



软件测试基础与实践

实验报告

实验名称： 白盒测试实验一

实验地点： 软件学院机房

实验日期： 2020 年 11 月 14 日

学生姓名： 叶宏庭

学生学号： 71118415

东南大学 软件学院 制



一、实验目的

- (1) 巩固基于控制流白盒测试知识，对于给定的待测程序，能熟练应用基于控制流覆盖方法设计测试用例；
- (2) 通过绘制程序控制流程图，实现对程序源代码的逻辑描述；
- (3) 掌握逻辑短路对测试的影响；
- (4) 培养严谨和系统的测试精神，学习测试用例的设计和分析。

二、实验内容

(一) 题目 1: 控制流测试技术实验

1. 运用基于控制流的动态白盒测试方法，对 WeekA 程序中的方法 `getWeekday()` 进行测试。设计测试用例时，尽可能设计最少的测试用例数，同时保证每种覆盖方法的覆盖率尽可能达到 100%。

要求：

- (1) 给出 `getWeekday()` 的程序流程图，这是进行基于控制流动态白盒测试的基础。
- (2) 分别以语句覆盖和判定覆盖方法设计测试用例，并写出每个测试用例的执行路径。
- (3) 自行写一个小程序，验证当判定中包含多个条件时，条件短路对控制流测试的影响。通过这段小程序的执行，加强对逻辑短路现象的理解。
- (4) 分别以条件覆盖、判定条件覆盖和条件组合覆盖方法设计测试用例，并写出每个测试用例的执行路径。
- (5) 给出对程序中循环的测试用例，并说明测试用例设计的理由。
- (6) 如果要进一步用路径覆盖准则来测试 `getWeekday()`，请基于程序流程图计算其中可能的路径共有多少条？是否包含不可达路径？依照你设计测试用例的速度，完成所有路径的测试需要多少时间？

注意：

A：正确分析程序可能的执行路径；

B：对于涉及循环的路径，统计时可简化为：执行 $N \geq 1$ 次视为同一条路径，执行 0 次（即跳过）视为另一条路径；

- (7) 给出 MC/DC（修订的判定条件覆盖）方法对下列 2 处语句的测试用例。

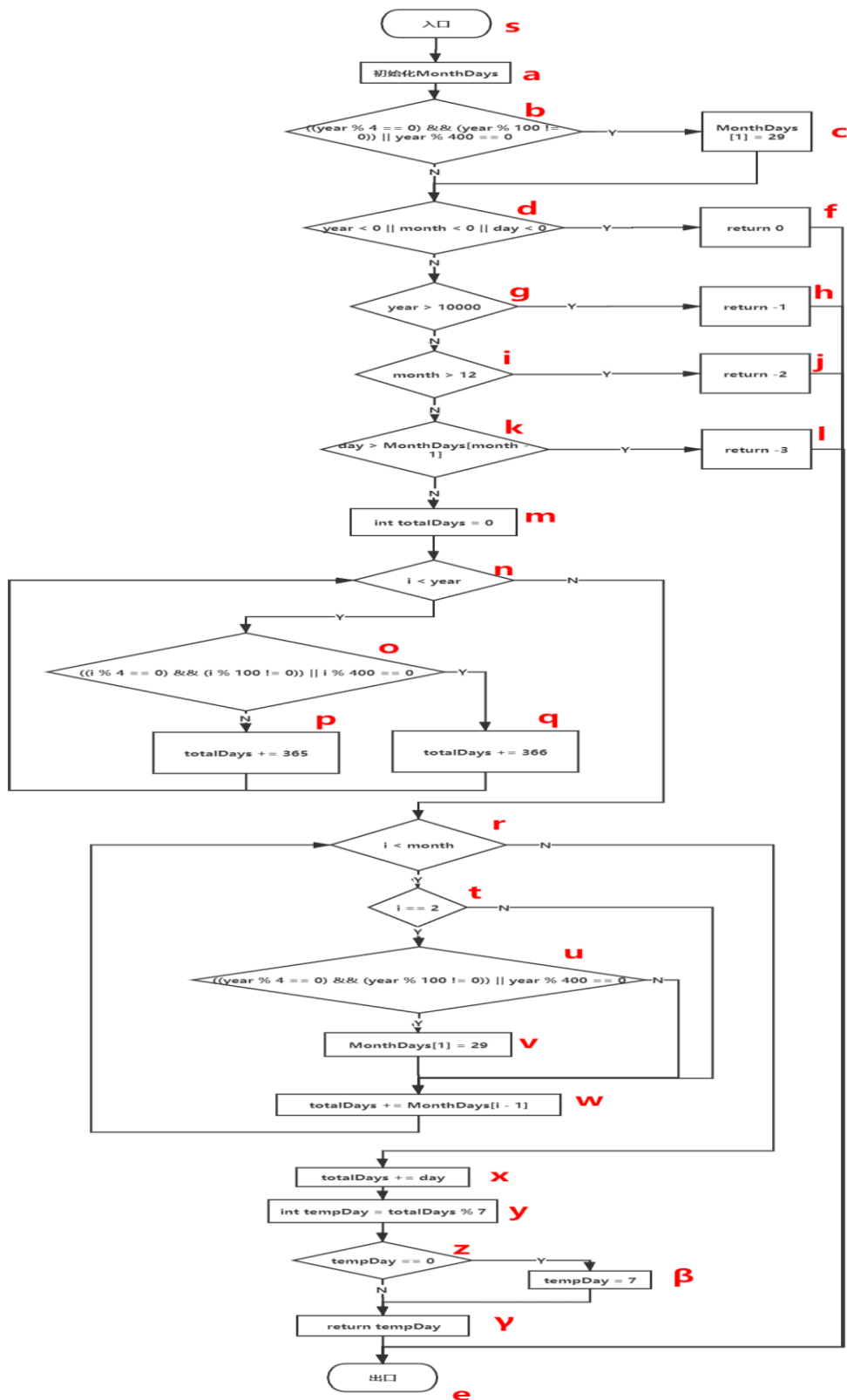
```
...
int[] MonthDays = { 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31,
31, 30, 31, 30, 31 };
if (((year % 4 == 0) && (year % 100 != 0)) ||
year % 400 == 0) {
    MonthDays[1] = 29;
}
...
```

```
...
if (((i % 4 == 0) && (i % 100 != 0)) || i % 400 == 0) {
    totalDays += 366;
} else {
    totalDays += 365;
}
...
```



2. 解答第(1)问

getWeekday()程序流程图如下:





3. 解答第 2 问

测试用例设计如下表所示:

测试用例 (year, month, day)

语句覆盖测试								
测试数据	预期/实际输出	b	d	g	i	k	z	执行路径
(2000, 9, 3)	7 / 7	T	F	F	F	F	T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(2000, 9, -5)	0 / 0	T	T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(12000, 9, 5)	-1 / -1	T	F	T	-	-	-	s-a-b-c-d-g-h-e
(2000, 19, 5)	-2 / -2	T	F	F	T	-	-	s-a-b-c-d-g-i-j-e
(2000, 9, 35)	-3 / -3	T	F	F	F	T	-	s-a-b-c-d-g-i-k-l-e

判定覆盖测试								
测试数据	预期/实际输出	b	d	g	i	k	z	执行路径
(2000, 9, 3)	7 / 7	T	F	F	F	F	T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(2000, 9, 4)	1 / 1	T	F	F	F	F	F	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- γ -e
(2001, 9, -5)	0 / 0	F	T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(12000, 9, 5)	-1 / -1	T	F	T	-	-	-	s-a-b-c-d-g-h-e
(2000, 19, 5)	-2 / -2	T	F	F	T	-	-	s-a-b-c-d-g-i-j-e
(2000, 9, 35)	-3 / -3	T	F	F	F	T	-	s-a-b-c-d-g-i-k-l-e

4. 解答第 3 问

小程序与运行结果:

<pre> 5 a = 1 6 7 if a > 0 and print(a, "Point A"): 8 a = 2 9 10 if a > 0 or print(a, "Point B"): 11 a = 3 12 print(a, "Point C") 13 14 if a < 0 and print(a, "Point D"): 15 a = 4 16 17 if a < 0 or print(a, "Point E"): 18 a = 6 19 </pre>	<p>输出:</p> <p>1 Point A</p> <p>3 Point C</p> <p>3 Point E</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

对于判定 2, 由于第一个条件成立, 所以造成逻辑短路, 第二个条件语句未执行, 对于判定 3, 由于第一个条件不成立, 所以造成逻辑短路, 第二个条件语句未执行。



5. 解答第 4 问

条件覆盖测试、判定条件覆盖测试、条件组合覆盖测试如下：

条件覆盖测试								
测试数据	预期/实际输出	覆盖条件/ b	覆盖条件/ d	覆盖条件/ g	覆盖条件/ i	覆盖条件/ k	覆盖条件/ z	执行路径
(2000, 9, 3)	7 / 7	TFT /T	FFF /F	F /F	F /F	F /F	T /T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(2000, 9, 4)	1 / 1	TFT /T	FFF /F	F /F	F /F	F /F	F /F	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- γ -e
(2001, 9, -5)	0 / 0	FTF /F	FFT /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(-2001, 9, -5)	0 / 0	FTF /F	T-- /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(2001, -9, -5)	0 / 0	FTF /F	FT- /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(12000, 9, 5)	-1 / -1	TFT /T	FFF /F	T /T	-	-	-	s-a-b-c-d-g-h-e
(2000, 19, 5)	-2 / -2	TFT /T	FFF /F	F /F	T /T	-	-	s-a-b-c-d-g-i-j-e
(2000, 9, 35)	-3 / -3	TFT /T	FFF /F	F /F	F /T	T /T	-	s-a-b-c-d-g-i-k-l-e

判定条件覆盖测试								
测试数据	预期/实际输出	覆盖条件/ b	覆盖条件/ d	覆盖条件/ g	覆盖条件/ i	覆盖条件/ k	覆盖条件/ z	执行路径
(2000, 9, 3)	7 / 7	TFT /T	FFF /F	F /F	F /F	F /F	T /T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(2000, 9, 4)	1 / 1	TFT /T	FFF /F	F /F	F /F	F /F	F /F	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- γ -e
(2001, 9, -5)	0 / 0	FTF /F	FFT /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(-2001, 9, -5)	0 / 0	FTF /F	T-- /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(2001, -9, -5)	0 / 0	FTF /F	FT- /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(12000, 9, 5)	-1 / -1	TFT /T	FFF /F	T	-	-	-	s-a-b-c-d-g-h-e



		/T	/F	/T				
(2000, 19, 5)	-2 / -2	TFT /T	FFF /F	F /F	T /T	-	-	s-a-b-c-d-g-i-j-e
(2000, 9, 35)	-3 / -3	TFT /T	FFF /F	F /F	F /T	T /T	-	s-a-b-c-d-g-i-k-l-e

条件组合覆盖测试								
测试数据	预期/实际输出	覆盖条件/ b	覆盖条件/ d	覆盖条件/ g	覆盖条件/ i	覆盖条件/ k	覆盖条件/ z	执行路径
(2000, 9, 3)	7 / 7	TFT /T	FFF /F	F /F	F /F	F /F	T /T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z-β-γ-e
(2100, 9, 4)	6 / 6	TFF /F	FFF /F	F /F	F /F	F /F	F /F	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z-γ-e
(2001, 9, -5)	0 / 0	F-F /F	FFT /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(-2001, 9, -5)	0 / 0	F-F /F	T-- /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(2001, -9, -5)	0 / 0	F-F /F	FT- /T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(12000, 9, 5)	-1 / -1	TFT /T	FFF /F	T /T	-	-	-	s-a-b-c-d-g-h-e
(2004, 19, 5)	-2 / -1	TT- /T	FFF /F	F /F	T /T	-	-	s-a-b-c-d-g-i-j-e
(2000, 9, 35)	-3 / -3	TFT /T	FFF /F	F /F	F /T	T /T	-	s-a-b-c-d-g-i-k-l-e

6. 解答第 5 问

对循环的测试用例如下：

循环测试		
测试数据	预期/实际输出	设计理由
(2001, 9, 3)	1 / 1	对循环 1 完成了语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定条件覆盖、条件组合覆盖；对循环 2 完成了语句覆盖；
(2000, 9, 4)	1 / 1	对循环 1 完成了语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定条件覆盖、条件组合覆盖；对循环 2 完成了语句覆盖、判定覆盖；
(2100, 9, 5)	7 / 7	对循环 1 完成了语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定条件覆盖、条件组合覆盖；对循环 2 完成了语句覆盖、判定覆盖；
(2004, 9, 5)	7 / 7	对循环 1 完成了语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定条



件覆盖、条件组合覆盖；对循环 2 完成了语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定条件覆盖、条件组合覆盖；

7. 解答第 6 问

基于程序流程图统计，存在 $2*4 + 2*2*2*2 = 24$ 条路径；包含 4 条不可达路径；

路径覆盖测试								
测试数据	预期/实际输出	b	d	g	i	k	z	执行路径
(2000, 9, 3)	7 / 7	T	F	F	F	F	T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(2001, 9, 2)	7 / 7	F	F	F	F	F	T	s-a-b-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(2001, 9, 3)	1 / 1	F	F	F	F	F	F	s-a-b-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- γ -e
(2000, 9, 4)	1 / 1	T	F	F	F	F	F	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-t-u-v-w-r-x-y-z- γ -e
(2000, 1, 3)	1 / 1	T	F	F	F	F	F	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-x-y-z- γ -e
(2001, 1, 2)	2 / 2	F	F	F	F	F	F	s-a-b-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-x-y-z- γ -e
(2001, 1, 7)	7 / 7	F	F	F	F	F	T	s-a-b-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-x-y-z- β - γ -e
(2000, 1, 2)	7 / 7	T	F	F	F	F	T	s-a-b-c-d-g-i-k-m-n-o-p-n-r-x-y-z- β - γ -e
(1, 2, 1)	4 / 4	F	F	F	F	F	F	s-a-b-d-g-i-k-n-m-r-t-u-v-w-r-x-y-z- γ -e
(1, 2, 4)	7 / 7	F	F	F	F	F	T	s-a-b-d-g-i-k-n-m-r-t-u-v-w-r-x-y-z- β - γ -e
(1, 1, 4)	4 / 4	F	F	F	F	F	F	s-a-b-d-g-i-k-n-m-r-x-y-z- γ -e
(1, 1, 7)	7 / 7	F	F	F	F	F	T	s-a-b-d-g-i-k-n-m-r-x-y-z- β - γ -e
(2000, 9, -5)	0 / 0	T	T	-	-	-	-	s-a-b-c-d-f-e
(12000, 9, 5)	-1 / -1	T	F	T	-	-	-	s-a-b-c-d-g-h-e
(2000, 19, 5)	-2 / -2	T	F	F	T	-	-	s-a-b-c-d-g-i-j-e
(2000, 9, 35)	-3 / -3	T	F	F	F	T	-	s-a-b-c-d-g-i-k-l-e
(2001, 9, -5)	0 / 0	F	T	-	-	-	-	s-a-b-d-f-e
(12001, 9, 5)	-1 / -1	F	F	T	-	-	-	s-a-b-d-g-h-e
(2001, 19, 5)	-2 / -2	F	F	F	T	-	-	s-a-b-d-g-i-j-e
(2001, 9, 35)	-3 / -3	F	F	F	F	T	-	s-a-b-d-g-i-k-l-e

8. 解答第 7 问

语句一：

MC/DC 测试（语句一）				
测试用例	year % 4 == 0	year % 100 != 0	year % 400 == 0	结果
(2004, 9, 5)	T	T	F	T
(2000, 9, 5)	T	F	T	T



(2100, 9, 5)	T	F	F	F
(2001, 9, 5)	F	T	F	F

语句二:

MC/DC 测试 (语句二)				
测试用例	$i \% 4 == 0$	$i \% 100 != 0$	$i \% 400 == 0$	结果
(2004, 9, 5)	T	T	F	T
(2000, 9, 5)	T	F	T	T
(2100, 9, 5)	T	F	F	F
(2001, 9, 5)	F	T	F	F

三、实验思考

1. 通过测试，是否发现程序中存在的缺陷？

答：没有发现错误缺陷，但是程序可以进行优化，降低时间开销。

2. 程序中是否还存在采用动态白盒测试技术未能发现的缺陷？

答：存在，存在一些不可达路径，需要静态白盒测试才能发现。

3. 在存在逻辑短路的情况下，请分析条件覆盖、判定条件覆盖、条件组合覆盖、MC/DC 覆盖的联系和区别。

答：逻辑短路情况下，条件覆盖与判定条件覆盖一直，但是与条件组合覆盖不一致。对 MC/DC 覆盖而言，可以通过设计更少的测试用例来寻找独立条件。

4. 在白盒测试实践中，你觉得哪些步骤是关键？并谈谈你所体会到的白盒测试过程中的难点。

答：关键步骤：绘制正确的程序流程图，设计正确的测试用例（覆盖全面，用例数尽可能少）。
难点在于如何设计测试用例，如何做到用最少的测试用例覆盖全部测试情况。

四、实验体会

通过本次实验，我更加深入理解了动态白盒测试的目的与意义，动手实践过程中，对动态白盒测试的方法、过程有了初步了解与掌握，希望在未来的学习与工作中，能够继续学习，深入掌握，设计出更好的测试用例，做一个合格的测试工程师。