

# 2019 年下半年 软件评测师 下午试卷答案

## 第一题

问题：1.1 (6 分)

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。

```
buf_c[i]<7||buf_c[i]>14 ; i>=32;  
buf_len>512 ; buf_len<=512  
buf_len==0 ; buf_len!=0  
i<total_bytes ; i>=total_bytes  
buf_c[i]=='\0' ; buf_c[i]!='\0'  
buf_c[i]<7||buf_c[i]>14 ; buf_c[i]>=7&&buf_c[i]<=14  
i>=32 ; i<32
```

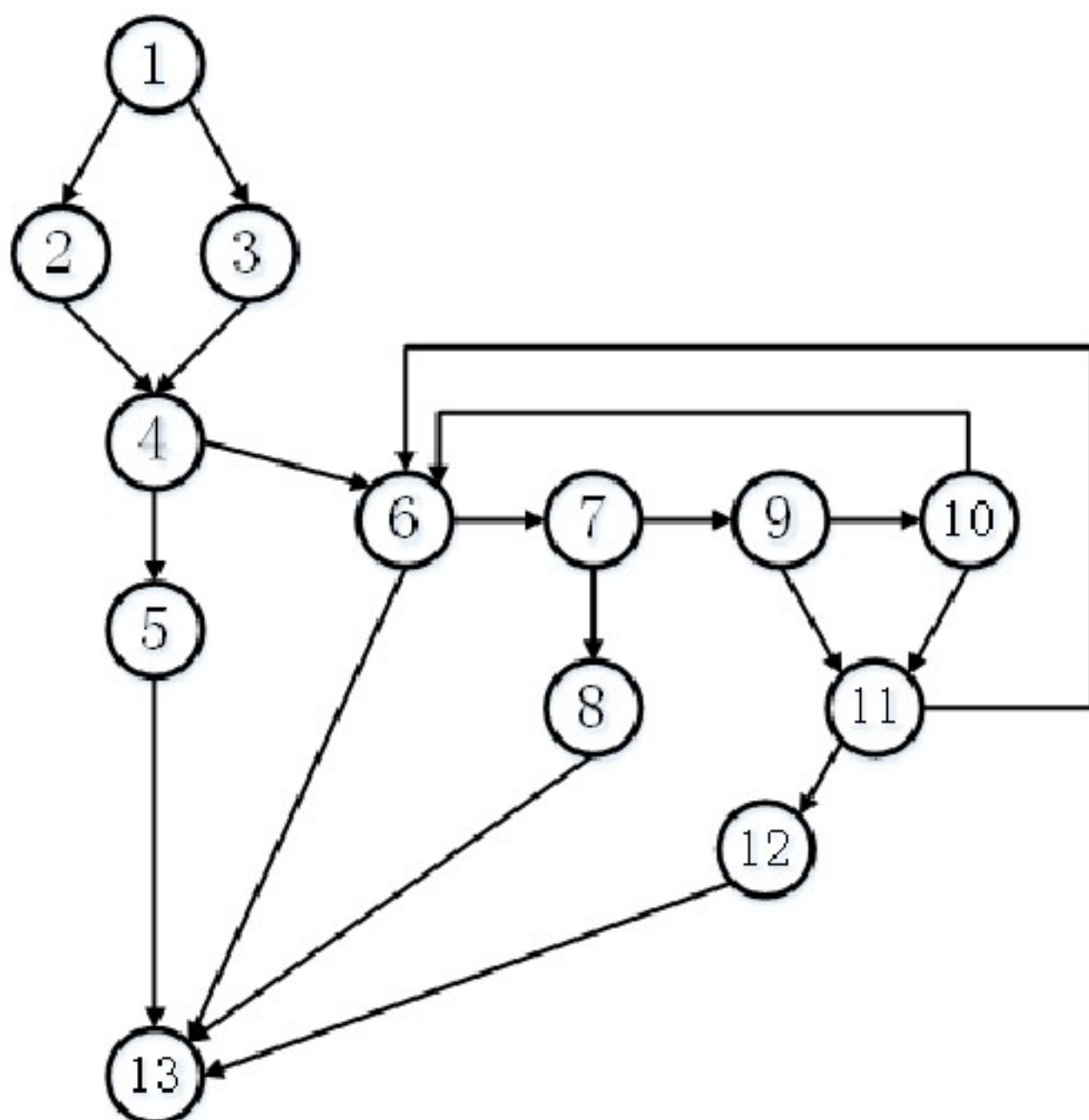
判定覆盖：设计足够的测试用例，使得使程序中的每个判定至少都获得一次“真值”或“假值”。又称分支覆盖：使程序中的每一个取“真”分支和取“假”分支至少经历一次

本题中涉及到判定的点的条件项分别为：buf\_len>512 ; buf\_len==0 ; i<total\_bytes ; buf\_c[i]=='\0' ; buf\_c[i]<7||buf\_c[i]>14 ; i>=32;

```
buf_len>512 ; buf_len<=512  
buf_len==0 ; buf_len!=0  
i<total_bytes ; i>=total_bytes  
buf_c[i]=='\0' ; buf_c[i]!='\0'  
buf_c[i]<7||buf_c[i]>14 ; buf_c[i]>=7&&buf_c[i]<=14  
i>=32 ; i<32
```

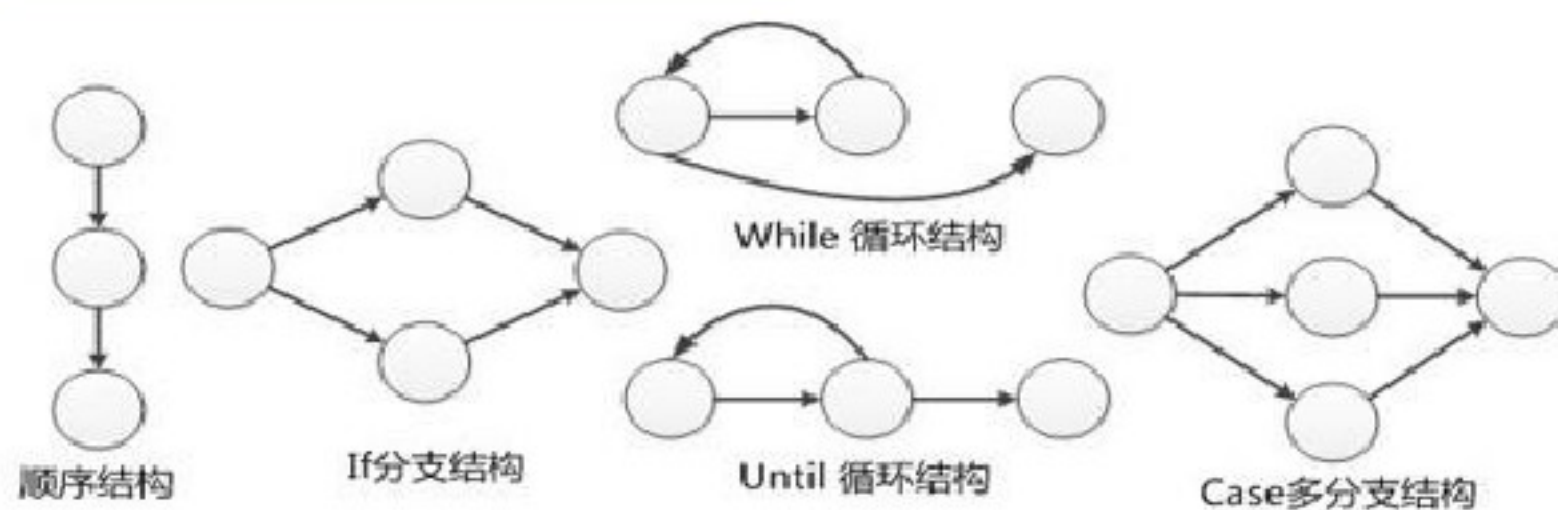
问题：1.2 (6 分)

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  $v(G)$ 。



$$V(g) = 8$$

控制流图是描述程序控制流的一种图示方法。其基本符号有圆圈和箭线：圆圈为控制流图中的一个结点，表示一个或多个无分支的语句；带箭头的线段称为边或连接，表示控制流。基本结构如下所示：



本题由于在//8 //12 后都存在 break 语句，导致执行//8 //12 后程序结构会发生变化。

控制流程图的环路复杂性  $V(G)$  等于：

- (1) 控制流程图中的区域个数。
- (2) 边数-结点数+2。
- (3) 判定数+1。

$$V(g) = 8$$

问题：1.3 (8分)

请给出问题 2 中控制流图的线性无关路径。

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

或者与之等价的答案

线性无关路径是指包括一组以前没有处理的语句或条件的一条路径。从控制流图来看，一条线性无关路径是至少包含有一条在其他线性无关路径中从未有过的边的路径：

本题由于主干有分支，所以线性无关路径可能有多种组合。

## 第二题

问题：2.1 (4分)

采用等价类划分法对该程序进行测试(同时对输入输出进行等价类划分)， 等价类表如表 2-3 所示，请补充表 2-3 中的空(1) ~ (4)。

表 2-3 等价类

输入/输出	有效等价类	编号	无效等价类	编号
乘机次数 C	(1)	1	非整数	9
			负整数	10
官网购票金额 A	非负整数	2	非整数	11
			负整数	12
手机客户端购票金额 B	非负整数	3	非整数	13
			(4)	14
奖励档次 L	1	4		
	2	5		
	3	6		
	(2)	7		
	(3)	8		

(1) 非负整数

(2) 4

(3) 0

(4) 负整数

划分等价类的 6 条原则：



- (1) 在输入条件规定了取值范围或值的个数的情况下，可以确立一个有效等价类和两个无效等价类
- (2) 在输入条件规定了输入值的集合或者规定了“必须如何”的条件的情况下，可以确立一个有效等价类和一个无效等价类
- (3) 在输入条件是一个布尔量的情况下，可确定一个有效等价类和一个无效等价类
- (4) 在规定了输入数据的一组值（假定 n 个），并且程序要对每一个输入值分别处理的情况下，可确立 n 个有效等价类和一个无效等价类
- (5) 在规定了输入数据必须遵守的规则的情况下，可确立一个有效等价类（符合规则）和若干个无效等价类（从不同角度违反规则）
- (6) 在确知已划分的等价类中，各元素在程序处理中的方式不同的情况下，则再将该等价类进一步地划分为更小的等价类

题干中明确：C、A、B 为非负整数，结合乘机次数的无效等价了，A、B 的有效等价类（1）处应该填写非负整数

题干中明确：C、A、B 为非负整数，L 为 0~5 之间的整数（结合题干分析，应该是 0~4 之间整数），而且每一种是单独处理的，再结合问题【2】的测试用例表的测试编号 1 和 4，所以，（2）（3）应该填写 4、0

题干中明确：C、A、B 为非负整数，结合前面两个无效等价，（4）处应该填写负整数

问题：2.2 （9分）

根据以上等价类表设计的测试用例如表 2-4 所示，请补充表 24 中的空(1)~(9)。

表 2-4 测试用例

编号	输入			覆盖等价类(编号)	预期输出
	C	A	B		
1	0	0	0	[ 1 ]	[ 2
2	[ 3 ]	20000	0	1,2,3,4	1
3	15	[4]	0	1,2,3,5	2
4	[ 5 ]	10000	0	1,2,3,6	3
5	7	[ 6 ]	0	[ 7 ]	4
6	[ 8 ]	0	0	9,2,3	N/
7	-1	0	0	10,2,5	[ 9
8	0	A	0	11,2,3	N/
9	0	-1	0	12,2,3	N/
10	0	0	A	13,2,3	N/
11	0	0	-1	14,2,3	N/

- 1) 1、2、3、8
- (2) 0
- (3) 20（大于等于 20 的等价答案）
- (4) 15000（大于等于 15000 的等价答案）
- (5) 10（大于等于 10 且小于 15 的等价答案）
- (6) 7000（大于等于 15000 的等价答案）
- (7) 1、2、3、7
- (8) 1.1（非整数的等价答案）
- (9) N/A

测试编号 1：依据题干含义，当 C、A、B 全为零的时候，应该输出为 0，也就是覆盖 1，2，3，8 等有效等价类

测试编号 2：覆盖 1、2、3、4 等价类输出为 1，且 A 为 20000/100=200 点，所以乘机次数应该大于等于 20 次

测试编号 3：覆盖 1、2、3、5 等价类输出为 2，且乘机次数为 15，所以点数应该为大于等于 150 点的数值，所 A 应该大于等于 15000 的数值

测试编号 4：覆盖 1、2、3、6 等价类输出为 3，且 A 为 10000/100=100 点，所以乘机次数应该大于等于 10 且小于 15

测试编号 5：C 为 7、B 为 0、预期输出为 4，所以乘机点数应该大于等于 70 点，所以 A 应为大于等于 7000 的数值，覆盖 1、2、3、7



等价类

测试编号 6：覆盖 9、2、3，即 C 为非整数

测试编号 7：覆盖 10、2、3，即应为无效输入，没有对应的输出 即 N/A

问题：2.3 （2 分）

对于本案例的黑盒测试来说，以上测试方法有哪些不足？

- 1) 无法体现出 C、A/B 之间的制约关系，比如当满足 A/B（转换后对应的点数满足），但不满足 C（乘机次数）的情况
- 2) 没有考虑手机端的情况，题干中 B 的数值都为 0

本题中由于存在多条件的制约情况，如输出 1 时，需要乘机次数 C 和点数 A/B 都符合特定的要求，无法很好的体现出条件之间的制约情况，比如点数符合对应档次要求，但乘机次数未达到要求的情况；另外测试时没有对手机端进行测试

### 第三题

问题：3.1 （6 分）

系统前端 APP 需支持不同品牌的不同系统平台，设计兼容性测试矩阵，以对系统的兼容性进行测试。

题干中明确要求 APP 是针对不同品牌的不同系统，也就是一个品牌会涉及多种不同的系统，同时需要测试多种品牌，所以在设计兼容矩阵的时候，应该为：

品牌\系统	鸿蒙	...	IOS13.0
华为			
...			
苹果			

问题：3.2 （8 分）

承运商进行竞价时，前端需提交竞拍价格(整数，单位：元)数和可接受浮动比例(整数)，针对这一功能设计 4 个测试用例。

要求设计 竞拍价（整数）、可接受的浮动比例（整数）设计 4 个测试用例，

50000，1（功能正常）

50000.1，1（竞拍价输入异常，非整数）

50000，1.1（可接受的浮动比例异常，非整数）

50000，--（SQL 注入式攻击，或 Xss 攻击测试用例任选一个）

问题：3.3 （6 分）

承运商竞拍部分的性能要求最高。采用性能测试工具在以系统竞拍功能为主进行性能测试时，采用 Apdex (应用性能指数)对用户使用该系统的性能满意度进行度量，系统需要满足 Apdex 指数为 0.9 以上。测试数据如表 3-1 所示，请计算本系统的 Apdex 指数，并说明本系统是否达到要求。

表 3-1 测试数据表(T=500ms)

请求执行时间 t	处理请求数量
t<500ms	185
500ms<t≤2000ms	20
t>2000ms 或没有正常处理	10

Apdex 定义了应用响应时间的最优门槛为 T，另外根据应用响应时间结合 T 定义了三种不同的性能表现：

Satisfied（满意）：应用响应时间低于或等于 T（T 由性能评估人员根据预期性能要求确定），比如 T 为 1.5s，则一个耗时 1s 的响应结果则可以认为是 satisfied 的。

Tolerating (可容忍) : 应用响应时间大于 T,但同时小于或等于 4T。假设应用设定的 T 值为 1s,则  $4 * 1 = 4$  秒极为应用响应时间的容忍上限。

Frustrated (烦躁期) : 应用响应时间大于 4T

$Apdext = (Satisfied\ Count + Tolerating\ Count / 2) / Total\ Samples$

本题为 :  $(185 + 20 / 2) / (185 + 20 + 10) = 0.9070 \geq 0.9$  所以符合要求

## 第四题

问题 : 4.1 (4 分)

(1)图 4-1 所示的类图中,类 System 和 Engineer 之间是什么关系?

(2)类 seniorEngineer 重新实现了类 Engineer 的方法 calReward(),这是面向对象的什么机制?

(1) 关联关系

(2) 多态机制

问题 : 4.2 (6 分)

类 seniorEngineer 中的方法 calReward() 和类 studentEngineer 中的方法 getReward()是否需要重新测试?

对父类中已经测试过的成员函数,有两种情况需要在子类中重新测试:(1)继承的成员函数在子类中做了改动;(2)成员函数调用了改动过的成员函数的部分。

本题中 seniorEngineer 中的方法 calReWard()重写了,需要重新测试;

题干中(说明 4)明确了 getReward()方法要调用 calReward()方法,而 calReward()是重写了的,所以 studentEngineer 中的方法 getReward()属于调用了改动过的成员函数,需要重新测试

问题 : 4.3 (10 分)

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

(2)请给出图 4-1 中各个类的测试顺序。

(3)从面向对象特性考虑,测试类 System 中方法 statReward()时应注意什么?

(1)依据说明 3 中的描述,再结合本题中时薪(hourSalary)是属性,所测试序列如下:

Engineer() -setWorkTime() -calReward() -getReward() (注意本题时薪属于属性,不是方法/函数,后面 getReward()可以不写)

(2)由于 senioEngineer 和 studentEngineer 是 Engineer 的子类,sysytem 要调用 Engineer 中的方法,所以类的测试顺序为:

Engineer-seniorEngineer-studentEngineer-system (或者 Engineer-studentEngineer -seniorEngineer -system)

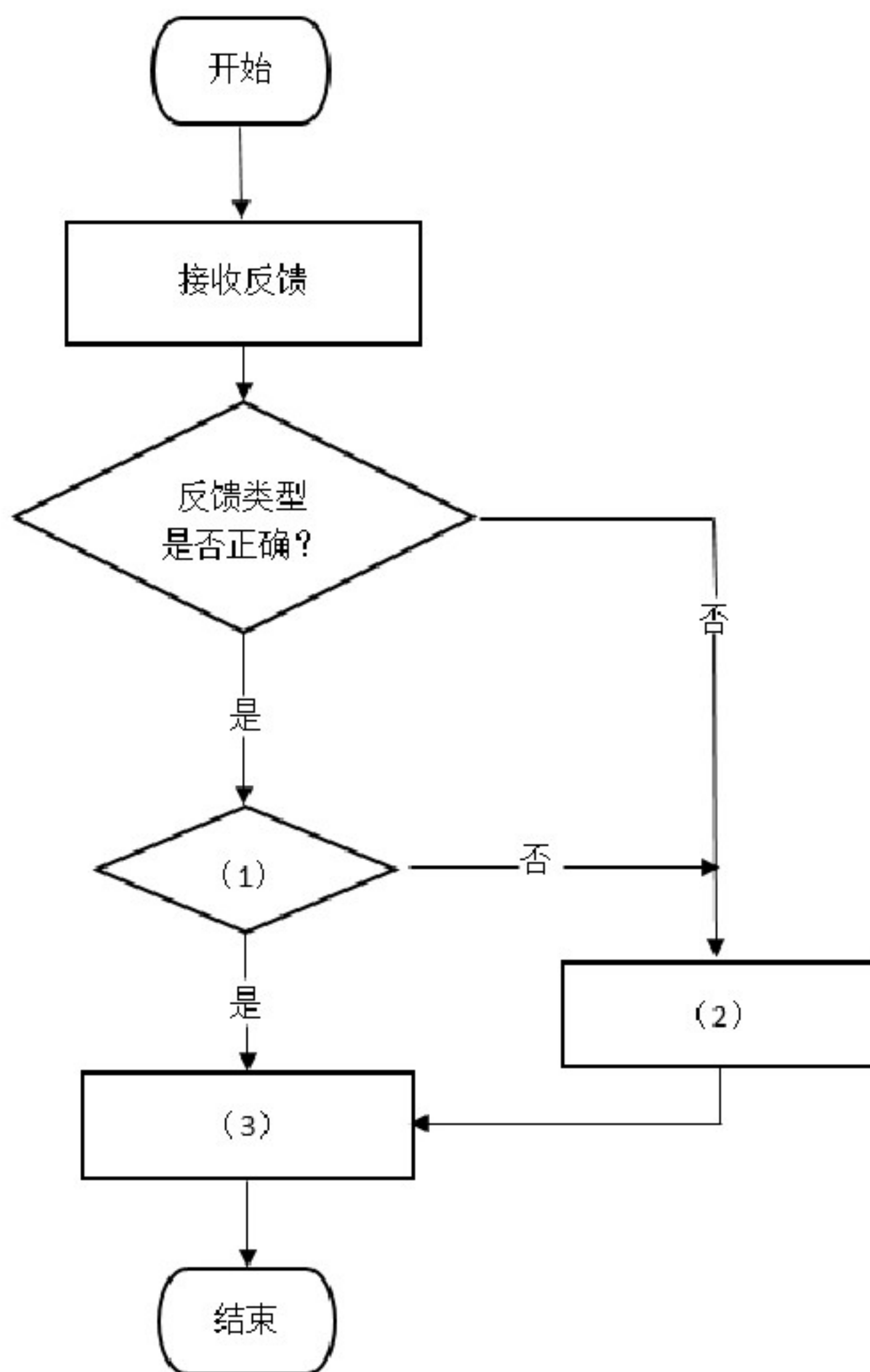
(3)在测试 System 中 statReward()方法时需要基类 Engineer、子类 studentEngineer、seniorEngineer 中的 calReward()方法,即需要分别对各类的 calReward()方法设计测试用例进行测试。

## 第五题

问题 : 5.1 (6 分)

在本软件测试过程中,测试人员为了设计测试用例,根据题目中的说明,画出了机器人反馈信息收集软件流程图,如图 5.1 所示





请在下列选项中，为图 5.1 中的空(1) ~ (3)选择正确的描述内容。(1) 处对应\_\_\_\_ (2)处对应\_\_\_\_，(3)处对应\_\_\_\_

(1) A.反馈格式是否正确 B.反馈长度是否正确

C.反馈类型是否正确 D.反馈内容是否正确

(2) A.标记错误信息 B.错误信息处理

C.错误信息纠正 D.错误信息报告

(3) A.信息存入内存 B.信息存入文件

C.信息存入数据库 D.信息存入软件

(1) D

(2) B

(3) C

依据题干说明 (1) (2) (3) (4) 的描述，(1) 处应该为：判定反馈内容是否正确；(2) 处应该为：执行错误信息处理函数；(3) 信息存入数据库

问题：5.2 (6分)

软件的结构覆盖率是度量测试完整性的一种手段。也是度量测试有效性的一种手段，在嵌入式软件白盒测试过程中。通常以语句覆盖率、分支覆盖率和 MC/DC 覆盖率作为度量指标。

在实现题目说明中第(1)、(2)条功能时，设计人员采用了下列算法：

```
if ((信息有效—TRUE) && (信息类型正确—TRUE))

{ 解包信息内容；

    If ((信息内容正确—TRUE))

        { 信息存入数据库； }

    else

        { 错误信息处理；

            信息存入数据库；

        }

}

else

{ 错误信息处理；

    信息存入数据库；

}
```

请指出对上述算法达到 100%语句覆盖、100%分支覆盖和 100%MC/DC 覆盖所需的最少测试用例数目

表 5-1 测试覆盖用例统计表

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

(1) 3

(2) 3

(3) 4

语句覆盖 (SC)：设计足够的测试用例，使得使被测试程序中每条语句至少执行一次。



判定覆盖（DC）：设计足够的测试用例，使得使程序中的每个判定至少都获得一次“真值”或“假值”；又称分支覆盖：使程序中的每一个取“真”分支和取“假”分支至少经历一次。

修正判定条件覆盖（MCDC）：设计足够的测试用例，使得每一程序模块的入口和出口点都要考虑至少被调用一次，每个程序的判定到所有可能的结果值要至少转换一次；程序的判定被分解为通过逻辑操作符（and or）连接的 bool 条件，每个条件判定的结果值是独立的。本题中是两个 if...else...的嵌套结构，

语句覆盖和判定覆盖：当第 1 层 if 为真时就不会覆盖假，，所以假部分需要一个测试用例覆盖，，当第 1 层 if 判定为真时可以覆盖第 2 层 if 判定为真的结构或者第 2 层 if 判定为假的结构，所以当要覆盖第 2 层判定，需要 2 个测试用例，，所以综合起来至少需要 3 个测试用例来达到语句覆盖的要求和判定覆盖的要求

MC/DC 覆盖：

由于是嵌套结构，满足第一个判定的测试用例为：（TT）（FT）（TF）；第 2 个判定为 T，F，，由于第一个判定为 T 后会涉及到第 2 个判定，所以综合起来需要 4 个测试用例，如下图：

信息有效	信息类型正确	信息内容正确	第 1 个判定	第二个判定
T	T	T	T	T
F	T	-	F	-
T	F	-	F	-
T	T	T	T	F

问题：5.3 （8 分）

为了测试软件功能，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) ~ (4)。

表 5-2 测试用例

序号	输入	输出（预期结果）
1	反馈类型不同	(1)，错误信息存入数据库
2	反馈类型和内容均不正确	
3	反馈类型正确，反馈内容不正确	(2)，错误信息存入数据库
4	反馈类型正确，反馈内容正确	信息存入数据库
5	内容正确的典型类型 1 信息	典型类型 1 信息存入数据库
6	内容(3) 典型类型 2 信息	报告典型类型 2 信息内容错误，错误信息存入数据库
7	内容正确的典型类型 3 信息	(4)，信息存入数据库

(1) 报告反馈类型不同

(2) 报告信息内容不正确

(3) 错误的

(4) 典型类型 3 信息