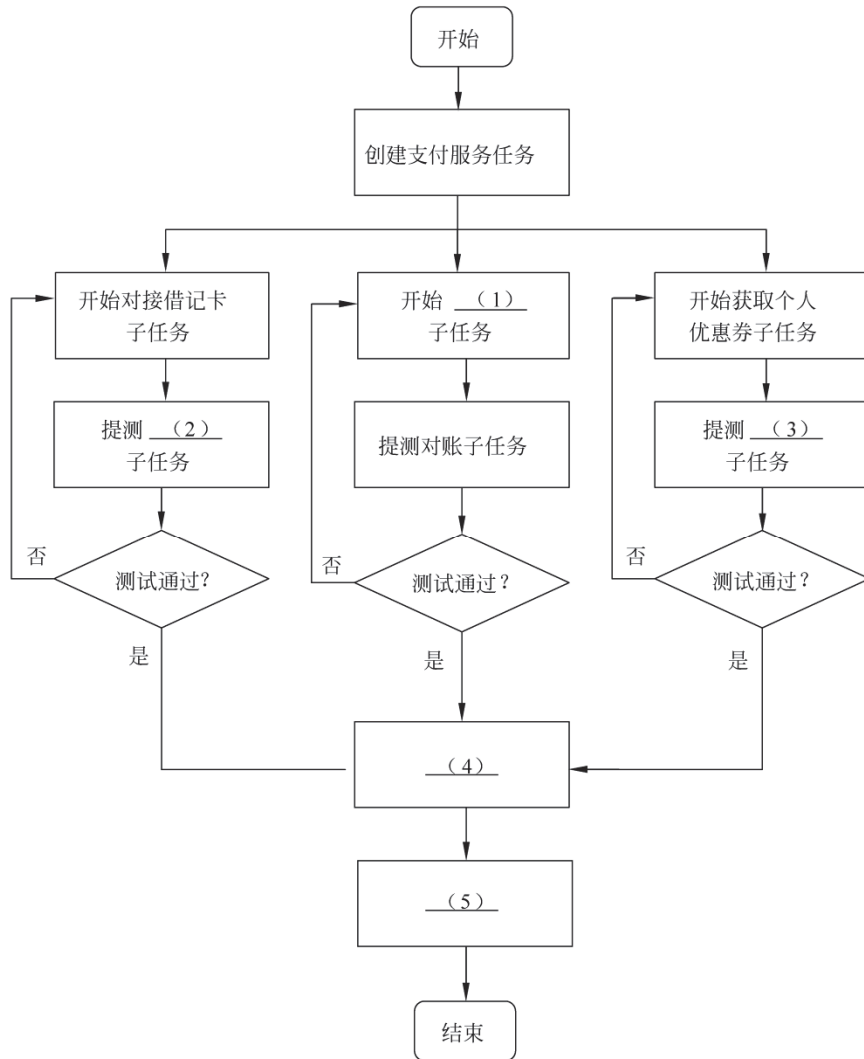


图1-1 在线支付微服务交付流程

- 选项：(a) 提交测试                      (b) 全量上线  
(c) 对接借记卡                        (d) 获取个人优惠券  
(e) 试部署                                (f) 对账

### 试题一分析

本题考查基于微服务的系统分析与设计的过程。

本题要求考生认真阅读题目对系统需求的描述，采用需求分析与设计的相关方法对系统进行深入理解，并基于微服务架构对系统进行分析与设计。

#### 【问题 1】

微服务是一种新型的软件架构，把一个大型的单体应用程序和服务拆分为多个支持的微服务。一个微服务的策略可以让工作变得更为简便，它可扩展单个组件而不是整个的应用程序堆栈，从而满足服务等级协议。一个微服务需要包含完整的业务功能，开放一种或多种接口为其他服务使用，并可能包含一个自己私有的数据库。

与传统的单体式系统相比，基于微服务的系统包含以下优势：

- (1) 模块化。微服务强调模块化的结构，这对大团队来说很重要。
- (2) 独立部署。简单的服务更容易部署，单个的服务出问题不会导致整个系统的故障。
- (3) 技术多样性。可以混合使用多种编程语言、开发框架以及数据存储技术。

基于微服务的系统带来的挑战：

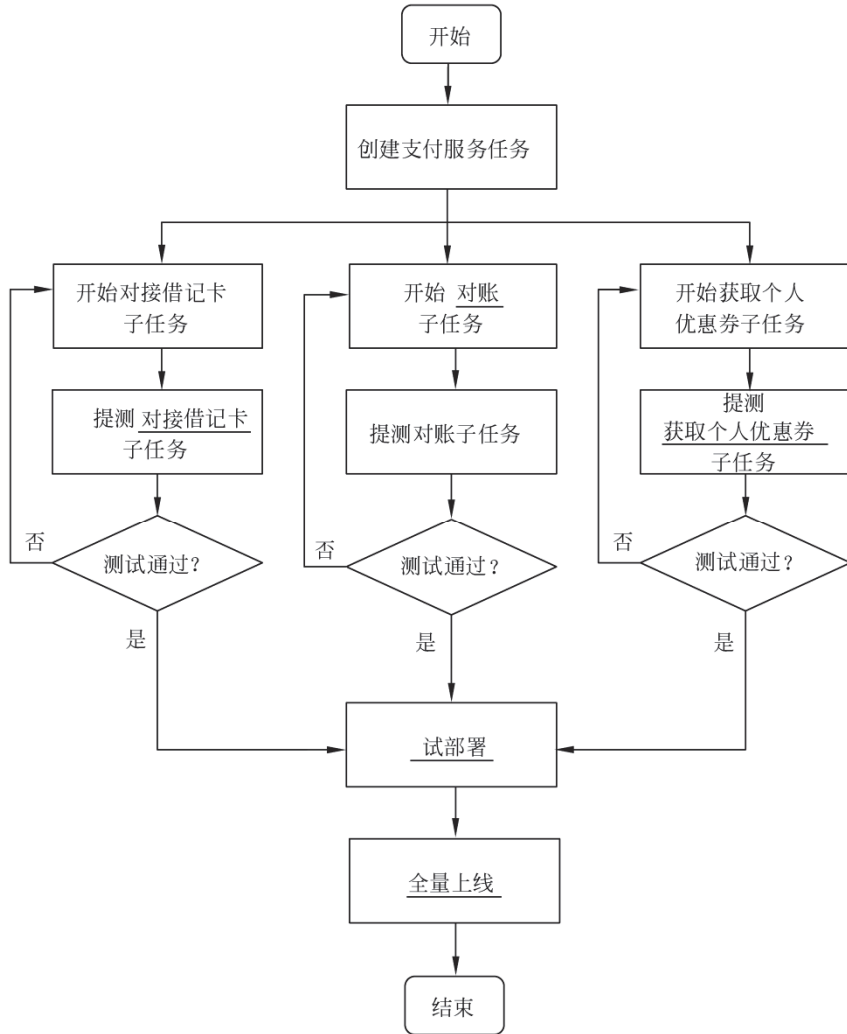
- (1) 分布式特性。分布式系统的编程难度更大，因为远程调用慢，而且总存在失败的风险。
- (2) 最终一致性。分布式系统的强一致性很难，开发人员需要处理最终一致性的问题。
- (3) 运维的复杂性。需要成熟的运维团队，管理很多需要重新部署的服务。

#### 【问题 2】

识别并设计微服务是系统开发过程中的一个重要步骤，根据题干描述，首先需要对微服务进行拆分，得到乘客管理、司机管理、支付管理、订单管理和通知中心五个核心微服务。然后，针对每个微服务归纳整理其所应该具有的核心业务功能。其中乘客管理微服务需要包含信息注册、身份认证、信用管理等功能；司机管理微服务包括信息注册、身份认证、违章管理等功能；支付管理微服务包括支付信息审核、支付信息更新、在线支付等功能；订单管理包括订单发起、订单提交、订单跟踪、订单撤销、订单支付、订单完成等功能；通知中心包括短信通知、微信通知、邮件通知等功能。

#### 【问题 3】

根据系统分析师王工设计的基于微服务的软件交付流程，其核心思想是将业务功能定义为任务，将完成某个业务功能时涉及的步骤和过程定义为子任务，只有当所有的子任务都测试通过后该业务功能才能上线交付。根据上述描述，应该具有以下的处理流程：



## 参考答案

### 【问题1】

一个微服务需要包含完整的业务功能，开放一种或多种接口为其他服务使用，并可能包含一个自己私有的数据库。

与传统的单体式系统相比，基于微服务的系统包含以下优势：

- (1) 模块化。微服务强调模块化的结构，这对大团队来说很重要。
- (2) 独立部署。简单的服务更容易部署，单个的服务出问题不会导致整个系统的故障。
- (3) 技术多样性。可以混合使用多种编程语言、开发框架以及数据存储技术。

基于微服务的系统带来的挑战：

- (1) 分布式特性。分布式系统的编程难度更大，因为远程调用慢，而且总存在失败的风险。

- (2) 最终一致性。分布式系统的强一致性很难, 开发人员需要处理最终一致性的问题。  
 (3) 运维的复杂性。需要成熟的运维团队, 管理很多需要重新部署的服务。

### 【问题 2】

- (1) 信息注册、身份认证、信用管理  
 (2) 信息注册、身份认证、违章管理  
 (3) 支付管理  
 (4) 订单发起、订单提交、订单跟踪、订单撤销、订单支付、订单完成  
 (其中微服务包含业务功能答出 3 个即可)

### 【问题 3】

- (1) (f) 对账  
 (2) (c) 对接借记卡  
 (3) (d) 获取个人优惠券  
 (4) (e) 试部署  
 (5) (b) 全量上线

### 试题二 (共 25 分)

阅读以下关于系统数据分析与建模的叙述, 在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

### 【说明】

某软件公司受快递公司委托, 拟开发一套快递业务综合管理系统, 实现快递单和物流信息的综合管理。项目组在系统逻辑数据模型设计中, 需要描述的快递单样式如图 2-1 所示, 图 2-2 是项目组针对该快递单所设计的候选实体及其属性。

快递详情单				 9 7 9 1 0 0 0 1			
寄件人姓名		始发地		收件人姓名		目的地	
单位名称				单位名称			
寄件人详细地址				收件人详细地址			
联系电话 (非常重要)		手机		联系电话 (非常重要)		手机	
<input type="checkbox"/> 文件 <input type="checkbox"/> 物品 <small>如系物品, 请据实填写内件名称及数量。 如需保价, 请据实申报保价金额并交纳保价费。</small>				付款方式 <input type="checkbox"/> 现金 <input type="checkbox"/> 到付 <input type="checkbox"/> 协议结算			
重量	千克	体积	长 × 宽 × 高 = 厘米	<input type="checkbox"/> 保价 保价金额    万    仟    佰    拾    元 (大写)			
内件品名及数量		<small>特别注意: 请阅读背面快递服务协议, 贵重物品请保价, 未保价物品的理赔限额为资费的5倍。</small>		代收货款 ¥    万    仟    佰    拾    元 (大写)			
寄件人签名:		收寄人员签章:		运费 ¥    加急费 ¥    包装费 ¥    保价费 ¥    总计 ¥			
证件号		年    月    日    时		收件人签名:		证件号    年    月    日    时	
				备注:		我们不是无所不能, 但一定竭尽所能!	

图 2-1 快递单样式图

寄件人		快递单	
姓名	Variable characters (20)	编号	Characters (10)
始发地	Variable characters (20)	类型	Short integer
单位名称	Text	重量	Decimal (4, 2)
详细地址	Text	体积	Decimal (4, 2)
联系电话	Characters (12)	名称	Variable characters (20)
证件号	Characters (20)	数量	Integer
<b>主属性: PK1 &lt;pi&gt;</b>		收寄员	Characters (20)
		日期	Date & Time
		付款方式	Short integer
		保价金额	Money
		代收货款	Money
		运费	Money
		加急费	Money
		包装费	Money
		保价费	Money
		总计	Money
		备注	Variable characters (40)
		<b>主属性: PK2 &lt;pi&gt;</b>	

收件人	
姓名	Variable characters (20)
目的地	Variable characters (20)
单位名称	Text
详细地址	Text
联系电话	Characters (12)
证件号	Characters (20)
<b>主属性: PK3 &lt;pi&gt;</b>	

图 2-2 候选实体及属性

**【问题 1】(6 分)**

数据库设计主要包括概念设计、逻辑设计和物理设计三个阶段, 请用 200 字以内文字说明这三个阶段的主要任务。

**【问题 2】(11 分)**

根据快递单样式图, 请说明:

- 1) 图 2-2 中三个候选实体对应的主属性 PK1、PK2 和 PK3 分别是什么?
- 2) 图 2-2 中应设计哪些实体之间的联系, 并说明联系的类型。

**【问题 3】(8 分)**

在图 2-2 中添加实体之间的联系后, 该实体联系图是否满足第一范式、第二范式和第三范式中的要求(对于每种范式判定时, 假定已满足低级别范式要求)。如果不满足, 请用 200 字以内文字分别说明其原因。

**试题二分析**

本题考查考生对于软件系统数据库分析与建模的掌握情况。

数据库是长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合, 数据库系统是指在计算机信息系统中引入数据库后的系统。数据库分析与设计是指对一个给定的应用环境, 提供一个确定最优数据模型与处理模式的逻辑设计, 以及一个确定数据库存储结构与存取方法的物理设计, 建立起能反映现实世界信息和信息联系及满足用户数据要求和加工要求, 以能够被某个 DBMS 所接受, 同时能实现系统目标, 并有效存取数据的数据库。基于数据库系统生命周期的数据库设计可以分为如下 5 个阶段: 规划、需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计。规划阶段的主要任务是进行建立数据库的必要性及可行性分析, 确定数据库系统在企业 and 信息系统中的地位, 以及各个数据库之间的联系。需求分析的目标是通过调查研究, 了解用户的数据和处理要求, 并按一定格式整理形成需求说明书。在此基础上, 通过概念设计、逻辑设计和物理设计构建数据库的物理结构。

数据库分析与设计是系统分析师必须要掌握的专业知识与技能，特别是需要掌握数据分析和数据库设计的过程与方法，进一步掌握数据库优化理论和模型。

### 【问题 1】

在数据库规划和需求分析的基础上，通过概念设计、逻辑设计和物理设计三个阶段完成数据库的设计过程。概念设计也称为概念结构设计，其任务是在需求分析阶段产生的需求说明书的基础上，按照特定的方法将它们抽象为一个不依赖于任何 DBMS 的数据模型，即概念模型。逻辑设计也称为逻辑结构设计，其任务是将概念模型转化为某个特定的 DBMS 上的逻辑模型。物理设计也称为物理结构设计，其任务是对给定的逻辑模型选取一个最适合应用环境的物理结构，所谓数据库的物理结构，主要是指数据库在物理设备上的存储结构和存取方法。

### 【问题 2】

(1) 数据模型中的主属性是包含在任一候选关键字中的属性，即主属性的值可以唯一标识一个数据对象。对于寄件人和收件人来说，其证件号码和联系电话都可以分别标识一个数据对象，可以作为候选关键字，所以其主属性为联系电话或证件号；而对于快递单来说，编号可以唯一标识一个数据对象，可以作为候选关键字，所以其主属性为编号。

(2) 快递单实体建立了寄件人和收件人两个实体之间的联系，所以需要补充的联系有两种：寄件人和快递单之间的联系，收件人和快递单之间的联系。快递单实体的一个实例有且只有一个寄件人实例和收件人实例，而每个寄件人或收件人可以发出或收到多个快递单。所以，寄件人与快递单之间的联系类型为 一对多；收件人与快递单之间的联系类型同样为 一对多。

### 【问题 3】

按照关系型数据库优化理论，第一范式需要满足每个实体的属性具有唯一值，即消除多值属性；第二范式需要在第一范式基础上满足所有的非主属性不能部分依赖于主属性，即消除部分依赖；第三范式需要在第二范式基础上满足所有的非主属性不能依赖于其他非主属性，即消除传递依赖。

结合题目说明，在图 2-2 中，实体“快递单”的属性“体积”存在“长”“宽”“高”多个值，非原子属性，所以不满足第一范式。在满足第一范式条件下，由于不存在组合关键字，所以不存在部分依赖，因此满足第二范式要求。在满足第二范式条件下，由于实体“快递单”的属性“代收货款”“运费”“加急费”“包装费”“保价费”五个属性依赖于实体主属性，而属性“总计”依赖于上述五个属性，存在传递依赖，所以不满足第三范式。

### 参考答案

#### 【问题 1】

(1) 概念设计的主要任务是在需求分析阶段产生的需求说明书的基础上，按照特定的方法将它们抽象为一个不依赖于任何 DBMS 的概念数据模型。

(2) 逻辑设计的主要任务是将概念模型转化为某个特定的 DBMS 上的逻辑模型，并对所设计的逻辑模型进行优化。

(3) 物理设计的主要任务是对给定的逻辑模型选取一个最适合应用环境的物理结构，以确定数据库在物理设备上的存储结构和存取方法。

(以上答案意思正确即可)

**【问题 2】**

1) 候选实体对应的主属性:

PK1: 联系电话 或 证件号

PK2: 编号

PK3: 联系电话 或 证件号

2) 应该补充的联系及类型具体如下:

(1) 寄件人与快递单之间的联系; 联系类型: 一对多  
或 快递单与寄件人之间的联系; 联系类型: 多对一。

(2) 收件人与快递单之间的联系; 联系类型: 一对多  
或 快递单与收件人之间的联系; 联系类型: 多对一。

**【问题 3】**

(1) 不满足第一范式; 原因: 实体“快递单”的属性“体积”存在“长”“宽”“高”多个值, 非原子属性, 所以不满足第一范式。

(2) 满足第二范式。

(3) 不满足第三范式; 原因: 实体“快递单”的属性“代收货款”“运费”“加急费”“包装费”“保价费”五个属性依赖于实体主属性, 而属性“总计”依赖于上述五个属性, 存在传递依赖, 所以不满足第三范式。

**试题三 (共 25 分)**

阅读以下关于嵌入式多核程序设计技术的描述, 在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

**【说明】**

近年来, 多核技术已被广泛应用于众多安全关键领域(如航空航天等)的电子设备中, 面向多核技术的并行程序设计方法已成为软件人员急需掌握的主要技能之一。某宇航公司长期从事宇航电子设备的研制工作, 随着宇航装备能力需求的提升, 急需采用多核技术以增强设备的运算能力、降低功耗与体积, 快速实现设备的升级与换代。针对面向多核开发, 王工认为多核技术是对用户程序透明的, 开发应把重点放在多核硬件架构和硬件模块设计上, 而软件方面, 仅仅需要选择一款支持多核处理器的操作系统即可。而李工认为, 多核架构能够使现有的软件更高效地运行, 构建一个完善的软件架构是非常必要的。提高多核的利用率不能仅靠操作系统, 还要求软件开发人员在程序设计中考虑多进程或者多线程并行处理的编程问题。

**【问题 1】(12 分)**

请用 300 字以内文字说明什么是多核技术和多线程技术, 并回答李工的意见是否正确, 为什么?

**【问题 2】(6 分)**

在多核环境下, 线程的活动有并行和并发两种方式, 请用 300 字以内的文字说明这两种方式的含义及差别。

**【问题 3】(7 分)**

请根据自己所掌握的多核、多线程的知识, 判别表 3-1 给出的说法是否正确, 并将答案写在答题纸上对应空白处(填写正确或错误)。