

## 试题 1(2017 年下半年试题 1)

阅读下列 C 程序，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

### 【C 程序】

```
Int DoString(char*string) {  
    char    *argv[100];  
    Int      argc=1;  
    while(1) {                                //1  
        while(*string&& *string!='-')        //2, 3  
            String++;                          //4  
        if(!*string)                         //5  
            break;                            //6  
        argv[argc]=string;  
        while(*string && *string!="&& *string!='\n' && *string!= '\t') //7, 8, 9, 10  
            string++;                          //11  
        argc++;                               //12  
    }  
    return 0;                                //13  
}
```

### 【问题 1】

请针对上述 C 程序给出满足 100%DC（判定覆盖）所需的逻辑条件。

### 【问题 2】

请画出上述程序的控制流图，并计算其控制流图的环路复杂度  $V(G)$ 。

### 【问题 3】

请给出问题 2 中控制流图的线性无关路径。

## 试题分析

问题解析：

问题 1 需要找出判定覆盖所需的逻辑条件，这种主要从两种结构中查找，即条件结构和循环结构。

题干代码中有条件为：

```
while(*string&& *string!='-') ; if(!*string)      ; while(*string && *string!="&&
*string!='\n'&& *string!='\t')
```

满足问题 1 要求的条件为括号中的代码。即参考答案中的代码段。

问题 2 需要绘制控制流图，此题代码中有多个循环，所以在绘制控制流图的时候，要注意走向，对于循环来说，真假都是从开始结点出发，只是若循环条件为真，则执行循环体，若循环条件为假，则结束循环，执行循环后面的代码。

控制流图的效果图为参考答案中的图例。环路复杂度为 8，可以数结点数和边数，通过公式边数-结点数+2 求得；也可以数区域数，数区域数记得是封闭的区域数+1。

问题 3 列出线性无关路径：

此题能回答正确的关键在于问题 2 的控制流图是否画对。线性无关路径即不走与之前完全重复的路径。也就是走之前至少有一条没有走过的路径。

## 试题答案

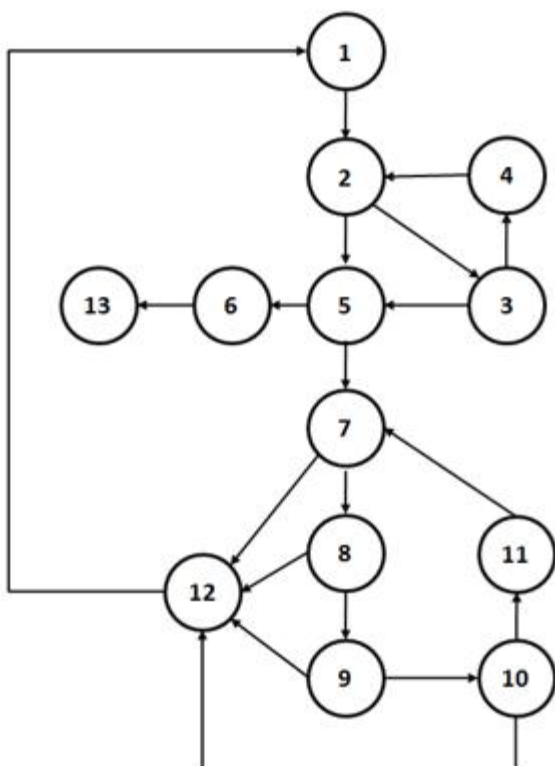
(1) 【问题 1】 (3 分)

\*string && \*String !=' -' T/F

!\*String T/F

\*string && \*String !=' ' &&\*String !=' \n' && \*String !=' \t' T/F

【问题 2】 (8 分)



$V(g)=8$

【问题 3】（4 分）

- 1、2、5、6、13.
- 1、2、3、5、6、13
- 1、2、3、4、2、5、6、13
- 1、2、5、7、12、1. . .
- 1、2、5、7、8、12、1. . .
- 1、2、5、7、8、9、12、1. . .
- 1、2、5、7、8、9、10、12、1. . .
- 1、2、5、7、8、9、10、11、7、12、1. . .

试题 2(2017 年下半年试题 2)

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】

某银行 B 和某公司 C 发行联名信用卡，用户使用联名信用卡刷卡可累计积分，积分累计规则与刷卡金额和刷卡日期有关，具体积分规则如表 2-1 所示。此外，公司 C 的 会员分为普通会员、超级会员和 PASS 会员三个级别，超级会员和 PASS 会员在刷卡时有额外积分奖励，奖励规则如表 2-2 所示。

表 2-1 积分规则

刷卡日期	积分
每月 9 日、19 日	刷卡金额小数部分四舍五入后的 2 倍
11 月 11 日	刷卡金额小数部分四舍五入后的 6 倍
12 月 12 日	刷卡金额小数部分四舍五入后的 4 倍
其他日期	刷卡金额小数部分四舍五入

表 2-2 额外积分奖励规则

会员级别	普通会员	超级会员	PASS 会员
级别代码	M	S	P
额外积分奖励	0%	100%	200%

银行 B 开发了一个程序来计算用户每次刷卡所累积的积分，程序的输入包括会员级别 L、刷卡日期 D 和刷卡金额 A，程序的输出为本次积分 S。其中，L 为单个字母且大小写不敏感，D 由程序直接获取系统日期，A 为正浮点数最多保留两位小数，S 为整数。

【问题 1】（5 分）

采用等价类划分法对该程序进行测试，等价类表如下表所示，请补充表 2-3 中空（1）~（5）

表 2-3 等价表

输入条件	有效等价类	编号	无效等价类	编号
会员等级 L	M	1	非字母	9
	S	2	非单个字母	10
	(1)	3	(4)	11
刷卡日期 D	每月 9 日、19 日	4		
	11 月 11 日	5		
	(2)	6		
	其他日期	7		
刷卡金额 A	(3)	8	非浮点数	12
			(5)	13
			多于两位小数的正浮点数	14

【问题 2】（9 分）

根据以上等价类表设计的测试用例如下表所示，请补充表 2-4 中空（1）~（9）

表 2-4 测试用例

编号	输入			覆盖等价类(编号)	预期输出 S
	L	D	A		
1	M	1 月 9 日	500. 25	1, 4, 8	(1)
2	S	11 月 11 日	(2)	2, 5, 8	6000
3	P	12 月 12 日	500	(3)	6000
4	P	(4)	500	3, 7, 8	1500
5	(5)	其他日期	500	9, 7, 8	N/A
6	非单个字母	其他日期	500	10, 7, 8	(6)
7	(7)	其他日期	500	11, 7, 8	N/A
8	M	其他日期	非浮点数	(8)	N/A
9	M	其他日期	非正浮点数	1, 7, 13	N/A
10	M	其他日期	(9)	1, 7, 14	N/A

【问题 3】（6 分）

如果规定了单次刷卡的积分上限为 20000( 即 S 取值大于等于 0 且小于等于 20000)，则还需要针对 S 的取值补充一些测试用例。假设采用等价类划分法和边界值分析法来补充用例，请补充表 2-5、

表 2-6 中的空 (1) ~ (6) 。

表 2-5 补充等价类

编号	等价类
1	$0 \leq S \leq 20000$
2	(1)
3	(2)

表 2-6 边界值

编号	边界值
1	$S=20000$
2	(3)
3	(4)
4	$S=0$
5	(5)
6	(6)

试题分析

此题只提醒大家：倍数。要注意一下。

不然，在回答问题 2 中的 1，2 小问，很麻烦。

特定的值，是可以不同于参考答案的。只要符合题意，满足要求的都可以作为测试数据。

只是在能写测试等价类的时候，尽量写这些，因为没有争议。而测试数据多种多类。

试题答案

(2) 【问题 1】 (5 分)

- 1: P
- 2: 12 月 12 日
- 3: 正浮点数带 2 位小数
- 4: MSP 以外的字母
- 5: 非正浮点数

【问题 2】 (9 分)

- 1: 1000
- 2: 500.25 (500)
- 3: 3、6、8

4: 1 月 8 日 (其它日期)

5: 1 (非字母)

6: N/A

7: K (MSP 以外的单个字母)

8: 1、7、12

9: 500.12345 (多于两位小数的正浮点数)

**【问题 3】 (6 分)**

1:  $S < 0$

2:  $s > 20000$

3:  $S = 19999$

4:  $S = -1$

5:  $S = 20001$

6:  $S = 1$

**试题 3(2017 年下半年试题 3)**

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】**

某公司欲开发一套基于 Web 的通用共享单车系统。该系统的主要功能如下：

1. 商家注册、在线支付；后台业务员进行车辆管理与监控、查询统计、报表管理、价格设置、管理用户信息。
2. 用户输入手机号并在取验证码后进行注册、点击用车后扫描并获取开锁密码、锁车（机械锁由用户点击结束用车）后 3 秒内显示计算的费用，用户确认后支付、查看显示时间与路线及其里程、预约用车、投诉。

**【问题 1】 (6 分)**

采用性能测试工具在对系统性能测试时，用 Apdex (应用性能指数) 对用户使用共享单车的满意度进行量化，系统需要满足 Apdex 指数为 0.90 以上。

Apdex 量化时，对应用户满意度分为三个区间，通过响应时间数值  $T$  来划分， $T$  值代表着用户对应用性能满意的响应时间界限或者说是“门槛” (Threshold)。

针对用户请求的响应时间，Apdex 的用户满意度区间如下：

满意: (0, T] 让用户感到很愉快

容忍: (T, 4T] 慢了一点, 但还可以接受, 继续这一应用过程

失望: >4T, 太慢了, 受不了了, 用户决定放弃这个应用

Apdex 的计算如下:

Apdex= (小于 T 的样本数+T~4T 的样本数/2) /总样本数

针对用户功能, 本系统设定 T=2 秒, 记录响应时间, 统计样本数量, 2 秒以下记录数 3000, 2~8 秒记录数 1000, 大于 8 秒 500。

请计算本系统的 Apdex 指数, 并说明本系统是否达到要求。

【问题 2】(6 分)

, 系统前端采用 HTML5 实现, 已使用户可以通过不同的移动设备的浏览器进行访问。设计兼用行测试矩阵, 对系统浏览器兼容性进行测试。

【问题 3】(6 分)

针对用户手机号码获取验证码进行注册的功能, 设计 4 个测试用例。(假设合法手机号码为 11 位数字, 验证码为 4 位数字)

## 试题分析

问题 1 需要注意: 大于 8 秒 500。这也是样本数量总数中的一部分。不能落掉。

其它解析略。

## 试题答案

(3) 问题 1 (6 分)

未达到要求。

因为  $Apdex = (3000+1000/2)/(3000+1000+500) = 3500/4500 = 0.78 < 0.90$ ., 所以未达到要求。

问题 2 (分)

平台\浏览器	iE	火狐	360 浏览器	UC	.....
安卓平台					
苹果平台					
黑莓平台					
.....					

问题 3 (8 分)

用例 1: 11 位数字的手机号码, 得到 4 位数字验证码

用例 2: 小于 11 位数字的手机号码, 无验证码

用例 3: 大于 11 位数字的手机号码, 无验证码

用例 4: 11 位有非数字的手机号码, 无验证码

试题 4(2017 年下半年试题 4)

阅读下列问题, 回答问题 1 到问题 4, 将解答写在答题纸的对应栏内。

【说明】

图 4-1 是某企业信息系统的 一个类图, 图中属性和方法前的 “+”、“#” 和 “-” 分别表示公有成员、保护成员和私有成员。其中:

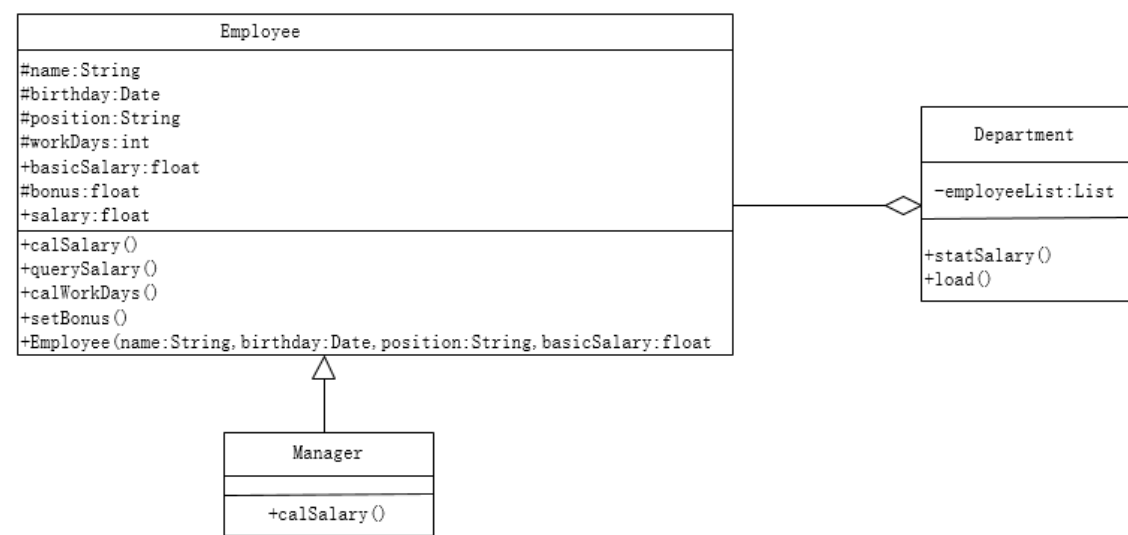


图 4-1 类图

- (1) 类 Manager 重新实现了类 Employee 的方法 calSalary( ), 类 Manager 中的方法 querySalary( ) 继承了其父类 Employee 的方法 querySalary( )。
- (2) 创建类 Employee 的对象时, 给其设置职位 (position)、基本工资(basicSalary)等信息。方法 calSalary ( ) 根据个人的基本工资、当月工资天数(workDays)和奖金 (bonus) 等按特定规则计算员工工资。
- (3)类 Department 中的方法 statSalary 中首先调用了该类的方法 load( ), 获取本部门员工列表, 然后调用了类 Employee 中的方法 calSalary( )。
- 现拟采用面向对象的方法进行测试。

【问题 1】

图 4-1 所示的类图中, 类 manager 和类 Employee 之间是什么关系?该关系对测试的影响是什么?

【问题 2】



(1) 类 Manager 重新实现了类 Employee 的方法 calSalary( ), 这是面向对象的什么机制?是否需要重新测试该方法?

(2) 类 Manager 中的方法 querySalary( ) 继承了其父类 Employee 的方法 querySalary( ), 是否需要重新测试该方法?

**【问题 3】**

(1) 请结合题干说明中的描述, 给出测试类 Employee 方法 calSalary( ) 时的测试序列。

(2) 请给出类图 4- 1 中各个类的测试顺序。

**【问题 4】**

从面向对象多态特性考虑, 测试方法 statSalary( ) 时应注意什么?

**试题分析**

这一题是一道面向对象测试的题, 跟往年的面向对象测试真题基本相同。故不作解析。

**试题答案**

(4) **【问题 1】** (5 分)

泛化关系;

继承的成员函数是否需要测试; 对父类的测试是否能搬到子类上

**【问题 2】** (6 分)

继承

需要重新测试, 在子类中重新进行了定义, 需要重新测试

不需要重新测试

**【问题 3】** (6 分)

先测试 Employee 类, 再测试 Manager 类的 calSalary 函数

先测试 Employee 类、然后 Department 类, 最后测试 Manager 类

**【问题 4】** (3 分)

只需要在原有的测试分析基础上增加对测试用例中输入数据的类型的考虑

**试题 5(2017 年下半年试题 5)**

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】**

某飞行器供油阀控制软件通过控制左右两边的油箱 B<sub>L</sub>、B<sub>R</sub> 向左右发动机 E<sub>L</sub>、E<sub>R</sub> 供油, 既要保证飞

行器的安全飞行，又要保证飞行器的平衡，该软件主要完成的功能如下：

- (1)无故障情况下，控制左油箱  $B_L$  向左发动机  $E_L$  供油，右油箱  $B_R$  向右发动机  $E_R$  供油，不上报故障；
- (2)当左油箱  $B_L$  故障时，控制右油箱  $B_R$  分别向左、右发动机  $E_L$  和  $E_R$  供油，并上报二级故障——左油箱故障；
- (3)当右油箱  $B_R$  故障时，控制左油箱  $B_L$  分别向左、右发动机  $E_L$  和  $E_R$  供油，并上报二级故障——右油箱故障；
- (4)当左发动机  $B_L$  故障时，根据左右油箱的剩油量决定(如果左右油箱剩油量之差大于等于 50 升，则使用剩油量多的油箱供油，否则同侧优先供油)左油箱  $B_L$  还是右油箱  $B_R$  向右发动机  $E_R$  供油，并上报一级故障——左发动机故障；
- (5)当右发动机  $E_R$  故障时，根据左右油箱的剩油量决定(如果左右油箱剩油量之差大于等于 50 升，则使用剩油量多的油箱供油，否则同侧优先供油)左油箱且还是右油箱  $B_R$  向左发动机  $B_L$  供油，并上报一级故障——右发动机故障；
- (6)当一个油箱和一个发动机同时故障时，则无故障的油箱为无故障发动机供油，并上报一级故障——故障油箱和发动机所处位置；
- (7)当两个油箱或两个发动机同时故障或存在更多故障时，则应进行双发断油控制，并上报特级故障——两侧油箱或两侧发动机故障；
- (8)故障级别从低级到高级依次为二级故障、一级故障和特级故障，如果低级故障和高级故障同时发生，则只上报最高级别故障。

【问题 1】(6 分)

覆盖率是度量测试完整性的一个手段，也是度量测试有效性的一个手段。在嵌入式软件白盒测试过程中，通常以语句覆盖率、条件覆盖率和 MC/DC 覆盖率作为度量指标。

在实现第 6 条功能时，设计人员采用了下列算法：

```
if (( $B_L$  == 故障) && ( $E_L$  == 故障))
```

```
{ $B_R$  供油  $E_R$  ;  $B_L$  断油 ;  $E_L$  断油 ; }
```

```
if ((BL==故障) && ( ER==故障))
```

```
{BR 供油 EL ; BL 断油 ; ER 断油 ; }
```

```
if ((BR==故障) && ( EL==故障))
```

```
{BL 供油 ER ; BR 断油 ; EL 断油 ; }
```

```
if ((BR=故障) && ( ER==故障))
```

```
{BL 供油 EL ; BR 断油 ; ER 断油 ; }
```

请指出对上述算法达到 100%语句覆盖、100%条件覆盖和 100%MC/DC 覆盖所需的最少测试用例数目，填写表 5-1 中的空(1)~(3).

覆盖率类型	所需的最少用例数
100%语句覆盖	(1)
100%条件覆盖	(2)
100%MC/DC	(3)

## 【问题 2】（12 分）

为了测试此软件功能，测试人员设计了表 5-2 所示的测试用例，请填写该表中的空（1）~（12）。

序号	前置条件（剩油量）		输入				输出		
	B <sub>L</sub>	B <sub>R</sub>	B <sub>L</sub>	B <sub>R</sub>	E <sub>L</sub>	E <sub>R</sub>	E <sub>L</sub>	E <sub>R</sub>	上报故障
1	200	200	无故障	无故障	无故障	无故障	B <sub>L</sub>	B <sub>R</sub>	无
2	200	200	故障	无故障	无故障	无故障	(1)	B <sub>R</sub>	二级故障
3	200	200	无故障	故障	无故障	无故障	B <sub>L</sub>	(2)	二级故障
4	130	120	无故障	无故障	故障	无故障	断油	(3)	一级故障
5	150	90	无故障	无故障	故障	无故障	断油	(4)	一级故障
6	(5)	180	无故障	无故障	无故障	故障	B <sub>R</sub>	断油	一级故障
7	90	(6)	无故障	无故障	无故障	故障	B <sub>L</sub>	断油	一级故障
8	200	200	故障	无故障	故障	无故障	(7)	B <sub>R</sub>	一级故障
9	200	200	无故障	故障	无故障	故障	(8)	断油	一级故障
10	200	200	无故障	故障	故障	无故障	断油	(9)	一级故障
11	200	200	故障	无故障	无故障	故障	(10)	断油	一级故障
12	200	200	故障	故障	无故障	无故障	断油	断油	一级故障
13	200	200	无故障	无故障	故障	(11)	断油	断油	特级故障
14	200	200	故障	无故障	故障	故障	断油	断油	(12)

### 【问题 3】

常见的黑盒测试的测试用例设计方法包括等价类划分、决策表、因果图、边界值分析等。测试人员在针对本题设计测试时，使用哪种测试用例设计方法最恰当？

### 试题分析

问题 1 分析：

对于代码条件为：

```
if ((BL==故障) && (EL==故障))
```

```
{BR 供油 ER ; BL 断油 ; EL 断油 ; }
```

```
if ((BL==故障) && (ER==故障))
```

```
{BR 供油 EL ; BL 断油 ; ER 断油 ; }
```

```
if ((BR==故障) && (EL==故障))
```

```
{BL 供油 ER ; BR 断油 ; EL 断油 ; }
```

```
if ((BR=故障) && (ER==故障))
```

```
{BL 供油 EL ; BR 断油 ; ER 断油 ; }
```

是由(B<sub>L</sub>==故障) (B<sub>R</sub>==故障) (E<sub>R</sub>==故障) (E<sub>L</sub>==故障)四个条件组合而成的判断。要满足 100%语句覆盖，即四个 if 语句中的内容都要执行到，这一样的测试用例即为四个条件的分别为 TTTT。全部为真，则可以满足 100%语句覆盖。

要满足 100%条件覆盖，即四个条件的真假分支都要执行到，两个测试用例 TTTT 和 FFFF 足够。

要满足 100%MC/DC，条件组合的覆盖，需要的用例数为  $2^4=16$ 。

问题 2 分析，

问题 2 的回答，要注意是的相差 50L 油的情况。即题干陈述中 4 和 5 的内容。

(4)当左发动机 B<sub>L</sub> 故障时，根据左右油箱的剩油量决定(如果左右油箱剩油量之差大于等于 50 升，则使用剩油量多的油箱供油，否则同侧优先供油)左油箱 B<sub>L</sub> 还是右油箱 B<sub>R</sub> 向右发动机 E<sub>R</sub> 供油，并上报一级故障——左发动机故障；

(5)当右发动机  $E_R$  故障时，根据左右油箱的剩油量决定(如果左右油箱剩油量之差大于等于 50 升，则使用剩油量多的油箱供油，否则同侧优先供油)左油箱且还是右油箱  $B_R$  向左发动机  $B_L$  供油，并上报一级故障——右发动机故障；

问题 3 分析：

决策表又称判定表是一种呈表格状的图形工具，适用于描述处理判断条件较多，各条件又相互组合、有多种决策方案的情况。精确而简洁描述复杂逻辑的方式，将多个条件与这些条件满足后要执行动作相对应。但不同于传统程序语言中的控制语句，决策表能将多个独立的条件和多个动作直接的联系清晰的表示出来。

因为分支多条件多，所以使用决策表来设计测试用例。

### 试题答案

( 5 ) 问题 1：

( 1 ) 1                      ( 2 ) 2                      ( 3 ) 16

问题 2：

( 1 )  $B_R$               ( 2 )  $B_L$               ( 3 )  $B_R$               ( 4 )  $B_L$               ( 5 ) 100              ( 6 ) 90              ( 7 )

断油

( 8 )  $B_R$               ( 9 )  $B_L$               ( 10 )  $B_R$               ( 11 ) 故障              ( 12 ) 特级故障

问题 3：

决策表