

软件工程作业 3

2024 年 12 月 4 日

1 概念题

1. 简要回答语句覆盖、分支覆盖、条件组合覆盖、路径覆盖之间的关系。
2. 单元测试、集成测试、有效性测试、系统测试之间的区别。

解答：

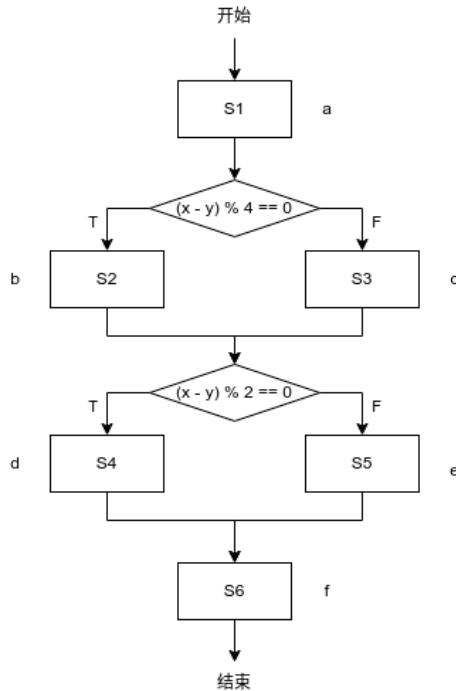
1. 这些概念的关系为：
 - (a) 语句覆盖要求设计一组测试用例，使得被测程序中的每条可执行语句都至少被执行一次。
语句覆盖的缺陷在于，对于显式存在的语句可以实现完全覆盖，但无法覆盖隐式的分支。
 - (b) 分支覆盖着重关注程序中的分支结构，尽可能地覆盖程序中判定地每个 true 分支和 false 分支。
 - (c) 条件组合覆盖就是设计足够的测试用例，使每个判定中所有的条件取值组合至少执行一次。如果遵循这一规定，我们说就实现了条件组合覆盖。
 - (d) 路径覆盖要求执行所有可能的穿过程序的控制流路径。

语句覆盖是最弱的逻辑覆盖准则，发现不了判断中逻辑运算符出现的错误；分支覆盖比语句覆盖稍强，但它未必能发现每个条件的错误；条件组合覆盖比分支覆盖更强，只要满足了条件组合覆盖就一定满足分支覆盖；路径覆盖是最强的，但一般是不可实现的。

2. 这些测试方法的区别为：
 - (a) 单元测试以详细设计文档为指导，测试模块内的重要控制路径。对应程序编码，主要采用白盒测试技术。
 - (b) 集成测试发现与接口有关的错误，将经过单元测试的模块构成一个满足设计要求的软件结构。多采用黑盒测试并辅以一些白盒测试技术。
 - (c) 有效性测试发现软件实现的功能与需求规格说明书不一致的错误。只使用黑盒技术，必须用户积极参与或者以用户为主进行。
 - (d) 系统测试集中检验系统所有元素（包括硬件、信息等）之间协作是否合适，整个系统的性能、功能是否达到。有功能测试、恢复测试、安全性测试、强度测试、性能测试、可用性测试、部署测试（配置测试）。

2 简答题

1. 根据下面给出的程序流程图，建立该程序的测试模型（即被测对象模型），设计最少的测试用例，实现条件组合覆盖。（注：其中% 表示取余数）



2. 针对以下的程序伪码，建立该程序的测试模型（即被测对象模型），并设计实现分支覆盖所需要的测试用例（表达用例的方法是任意的）。

```

BEGIN
    输入三个数字 A1, A2, B1, B2;
    IF A1 > A2 THEN
        | 交换 A1 和 A2;
    IF B1 > B2 THEN
        | 交换 B1 和 B2;

    IF A2 < B1 OR B2 < A1 THEN
        输出 "没有交集";
    ELSE IF A1 ≤ B1 AND A2 ≥ B2 THEN
        输出 "(B1, B2)";
    ELSE IF B1 ≤ A1 AND B2 ≥ A2 THEN
        输出 "(A1, A2)";
    ELSE BEGIN
        IF A2 ≥ B1 THEN
            | 输出 "(B1, A2)";
        ELSE
            | 输出 "(A1, B2)"
    END
END

```

3. 请指出下面 CPP 代码中不合编程规范的地方，并给出你的修改意见。

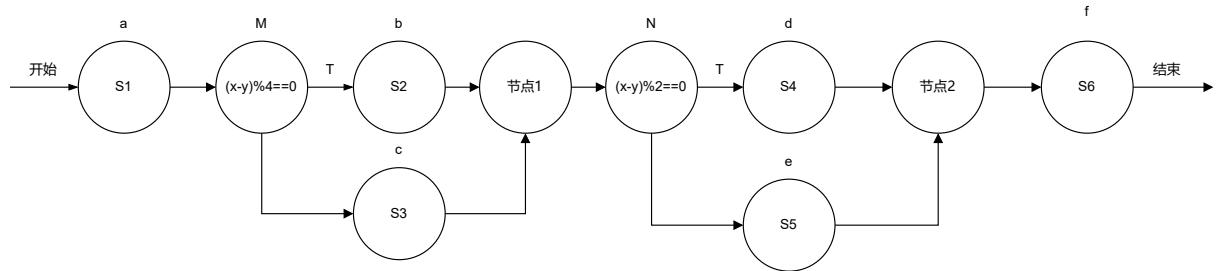
```

int do_something(char *inputString, int input_Int) {
    // 创建一个名为 b 的数组, 并将 inputString 的内容拷贝给它
    char b[101]; strcpy(b, inputString);
    if (input_Int == 1)
        cout << "Runtime ERROR" << endl;
    else if (input_Int==2)
        cout << b << endl;
    else if (input_Int == 3) cout << "Bad input_Int" << endl; return 0;
}

```

解答：

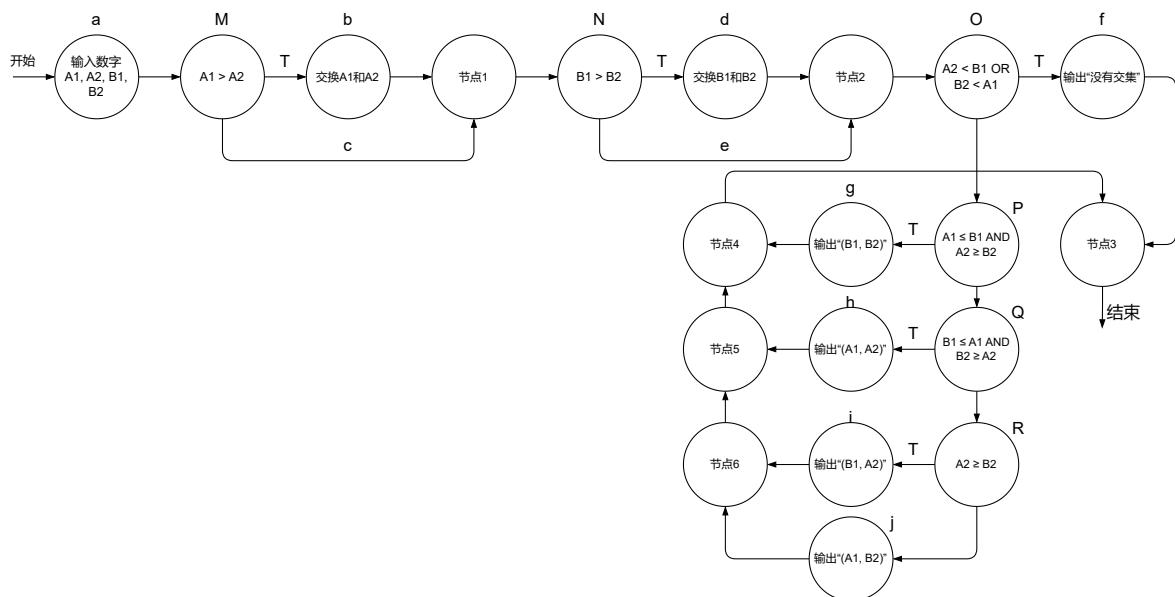
1. 我们先建立控制流程图：



我们设 $(x-y)\%4==0$ 取真为 T1, 取假为 F1。 $(x-y)\%2==0$ 取真为 T2, 取假为 F2。

	输入数据	条件取值	预期结果	覆盖分支	通过路径
测试用例 1	$x = 8, y = 4$	T1 T2	S1,S2,S4,S6 的执行结果	b,d	abdf
测试用例 2	$x = 6, y = 3$	F1 F2	S1,S3,S5,S6 的执行结果	c,e	acef

2. 首先, 最后一个条件应该改成 $A_2 \geq B_2$, 接着建立控制流程图:



	输入数据	预期结果	覆盖路径
测试用例 1	$A_1 = 5, A_2 = 1, B_1 = 4, B_2 = 2$	输出 “(2,4)”	abdg
测试用例 2	$A_1 = 2, A_2 = 4, B_1 = 1, B_2 = 5$	输出 “(2,4)”	aceh
测试用例 3	$A_1 = 2, A_2 = 5, B_1 = 1, B_2 = 4$	输出 “(2,4)”	acei
测试用例 4	$A_1 = 1, A_2 = 4, B_1 = 2, B_2 = 5$	输出 “(2,4)”	acej
测试用例 5	$A_1 = 1, A_2 = 2, B_1 = 3, B_2 = 5$	输出 “没有交集”	acef

3. 这段代码不符合规范的地方如下：

- (a) 函数名命名太宽泛而不具体，`do_something` 不能表示这个函数的功能，如果使用 Google C++ Style，应该修改为 `HandleIllegalInput`。
- (b) 变量命名一会使用小驼峰命名，一会使用下划线命名，而且下划线命名不应该将 `Int` 的首字母大写，而且这两个参数的变量命名没有意义，应该改为 `input_content` 和 `input_code`。
- (c) 这段注释没有作用和必要，应该删去，而在函数开头加上对函数功能的说明。
- (d) 这个数组的命名 `b` 也意义不明，应该改为 `copied_input_content`。
- (e) 同时应该把 `strcpy()` 这个函数和数组的定义放到下面一行，而不是放在同一行。
- (f) 不应该直接输出，而是要报错。也就是 `throw "Runtime ERROR";`。下面的那个 `cout` 也应该修改为报错。
- (g) 1,2,3 这三个数组是魔法数字，应该把它们存入单独的配置文件，再单独引入，使用全大写命名表示。
- (h) 同时这三个 `if-else` 语句下面的缩进也不统一，应该统一缩进为一个 tab。
- (i) 最后这个 `return 0;` 以及函数前面的返回值类型也没有必要，把函数修改为 `void`，把返回语句删掉。