软件测试基础与实践

实验报告

实验名称：黑盒测试实验一

实验地点：软件学院机房

实验日期：2020 年 12 月 3 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）能熟练应用黑盒测试中的等价类划分方法设计测试用例；
（2）能熟练应用黑盒测试中的边界值分析方法设计测试用例；
（3）能数量综合使用等价类划分和边界值分析解决黑盒测试需求；
（4）能够在黑盒测试用例设计中同时考虑正面测试和负面测试；
（5）学习测试用例的书写。

二、实验内容

（一）题目 1: NextDate 问题的黑盒测试

1. 实验背景

日期是软件中被频繁处理的信息之一，软件开发人员有必要了解的一些公历历法的相关知识。
公历的前身是古罗马凯撒修订的儒略历。根据儒略历的规定，每 4 年有 1 个闰年，闰年为 366 日，其余 3 年(称为平年)各有 365 日。公元年数能被 4 除得尽的是闰年。儒略历 1 年平均长 365.25 日，比实际公转周期的 365.2422 日长 11 分 14 秒，即每 400 年约长 3 日。这样到公元 16 世纪时已经积累了有 10 天误差。可以明显感觉到两至两分提前了。在此情况下，教皇格列高里十三世于 1582 年宣布改历。先是一步到位把儒略历 1582 年 10 月 4 日的下一天定为格列历 10 月 15 日，中间跳过 10 天。同时修改了儒略历置闰法则。除了保留儒略历年数被 4 除尽的是闰年外。增加了被 100 除得尽而被 400 除不尽的则不是闰年的规定。这样的做法可在 400 年中减少 3 个闰年。在格列高里历历法里，400 年中有 97 个闰年(每年 366 日)及 303 个平年(每年 365 日)，所以每年平均长 365.2425 日，与公转周期的 365.2422 日十分接近。可基本保证到公元 5000 年前误差不超过 1 天。在软件开发和测试中，我们需要注意以下的一些有用信息：

- 1582 年 10 月 5 日至 10 月 14 日排除在公历外
- 2038 年 1 月 19 日是 BIOS 提供的记时基准时间 1970 年 1 月 1 日的最大值(下一个千年虫问题的根源)
- 英国 1752 年才采用阳历，他们扣除 9/3/1752 到 9/13/1752 年同步以月亮为参照的立法

注意，以上信息中，后两条并不影响我们所进行的测试活动,可不用考虑。

2. 实验要求

NextDate 程序中有 3 个输入，分别对应一个日期的年、月、日，程序能输出给定日期的下一天。程序能接收的日期输入范围为 1582 年 1 月 1 日到 3000 年 12 月 31 日。

要求：

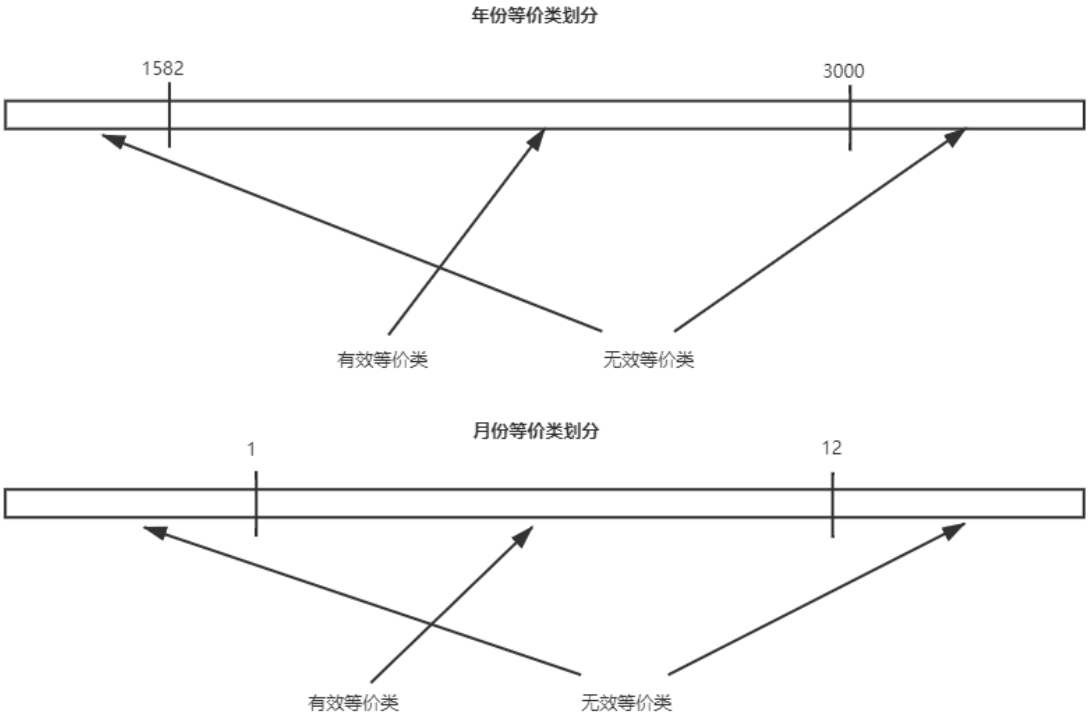
(1) 综合使用等价类划分和边界值分析方法对该程序进行黑盒测试；

(2) 设计的测试用例都要有充分的设计理由。

3. 实验过程与结果

(1) 等价类划分法

① 等价类划分



首先根据输入的年份，月份进行等价类初步划分，初步划分结果如下表：

输入数据	有效等价类	无效等价类
年份 yy	1. 1582 <= yy <= 3000	3. yy < 1582 4. yy > 3000
月份 mm	2. 1 <= mm <= 12	5. mm <= 0 6. mm > 12
日期 dd	参照下方给出的日期划分表	

输入数据 mm		有效等价类	无效等价类
大月（1，3，5，7，8，10，12）		7. 1 <= dd <= 31	11. dd <= 0 12. dd >= 32
小月（4，6，9，10）		8. 1 <= dd <= 30	13. dd <= 0 14. dd >= 31
平月（2）	yy 闰年	9. 1 <= dd <= 29	15. dd <= 0 16. dd >= 30
	yy 非闰年	10. 1 <= dd <= 28	17. dd <= 0 18. dd >= 29

注意：特定无效等价类 19：1582/10/5 ~ 1582/10/14 的日期输入

② 测试用例设计

编号	测试用例 yy/mm/dd	等价类覆盖	输入类型	预期结果 yy/mm/dd
1	1588/8/31	1，2，7	有效	1588/9/1
2	1588/9/30	1，2，8	有效	1588/10/1
3	1588/2/29	1，2，9	有效	1588/3/1
4	1589/2/28	1，2，10	有效	1589/3/1
5	1700/2/28	1，2，10	有效	1700/3/1
6	1588/8/0	1，2，11	无效	警告信息
7	1588/8/33	1，2，12	无效	警告信息
8	1588/9/0	1，2，13	无效	警告信息
9	1588/9/33	1，2，14	无效	警告信息
10	1588/2/0	1，2，15	无效	警告信息
11	1588/2/30	1，2，16	无效	警告信息
12	1589/2/0	1，2，17	无效	警告信息
13	1589/2/29	1，2，18	无效	警告信息
14	1588/0/1	1，5	无效	警告信息
15	1588/13/1	1，6	无效	警告信息
16	1581/4/1	3	无效	警告信息
17	3001/4/1	4	无效	警告信息
18	1582/10/5	19	无效	警告信息

(2) 边界条件法

① 确定边界条件

i) 每次只考虑一个参数的边界，固定其他参数

ii) 补充确定的关联边界值

边界条件设计

a) 固定 dd、yy 的月边界条件

mm：1，12

dd：1-28

yy：1582-3000

边界条件	mm	dd	yy
1	1	1-28	1582-3000
2	12	1-28	1582-3000

b) 固定 mm、yy 的日边界条件

dd：1，30，31

dd：大/小月

yy：1582-3000

边界条件	mm	dd	yy
3	小月	1	1582-3000
4	小月	30	1582-3000

5	大月	1	1582-3000
6	大月	31	1582-3000
7	2 月	1	闰年
8	2 月	29	闰年
9	2 月	1	非闰年
10	2 月	28	非闰年

c) 固定 mm、dd 的年边界条件

yy：1582，3000，闰年，非闰年

mm：1-12

dd：1-28

边界条件	mm	dd	yy
11	1-12	1-28	1582
12	1-12	1-28	3000

d) 补充确定的关联边界条件

边界条件	mm	dd	yy
13	1	1	1582
14	12	31	3000
15	10	5	1582
16	10	14	1582

②测试用例设计

总测试用例数 = 3 * 16 = 48

编号	测试用例 yy/mm/dd	边界条件	输入类型	预期结果 yy/mm/dd
1	1588/0/28	1	无效	警告信息
2	1588/1/28		有效	1588/1/29
3	1588/2/28		有效	1588/2/29
4	1588/11/28	2	有效	1588/11/29
5	1588/12/28		有效	1588/12/29
6	1588/13/28		无效	警告信息
7	1588/9/0	3	无效	警告信息
8	1588/9/1		有效	1588/9/2
9	1588/9/2		有效	1588/9/3
10	1588/9/29	4	有效	1588/9/30
11	1588/9/30		有效	1588/10/1
12	1588/9/31		无效	警告信息
13	1588/8/0	5	无效	警告信息
14	1588/8/1		有效	1588/8/2
15	1588/8/2		有效	1588/8/3
16	1588/8/30		有效	1588/8/31

17	1588/8/31	6	有效	1588/9/1
18	1588/8/32		无效	警告信息
19	1588/2/0	7	无效	警告信息
20	1588/2/1		有效	1588/2/2
21	1588/2/2		有效	1588/2/3
22	1588/2/28	8	有效	1588/2/29
23	1588/2/29		有效	1588/3/1
24	1588/2/30		无效	警告信息
25	1589/2/0	9	无效	警告信息
26	1589/2/1		有效	1589/2/2
27	1589/2/2		有效	1589/2/3
28	1589/2/27	10	有效	1589/2/28
29	1589/2/28		有效	1589/3/1
30	1589/2/29		无效	警告信息
31	1581/1/1	11	无效	警告信息
32	1582/1/1		有效	1582/1/2
33	1583/1/1		有效	1583/1/2
34	2999/1/1	12	有效	2999/1/2
35	3000/1/1		有效	3000/1/2
36	3001/1/1		无效	警告信息
37	1581/12/31	13	无效	警告信息
38	1582/1/1		有效	1582/1/2
39	1582/1/2		有效	1582/1/3
40	3000/12/30	14	有效	3000/12/31
41	3000/12/31		有效	3001/1/1
42	3001/1/1		无效	警告信息
43	1582/10/4	15	有效	1582/10/15
44	1582/10/5		无效	警告信息
45	1582/10/6		无效	警告信息
46	1582/10/13	16	无效	警告信息
47	1582/10/14		无效	警告信息
48	1582/10/15		有效	1582/10/16

（二）题目 2:四边形覆盖问题的黑盒测试

1. 实验背景

四边形覆盖问题描述：

（1）程序输入：2 个四边形：（X1Coord, Y1Coord, Width1, Height1）和 （X2Coord, Y2Coord, Width2, Height2），其中前 2 个参数是四边形左上角坐标，后 2 个参数指四边形的宽和高；

（2）程序输出：两个四边形的覆盖关系。

（3）四边形覆盖：判断 2 个四边形在平面上的覆盖关系。

2. 实验要求

（1）利用等价类划分和边界值分析方法，设计四边形覆盖问题的测试用例。请给出测试用例的具体设计思路。

（2）github 上有一个少有人关注的项目 https://github.com/cuthullu/box-black-box，（可下载该项目的源码 box-black-box-gh-pages.zip，解压后可运行 index.html）。这个项目中，给出了四边形问题的可视化测试界面，其中还包含 5 种判断四边形关系的函数。

（3）请利用（1）中设计的测试用例来对 box-black-box 项目进行黑盒测试，通过黑盒测试，分析该项目给出的 6 种函数中是否存在 BUG。

3. 实验过程与结果

（一）等价类划分法

① 等价类划分

等价类编号	覆盖情况
1	无覆盖
2	部分覆盖
3	完全覆盖

② 测试用例设计

I） 无覆盖与部分覆盖考虑八个方向的覆盖情况；

II） 完全覆盖考虑互相包含两种情况

III） 部分覆盖考虑两个四边形形成“+”形状。

编号	四边形 1	四边形 2	覆盖等价类
1	（5，5，2，2）	（5，3，1，1）	1
2	（5，5，2，2）	（3，3，1，1）	1
3	（5，5，2，2）	（3，5，1，1）	1
4	（5，5，2，2）	（3，7，1，1）	1
5	（5，5，2，2）	（5，8，1，1）	1
6	（5，5，2，2）	（7，8，1，1）	1
7	（5，5，2，2）	（8，5，1，1）	1
8	（5，5，2，2）	（8，3，1，1）	1
9	（5，5，2，2）	（5，4，2，2）	2
10	（5，5，2，2）	（4，4，2，2）	2
11	（5，5，2，2）	（4，5，2，2）	2
12	（5，5，2，2）	（4，6，2，2）	2
13	（5，5，2，2）	（5，6，2，2）	2
14	（5，5，2，2）	（6，6，2，2）	2
15	（5，5，2，2）	（6，5，2，2）	2
16	（5，5，2，2）	（6，4，2，2）	2
17	（5，5，1，3）	（4，6，3，1）	2
18	（4，6，3，1）	（5，5，1，3）	2
19	（5，5，3，3）	（6，6，1，1）	3
20	（5，5，3，3）	（4，4，5，5）	3

（二）边界条件法

① 确定边界条件

I） 无覆盖情况下，存在边重合，分为上下左右四边

II） 无覆盖情况下，存在顶点重合，分四个顶点

III） 完全覆盖情况下，存在边重合，分为上下左右四边

IV） 完全覆盖情况下，存在顶点重合，分四个顶点

② 设计测试用例

编号	四边形 1	四边形 2	边界条件
1	（5，5，2，2）	（5，4，1，1）	I
2	（5，5，2，2）	（4，5，1，1）	
3	（5，5，2，2）	（5，7，1，1）	
4	（5，5，2，2）	（7，5，1，1）	
5	（5，5，2，2）	（4，4，1，1）	II
6	（5，5，2，2）	（4，7，1，1）	
7	（5，5，2，2）	（7，7，1，1）	
8	（5，5，2，2）	（7，4，1，1）	
9	（5，5，2，2）	（5，5，1，1）	

10	（5，5，2，2）	（5，6，1，1）	Ⅲ，Ⅳ
11	（5，5，2，2）	（6，6，1，1）	
12	（5，5，2，2）	（6，5，1，1）	

（三）测试结果

编号	四边形 1	四边形 2	预期结果	实际输出（T：算法正确；F：算法错误）					
				a	b	c	d	e	f
1	（5，5，2，2）	（5，3，1，1）	False	T	T	T	F	T	T
2	（5，5，2，2）	（3，3，1，1）	False	T	T	T	T	T	T
3	（5，5，2，2）	（3，5，1，1）	False	T	F	T	F	T	T
4	（5，5，2，2）	（3，7，1，1）	False	T	T	T	T	T	T
5	（5，5，2，2）	（5，8，1，1）	False	T	T	T	F	T	T
6	（5，5，2，2）	（7，8，1，1）	False	T	T	T	T	T	T
7	（5，5，2，2）	（8，5，1，1）	False	T	T	T	F	T	T
8	（5，5，2，2）	（8，3，1，1）	False	T	T	T	T	T	T
9	（5，5，2，2）	（5，4，2，2）	True	T	F	T	T	T	T
10	（5，5，2，2）	（4，4，2，2）	True	T	F	T	T	T	T
11	（5，5，2，2）	（4，5，2，2）	True	T	F	T	T	T	T
12	（5，5，2，2）	（4，6，2，2）	True	T	F	T	T	T	T
13	（5，5，2，2）	（5，6，2，2）	True	T	T	T	T	T	T
14	（5，5，2，2）	（6，6，2，2）	True	T	T	T	T	T	T
15	（5，5，2，2）	（6，5，2，2）	True	T	T	T	T	T	T
16	（5，5，2，2）	（6，4，2，2）	True	T	F	T	T	T	T
17	（5，5，1，3）	（4，6，3，1）	True	F	F	T	T	T	T
18	（4，6，3，1）	（5，5，1，3）	True	F	T	T	T	T	T
19	（5，5，3，3）	（6，6，1，1）	True	T	T	T	T	T	T
20	（5，5，3，3）	（4，4，5，5）	True	T	F	T	T	T	T
21	（5，5，2，2）	（5，4，1，1）	False	T	T	F	F	T	T
22	（5，5，2，2）	（4，5，1，1）	False	T	T	F	F	T	T
23	（5，5，2，2）	（5，7，1，1）	False	T	T	F	F	T	T
24	（5，5，2，2）	（7，5，1，1）	False	T	T	F	F	T	T
25	（5，5，2，2）	（4，4，1，1）	False	T	T	F	T	T	T
26	（5，5，2，2）	（4，7，1，1）	False	T	T	F	T	T	T
27	（5，5，2，2）	（7，7，1，1）	False	T	T	F	T	T	T
28	（5，5，2，2）	（7，4，1，1）	False	T	T	F	T	T	T
29	（5，5，2，2）	（5，5，1，1）	True	T	T	T	T	T	T
30	（5，5，2，2）	（5，6，1，1）	True	T	T	T	T	T	T
31	（5，5，2，2）	（6，6，1，1）	True	T	T	T	T	T	T
32	（5，5，2，2）	（6，5，1，1）	True	T	T	T	T	T	T

通过上表测试结果可得知：函数啊 a，b，c，d 存在 BUG。

三、实验思考

1. 通过测试，是否发现程序中存在的缺陷？

答：发现缺陷，函数 a，b，c，d 存在 BUG。

2. 在黑盒测试中，测试用例的设计实际上是一件非常具有挑战性的工作。谈谈你在进行黑盒测试过程中所碰到的难题。

答：等价类如何划分，边界值如何选取，两种方法会有部分测试用例重合。

3. 思考为什么现在企业内大量的项目主要采用黑盒测试，而比较少而且有限的使用白盒测试技术？谈谈你对企业这样做的原因的理解和这样做的危害。

答：首先，使用黑盒测试的原因：企业级项目代码量大，如何针对所有代码都进行白盒测试，会耗费很多时间、人力等，因此采用黑盒测试，只要能够满足用户说明的预期输入输出即可。

危害：黑盒测试容易遗漏一些错误的测试用例，不能找出软件的存在 BUG，这些 BUG 也许会造成致命性错误。

四、实验体会

通过本次实验，我更加深入理解了黑盒测试的目的与意义，动手实践过程中，对黑盒测试的方法、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。