



东南大学国家示范性软件学院

College of Software Engineering  
Southeast University

# 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： 计算机楼 268 机房

实验日期： 2019 年 11 月 13 日

学生姓名： 唐珞鑫

学生学号： 71117106

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

### 实验 1: NextDate 问题的黑盒测试

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。

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。



## 1.1 等价类划分

输入数据	有效等价类	无效等价类
年份	1. 输入年份在 1582 到 3000 之间	2. 输入年份小于 1582 3. 输入年份大于 3000
月份	4. 输入月份在 1 到 12 之间	5. 输入月份小于 1 6. 输入月份大于 12
日期	7. 输入月份为 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 时, 输入日期在 1 到 31 之间 8. 输入月份为 4, 6, 9, 11 时, 输入日期在 1 到 30 之间 9. 输入年份为闰年, 输入月份为 2 时, 输入日期在 1 到 29 之间 10. 输入年份为平年, 输入月份为 2 时, 输入日期在 1 到 28 之间	11. 输入日期小于 1 12. 输入月份为 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 时, 输入日期大于 31 13. 输入月份为 4, 6, 9, 11 时, 输入日期大于 30 14. 输入年份为闰年, 输入月份为 2 时, 输入日期大于 29 15. 输入年份为平年, 输入月份为 2 时, 输入日期大于 28 16. 输入日期为 1582 年 10 月 5 日至 10 月 14 日

根据等价类划分设计测试用例如下:

编号	执行条件	输入	期望输出	实际输出	备注
001	有效等价类	1583/01/01	1583-1-2	1583-1-2	覆盖 1, 4, 7
002	无效等价类	1581/01/01	Error : date out of range	Error : date out of range	覆盖 2
003	无效等价类	3001/01/01	Error : date out of range	Error : date out of range	覆盖 3
004	无效等价类	1583/00/01	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 5
005	无效等价类	1583/13/01	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 6
006	有效等价类	1583/04/01	1583-4-2	1583-4-2	覆盖 8
007	有效等价类	2000/02/29	2000-3-1	2000-3-1	覆盖 9
008	有效等价类	1583/02/1	1583-2-2	1583-2-2	覆盖 10
008	无效等价类	1583/01/00	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 11
009	无效等价类	1583/01/33	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 12
010	无效等价类	1583/04/31	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 13
011	无效等价类	2000/02/30	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 14
012	无效等价类	2001/02/29	Error : wrong	Error: wrong	覆盖 15



			input	input	
013	无效等价类	1582/10/14	Error : wrong input	Error: wrong input	覆盖 16

## 1.2 边界值分析

### 1. 参数:

年 月 日 n=3

### 2. 测试用例设计:

方法三 3m 个测试用例

### 3. 确定边界条件:

每次只考虑一个参数的边界，固定其他参数  
补充确定的关联边界值

#### 3.1 固定日、年的月边界条件

月: 1, 12

日: 1-28 年: 1582-3000

边界条件	月	日	年
1	1	1-28	1582-3000
2	12	1-28	1582-3000

#### 3.2 固定月、年的日边界条件

日: 1, 30, 31

月: 31/30 天的月

年: 1582-3000

边界条件	月	日	年
3	30 天的月	1	1582-3000
4	30 天的月	30	1582-3000
5	31 天的月	1	1582-3000
6	31 天的月	31	1582-3000

#### 3.3 固定月、日的年边界条件

年: 1582, 3000, 闰年, 平年

月: 1-12

日: 2-28

边界条件	月	日	年
7	1-12	1-28	1582
8	1-12	1-28	3000
9	2	1	闰年
10	2	29	闰年
11	2	1	平年



12	2	28	平年
----	---	----	----

### 3.4 补充确定的关联边界条件

边界条件	月	日	年
13	1	1	1582
14	12	31	3000
15	10	5	1582
16	10	14	1582

m=16

总的测试用例数：16x3=48

根据此设计测试用例如下：

序号	测试用例			边界条件	期望输出	实际输出
	年	月	日			
01	2008	00	01	1	Error: wrong input	Error: wrong input
02	2008	01	01		2008-1-2	2008-1-2
03	2008	02	01		2008-2-2	2008-2-2
04	2008	11	01	2	2008-11-2	2008-11-2
05	2008	12	01		2008-12-2	2008-12-2
06	2008	13	01		Error: wrong input	Error: wrong input
07	2000	04	00	3	Error: wrong input	Error: wrong input
08	2000	04	01		2000-4-2	2000-4-2
09	2000	04	02		2000-4-3	2000-4-3
10	2000	04	29	4	2000-4-30	2000-4-30
11	2000	04	30		2000-5-1	2000-5-1
12	2000	04	31		Error: wrong input	Error: wrong input
13	2000	01	00	5	Error: wrong input	Error: wrong input
14	2000	01	01		2000-1-2	2000-1-2
15	2000	01	02		2000-1-3	2000-1-3
16	2000	01	30	6	2000-1-31	2000-1-31
17	2000	01	31		2000-2-1	2000-2-1
18	2000	01	32		Error: wrong input	Error: wrong input
19	1581	01	01	7	Error: out of range	Error: out of range
20	1582	01	01		1582-1-2	1582-1-2
21	1583	01	01		1583-1-2	1583-1-2
22	2999	01	01	8	2999-1-2	2999-1-2
23	3000	01	01		3000-1-2	3000-1-2
24	3001	01	01		Error: out of range	Error: out of range
25	1999	02	01	9	1999-2-2	1999-2-2
26	2000	02	01		2000-2-2	2000-2-2
27	2001	02	01		2001-2-2	2001-2-2



28	1999	02	29	10	Error: wrong input	Error: wrong input
29	2000	02	29		2000-3-1	2000-3-1
30	2001	02	29		Error: wrong input	Error: wrong input
31	2001	02	01	11	2001-2-2	2001-2-2
32	2002	02	01		2002-2-2	2002-2-2
33	2003	02	01		2003-2-2	2003-2-2
34	2001	02	28	12	2001-3-1	2001-3-1
35	2002	02	28		2002-3-1	2002-3-1
36	2003	02	28		2003-3-1	2003-3-1
37	1582	01	00	13	Error: wrong input	Error: wrong input
38	1582	01	01		1582-1-2	1582-1-2
39	1582	01	02		1582-1-3	1582-1-3
40	3000	12	30	14	3000-12-31	3000-12-31
41	3000	12	31		3001-1-1	3001-1-1
42	3000	12	32		Error: wrong input	Error: wrong input
43	1582	10	04	15	1582-10-15	1582-10-15
44	1582	10	05		Error: wrong input	Error: wrong input
45	1582	10	06		Error: wrong input	Error: wrong input
46	1582	10	13	16	Error: wrong input	Error: wrong input
47	1582	10	14		Error: wrong input	Error: wrong input
48	1582	10	15		1582-10-16	1582-10-16

### 1.3 结合等价类划分和边界值分析

设计测试用例如下：

编号	测试用例			覆盖条件		期望输出	实际输出
	年	月	日	边界条件	等价类		
1.	1583	01	01	7	1, 4, 7	1583-1-2	1583-1-2
2.	1581	01	01	7	2	Error: out of range	Error: out of range
3.	3001	01	01	8	3	Error: out of range	Error: out of range
4.	2008	00	01	1	5	Error: wrong input	Error: wrong input
5.	2008	13	01	2	6	Error: wrong input	Error: wrong input
6.	2002	02	01	11	10	2002-2-2	2002-2-2
7.	2000	04	01	3	8	2000-4-2	2000-4-2
8.	2000	02	01	9	9	2000-2-2	2000-2-2
9.	2000	01	00	5	11	Error: wrong input	Error: wrong input
10.	3000	12	32	14	12	Error: wrong input	Error: wrong input
11.	2000	04	31	4	13	Error: wrong input	Error: wrong input
12.	2000	02	30		14	Error: wrong input	Error: wrong input
13.	2001	02	29		15	Error: wrong input	Error: wrong input
14.	1582	10	06	15	16	Error: wrong input	Error: wrong input
15.	2008	01	01	1		2008-1-2	2008-1-2



16.	2008	02	01			2008-2-2	2008-2-2
17.	2008	11	01	2		2008-11-2	2008-11-2
18.	2008	12	01			2008-12-2	2008-12-2
19.	2000	04	00	3		Error: wrong input	Error: wrong input
20.	2000	04	02			2000-4-3	2000-4-3
21.	2000	04	29	4		2000-4-30	2000-4-30
22.	2000	04	30			2000-5-1	2000-5-1
23.	2000	01	01	5		2000-1-2	2000-1-2
24.	2000	01	02			2000-1-3	2000-1-3
25.	2000	01	30	6		2000-1-31	2000-1-31
26.	2000	01	31			2000-2-1	2000-2-1
27.	2000	01	32			Error: wrong input	Error: wrong input
28.	1582	01	01	7		1582-1-2	1582-1-2
29.	2999	01	01	8		2999-1-2	2999-1-2
30.	3000	01	01			3000-1-2	3000-1-2
31.	1999	02	01	9		1999-2-2	1999-2-2
32.	2001	02	01			2001-2-2	2001-2-2
33.	1999	02	29	10		Error: wrong input	Error: wrong input
34.	2000	02	29			2000-3-1	2000-3-1
35.	2001	02	29			Error: wrong input	Error: wrong input
36.	2001	02	01	11		2001-2-2	2001-2-2
37.	2003	02	01			2003-2-2	2003-2-2
38.	2001	02	28	12		2001-3-1	2001-3-1
39.	2002	02	28			2002-3-1	2002-3-1
40.	2003	02	28			2003-3-1	2003-3-1
41.	1582	01	00	13		Error: wrong input	Error: wrong input
42.	1582	01	01			1582-1-2	1582-1-2
43.	1582	01	02			1582-1-3	1582-1-3
44.	3000	12	30	14		3000-12-31	3000-12-31
45.	3000	12	31			3001-1-1	3001-1-1
46.	1582	10	04	15		1582-10-15	1582-10-15
47.	1582	10	05			Error: wrong input	Error: wrong input
48.	1582	10	13	16		Error: wrong input	Error: wrong input
49.	1582	10	14			Error: wrong input	Error: wrong input
50.	1582	10	15			1582-10-16	1582-10-16

## 实验 2：四边形覆盖问题的黑盒测试

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。

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。

作答：

(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。

根据等价类划分，可划分为：

输入数据	有效等价类	无效等价类
两个四边形的边长	1.输入的数据宽度值高度值都大于零，图形为两个四边形	2.输入数据存在宽度值为零，图形不为四边形 3.输入数据存在高度值为零，图形不为四边形 4. 输入数据存在高度值、宽度值为零，图形不为四边形 5.输入数据存在宽度值小于零，图形不为四边形 6.输入数据存在高度值小于零，图形不为四边形 7. 输入数据存在高度值、宽度值小于零，图形不为四边形
两个四边形重合情况	8.两个四边形只有一个顶点重合 9.两个四边形有部分重合，但是没有任何一个顶点重合，也没有任何一条边重合 10.两个四边形有一条边部分重合 11.两个四边形有一条边完全重合 12.两个四边形两条高部分重合 13.两个四边形两条宽部分重合 14.两个四边形完全重合 15.两个四边形完全覆盖 16.两个四边形完全没有重合的部分	





结合等价类划分结果，根据边界值分析：

#### 1.1 固定其他数据的宽度值边界条件

边界条件	X 坐标	Y 坐标	宽	高
1	$(-\infty, +\infty)$	$(-\infty, +\infty)$	0	$(-\infty, +\infty)$

#### 1.2 固定其他数据的宽度值边界条件

边界条件	X 坐标	Y 坐标	宽	高
2	$(-\infty, +\infty)$	$(-\infty, +\infty)$	$(-\infty, +\infty)$	0

设计测试用例：

序号	测试用例		覆盖条件		期望输出	实际输出					
	第一个四边形	第二个四边形	边界条件	等价类		a	b	c	d	e	f
01	(1,1,1,1)	(2,2,-1,1)	1	5	输入错误	程序禁止非法输入					
02	(1,1,1,1)	(2,2,0,1)		2	输入错误	程序禁止非法输入					
03	(1,1,1,1)	(2,2,1,1)		1	×	×	×	√	×	×	×
04	(1,1,2,2)	(2,2,1,-1)	2	6	输入错误	程序禁止非法输入					
05	(1,1,2,2)	(2,2,1,0)		3	输入错误	程序禁止非法输入					
06	(1,1,2,2)	(2,2,1,1)		1	×	×	×	√	×	×	×
07	(1,1,-3,-4)	(2,2,0,0)	--	4,7	输入错误	程序禁止非法输入					
08	(1,1,2,2)	(3,3,1,1)	--	8	×	×	×	√	×	×	×
09	(1,1,2,2)	(2,2,2,2)	--	9	√	√	√	√	√	√	√
10	(1,1,2,2)	(1,3,1,1)	--	10	×	×	×	√	√	×	×
11	(1,1,2,2)	(1,3,2,2)	--	11	×	×	×	√	×	×	×
12	(1,1,2,2)	(1,2,2,2)	--	12	√	√	√	√	√	√	√
13	(1,1,2,2)	(2,1,2,2)	--	13	√	√	√	√	√	√	√
14	(1,1,2,2)	(1,1,2,2)	--	14	√	√	√	√	×	√	√
15	(1,1,2,2)	(0,0,4,4)	--	15	√	√	×	√	√	√	√
16	(1,1,2,2)	(5,5,1,1)	--	16	×	×	×	×	×	×	×

## 三、实验思考

(1) 通过测试，是否发现程序中存在的缺陷？

对于实验一：缺少输入值时程序并没有给予返回提示，这在设计上仍时有欠缺的。

对于实验二：b,c,d 都存在功能性的缺陷，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。

等价类划分的标准和各种情况的考量要做到合理以及完备是存在挑战性的，边界条件和等价类综合起来考量、设计测试用例的时候有时候会让人混淆、感觉混乱，因此需要更加仔细一些，多多思考和比较。

(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。

因为白盒测试时间成本很高，而企业多追求敏捷开发，因而不会选择花费更多时间的白盒测试，故而更多会选择采用黑盒测试。黑盒测试有时很难发现未执行代码块的功能问题，测试并不能做到发现所有的隐藏问题，这给程序留下了隐患。