

SJTU-SE

# 测试计划

第六组

李 珊 516030910175

王梦瑶 516030910177

陈 诺 516030910199

胡雨奇 516030910257

## 目录

测试计划 .....	2
1. 测试目的.....	2
2. 测试方法.....	2
3. 测试环境.....	2
4. 不同的功能与对应的测试计划.....	2
3.1 日期计算器 .....	2
3.1.1 日期计算器功能.....	2
3.1.2 测试用例设计 .....	3
3.2 程序员计算器 .....	7
3.2.1 程序员计算器功能 .....	7
3.2.2 测试用例设计 .....	7
3.3 科学计算器 .....	12
3.3.1 科学计算器功能.....	12
3.3.2 测试用例设计 .....	12
3.4 标准计算器 .....	21
3.4.1 标准计算器功能.....	21
3.4.2 测试样例设计 .....	21

# 测试计划

## 1. 测试目的

1. 联系和掌握黑盒测试的一般过程与步骤
2. 通过测试检验 Windows 内嵌计算器的可靠性

## 2. 测试方法

利用黑盒测试中的等价类测试法、边界值检查法等进行测试，检验 Windows 内嵌计算器是否实现了软件需求规格说明书中规定的功能。

## 3. 测试环境

1. 系统：Windows 10
2. 位数：64 位

## 4. 不同的功能与对应的测试计划

### 3.1 日期计算器

#### 3.1.1 日期计算器功能

在日期计算器中，提供了两类三种功能：

1. 日期期间的相隔时间；
2. 添加天数；
3. 减去天数。

针对这两类三种功能，可以利用黑盒测试的原理进行测试。同时针对计算器的 GUI 界面也进行了测试。

### 3.1.2 测试用例设计

#### 3.1.2.1 等价类划分法

##### 1. 日期之间的间隔时间

编号	输入 1	输入 2	有效等价类
1	2019 年 2 月 28 日	2019 年 3 月 1 日	包含 2 月尾的一般非闰年
2	2020 年 2 月 28 日	2020 年 3 月 1 日	包含 2 月尾的一般闰年
3	1900 年 2 月 28 日	1900 年 3 月 1 日	包含 2 月尾，年份为整除 4 且整除 100 的 非闰年
4	2000 年 2 月 28 日	2000 年 3 月 1 日	包含 2 月尾，年份为被 4 整除被 100 整除 且被 400 整除的世纪闰年
5	2018 年 1 月 1 日	2019 年 1 月 1 日	输入 1 和输入 2 跨年
6	2019 年 4 月 14 日	2019 年 5 月 14 日	输入 1 和输入 2 跨月
7	2020 年 4 月 14 日	2019 年 4 月 14 日	输入 1 小于输入 2
8	2019 年 4 月 14 日	2019 年 4 月 14 日	相同日期
9	2020 年 5 月 01 日	2019 年 4 月 14 日	普通输入

## 2. 添加天数

编号	输入 1	输入 2	有效等价类
1	2019 年 2 月 28 日	1	包含 2 月尾，年数为一般非闰年
1	2020 年 2 月 28 日	1	包含 2 月尾，年数为一般闰年
2	1900 年 2 月 28 日	1	包含 2 月尾，年数为整除 4 且整除 100 的非闰年
3	2000 年 2 月 28 日	1	包含 2 月尾，年数为整除 4 且整除 100 且被 400 整除的世纪闰年
4	2018 年 12 月 31 日	1	添加天数跨年
5	2019 年 4 月 30 日	1	添加天数跨天
6	2019 年 4 月 30 日	0	未添加天数

## 3. 减去天数

编号	输入 1	输入 2	有效等价类
1	2019 年 3 月 1 日	1	包含 2 月尾，年数为一般非闰年
2	2020 年 3 月 1 日	1	包含 2 月尾，年数为一般闰年
3	1900 年 3 月 1 日	1	包含 2 月尾，年数为整除 4 且整除 100 的非闰年
4	2000 年 3 月 1 日	1	包含 2 月尾，年数为整除 4 且整除 100 且被 400 整除的世纪闰年
5	2019 年 1 月 1 日	1	减去天数跨年
6	2019 年 5 月 1 日	1	减去天数跨月
7	2019 年 4 月 30 日	0	未减去天数

### 3.1.2.2 边界值分析法

#### 1. 日期之间的相隔时间

- 输入的最小值：1601 年 1 月 1 日
- 输入的最大值：2550 年 12 月 31 日

因为 GUI 输入不支持输入 max+ 和 min-，所以这里只基于单故障假设做测试，不做健壮性测试。

编号	输入 1	输入 2	与边界值关系
1	2019 年 04 月 14 日	1601 年 01 月 01 日	<1nom, 2min>
2	2019 年 04 月 14 日	1601 年 01 月 02 日	<1nom, 2min+>
3	2019 年 04 月 14 日	2019 年 04 月 14 日	<1nom, 2nom>
4	2019 年 04 月 14 日	2550 年 12 月 30 日	<1nom, 2max->
5	2019 年 04 月 14 日	2550 年 12 月 31 日	<1nom, 2max>
6	1601 年 01 月 01 日	2019 年 04 月 14 日	<1min, 2nom>
7	1601 年 01 月 02 日	2019 年 04 月 14 日	<1min+, 2nom>
8	2550 年 12 月 30 日	2019 年 04 月 14 日	<max-, 2nom>
9	2550 年 12 月 31 日	2019 年 04 月 14 日	<1max, 2nom>

#### 2. 添加天数

- 初始时间范围：[1601 年 1 月 1 日, 2550 年 12 月 31 日]
- 添加时间范围：[0 年 0 月 0 天, 999 年 999 月 999 天]

前文使用了单故障假设做测试，这里选用最坏情况测试。（同样由于 GUI 限制了输入，这里没有采用健壮最坏情况测试）

编号	输入 1	输入 2	与边界值关系
1	1601 年 01 月 01 日	0 年 0 月 0 天	<1min, 2min>
2	1601 年 01 月 01 日	0 年 0 月 1 天	<1min, 2min+>
3	1601 年 01 月 01 日	1 年 1 月 1 天	<1min, 2nom>
4	1601 年 01 月 01 日	999 年 999 天 998 天	<1min, 2max->
5	1601 年 01 月 01 日	999 年 999 天 999 天	<1min, 2max>
6	1601 年 01 月 02 日	0 年 0 月 0 天	<1min+, 2min>
7	1601 年 01 月 02 日	0 年 0 月 1 天	<1min+, 2min+>
8	1601 年 01 月 02 日	1 年 1 月 1 天	<1min+, 2nom>
9	1601 年 01 月 02 日	999 年 999 天 998 天	<1min+, 2max->
10	1601 年 01 月 02 日	999 年 999 天 999 天	<1min+, 2max>
11	2019 年 04 月 14 日	0 年 0 月 0 天	<1nom, 2min>

12	2019 年 04 月 14 日	0 年 0 月 1 天	<1nom, 2min+>
13	2019 年 04 月 14 日	1 年 1 月 1 天	<1nom, 2nom>
14	2019 年 04 月 14 日	999 年 999 天 998 天	<1nom, 2max->
15	2019 年 04 月 14 日	999 年 999 天 999 天	<1nom, 2max>
16	2550 年 12 月 30 日	0 年 0 月 0 天	<1max, 2min>
17	2550 年 12 月 30 日	0 年 0 月 1 天	<1max, 2min+>
18	2550 年 12 月 30 日	1 年 1 月 1 天	<1max, 2nom>
19	2550 年 12 月 30 日	999 年 999 天 998 天	<1max, 2max->
20	2550 年 12 月 30 日	999 年 999 天 999 天	<1max, 2max>
21	2550 年 12 月 31 日	0 年 0 月 0 天	<1max, 2min>
22	2550 年 12 月 31 日	0 年 0 月 1 天	<1max, 2min+>
23	2550 年 12 月 31 日	1 年 1 月 1 天	<1max, 2nom>
24	2550 年 12 月 31 日	999 年 999 天 998 天	<1max, 2max->
25	2550 年 12 月 31 日	999 年 999 天 999 天	<1max, 2max>

### 3. 减去天数

- 初始时间范围：[1601 年 1 月 1 日, 2550 年 12 月 31 日]
- 添加时间范围：[0 年 0 月 0 天, 999 年 999 月 999 天]

这里同样选用最坏情况测试。

编号	输入 1	输入 2	与边界值关系
1	1601 年 01 月 01 日	0 年 0 月 0 天	<1min, 2min>
2	1601 年 01 月 01 日	0 年 0 月 1 天	<1min, 2min+>
3	1601 年 01 月 01 日	1 年 1 月 1 天	<1min, 2nom>
4	1601 年 01 月 01 日	999 年 999 天 998 天	<1min, 2max->
5	1601 年 01 月 01 日	999 年 999 天 999 天	<1min, 2max>
6	1601 年 01 月 02 日	0 年 0 月 0 天	<1min+, 2min>
7	1601 年 01 月 02 日	0 年 0 月 1 天	<1min+, 2min+>
8	1601 年 01 月 02 日	1 年 1 月 1 天	<1min+, 2nom>
9	1601 年 01 月 02 日	999 年 999 天 998 天	<1min+, 2max->
10	1601 年 01 月 02 日	999 年 999 天 999 天	<1min+, 2max>
11	2019 年 04 月 14 日	0 年 0 月 0 天	<1nom, 2min>
12	2019 年 04 月 14 日	0 年 0 月 1 天	<1nom, 2min+>
13	2019 年 04 月 14 日	1 年 1 月 1 天	<1nom, 2nom>
14	2019 年 04 月 14 日	999 年 999 天 998 天	<1nom, 2max->
15	2019 年 04 月 14 日	999 年 999 天 999 天	<1nom, 2max>
16	2550 年 12 月 30 日	0 年 0 月 0 天	<1max, 2min>
17	2550 年 12 月 30 日	0 年 0 月 1 天	<1max, 2min+>
18	2550 年 12 月 30 日	1 年 1 月 1 天	<1max, 2nom>

19	2550 年 12 月 30 日	999 年 999 天 998 天	<1max, 2max->
20	2550 年 12 月 30 日	999 年 999 天 999 天	<1max, 2max>
21	2550 年 12 月 31 日	0 年 0 月 0 天	<1max, 2min>
22	2550 年 12 月 31 日	0 年 0 月 1 天	<1max, 2min+>
23	2550 年 12 月 31 日	1 年 1 月 1 天	<1max, 2nom>
24	2550 年 12 月 31 日	999 年 999 天 998 天	<1max, 2max->
25	2550 年 12 月 31 日	999 年 999 天 999 天	<1max, 2max>

## 3.2 程序员计算器

### 3.2.1 程序员计算器功能

在程序员计算器中，用户可以

1. 选择计算宽度（QWORD、DWORD、WORD、BYTE）
2. 选择/切换输入进制（HEX，DEC，OCT，BIN）
3. 进行四则运算、位运算等

### 3.2.2 测试用例设计

#### 1. 等价类测试

编号	状态	输入	等价类描述	预期输出
1	HEX, DWORD	1+2	无进位十六进制加法	HEX 3 DEC 3 OCT 3 BIN 0011
2	HEX, DWORD	1+F	带进位的十六进制加法	HEX 10 DEC 16 OCT 20 BIN 0001 0000
3	HEX, DWORD	FFFFFFFF+2	上溢的十六进制加法	HEX 1 DEC 1 OCT 1 BIN 1
4	HEX, DWORD	0-1	下溢的十六进制减法	HEX FFFF FFFF DEC -1 OCT 37 777 777 777 BIN 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111
5	HEX, DWORD	3*3	无进位的十六	HEX 9 DEC 9 OCT 11 BIN 1001



			进制乘法	
6	HEX, DWORD	F*F	进位的十六进制乘法	HEX E1 DEC 225 OCT 341 BIN 1110 0001
7	HEX, DWORD	FFFF*FFFF	上溢的十六进制乘法	HEX FFEF 0001 DEC -1, 114, 111 OCT 37 773 600 001 BIN 1111 1111 1110 1111 0000 0000 0000 0001
8	HEX, DWORD	A/5	整除十六进制除法	HEX 2 DEC 2 OCT 2 BIN 0010
9	HEX, DWORD	9/5	非整除十六进制除法	HEX 1 DEC 1 OCT 1 BIN 0001
10	HEX, DWORD	1/0	十六进制除零	“除数不能为零”
11	HEX, BYTE	80, 切换为 QWORD	可转换的字节长度切换	HEX FFFF FFFF FFFF FF80 DEC -128 OCT 1 777 777 777 777 777 600 BIN (14 组 1111) 1000 0000
12	HEX, DWORD	8000 0000, 切换为 WORD	越界的字节长度切换	HEX 0 DEC 0 OCT 0 BIN 0

## 2. 边界值测试

项	边界值	用例设计思路
DWORD 整数范围	8000 0000 (INT_MIN), 7FFF FFFF (INT_MAX), 0 (ZERO)	将四则运算的两项用边界值附近的值运算

编号	状态	输入	描述	预期结果
1	DEC, DWORD	-2147483648 + 5	INT_MIN + CONST	HEX 8000 0005 DEC -2, 147, 483, 643 OCT 20 000 000 005 BIN 1000 (6 个 0000) 0101
2	DEC, DWORD	-2147483647 + 5	(>INT_MIN) + CONST	HEX 8000 0006 DEC -2, 147, 483, 642 OCT 20 000 000 006 BIN 1000 (6 个 0000) 0110

3	DEC, DWORD	2147483646 + 5	(<INT_MAX) + CONST	HEX 8000 0003 DEC - 2,147,483,645 OCT 20 000 000 003 BIN 1000 (6 个 0000) 0011
4	DEC, DWORD	2147483647 + 5	INT_MAX + CONST	HEX 8000 0004 DEC - 2,147,483,644 OCT 20 000 000 004 BIN 1000 (6 个 0000) 0100
5	DEC, DWORD	5 + (- 2147483648)	CONST + INT_MIN	HEX 8000 0005 DEC - 2,147,483,643 OCT 20 000 000 005 BIN 1000 (6 个 0000) 0101
6	DEC, DWORD	5 + (- 2147483647)	CONST + (>INT_MIN)	HEX 8000 0006 DEC - 2,147,483,642 OCT 20 000 000 006 BIN 1000 (6 个 0000) 0110
7	DEC, DWORD	5 + 2147483646	CONST + (<INT_MAX)	HEX 8000 0003 DEC - 2,147,483,645 OCT 20 000 000 003 BIN 1000 (6 个 0000) 0011
8	DEC, DWORD	5 + 2147483647	CONST + INT_MAX	HEX 8000 0004 DEC - 2,147,483,644 OCT 20 000 000 004 BIN 1000 (6 个 0000) 0100
9	DEC, DWORD	5 + 5	CONST + CONST	HEX A DEC 10 OCT 12 BIN 1010
10	DEC, DWORD	-2147483648 - 5	INT_MIN - CONST	HEX 7FFF FFFB DEC 2,147,483,643 OCT 17 777 777 773 BIN 0111 (6 个 1111) 1011
11	DEC, DWORD	-2147483647 - 5	(>INT_MIN) - CONST	HEX 7FFF FFFC DEC 2,147,483,644 OCT 17 777 777 774 BIN 0111 (6 个 1111) 1100
12	DEC, DWORD	2147483646 - 5	(<INT_MAX) - CONST	HEX 7FFF FFF9 DEC 2,147,483,641 OCT 17 777 777 771 BIN 0111 (6 个 1111) 1001
13	DEC, DWORD	2147483647 - 5	INT_MAX - CONST	HEX 7FFF FFFA DEC 2,147,483,642 OCT 17 777 777 772 BIN 0111 (6 个 1111) 1010

14	DEC, DWORD	5 - (- 2147483648)	CONST - INT_MIN	HEX 8000 0005 DEC - 2,147,483,643 OCT 20 000 000 005 BIN 1000 (6 个 0000) 0101
15	DEC, DWORD	5 - (- 2147483647)	CONST - (>INT_MIN)	HEX 8000 0004 DEC - 2,147,483,644 OCT 20 000 000 004 BIN 1000 (6 个 0000) 0100
16	DEC, DWORD	5 - 2147483646	CONST - (<INT_MAX)	HEX 8000 0007 DEC - 2,147,483,641 OCT 20 000 000 007 BIN 1000 (6 个 0000) 0111
17	DEC, DWORD	5 - 2147483647	CONST - INT_MAX	HEX 8000 0006 DEC - 2,147,483,642 OCT 20 000 000 006 BIN 1000 (6 个 0000) 0110
18	DEC, DWORD	5 - 5	CONST - CONST	HEX 0 DEC 0 OCT 0 BIN 0
19	DEC, DWORD	-2147483648 * 5	INT_MIN + CONST	HEX 8000 000 DEC - 2,147,483,648 OCT 20 000 000 000 BIN 1000 (7 个 0000)
20	DEC, DWORD	-2147483647 * 5	(>INT_MIN) * CONST	HEX 8000 0005 DEC - 2,147,483,643 OCT 20 000 000 005 BIN 1000 (6 个 0000) 0101
21	DEC, DWORD	2147483646 * 5	(<INT_MAX) * CONST	HEX 7FFF FFF6 DEC 2,147,483,638 OCT 17 777 777 766 BIN 0111 (6 个 1111) 0110
22	DEC, DWORD	2147483647 * 5	INT_MAX * CONST	HEX 7FFF FFFB DEC 2,147,483,643 OCT 17 777 777 773 BIN 0111 (6 个 1111) 1100
23	DEC, DWORD	5 * (- 2147483648)	CONST * INT_MIN	HEX 8000 000 DEC - 2,147,483,648 OCT 20 000 000 000 BIN 1000 (7 个 0000)
24	DEC, DWORD	5 * (- 2147483647)	CONST * (>INT_MIN)	HEX 8000 0005 DEC - 2,147,483,643 OCT 20 000 000 005 BIN 1000 (6 个 0000) 0101

25	DEC, DWORD	5 * 2147483646	CONST * (<INT_MAX)	HEX 7FFF FFF6 DEC 2,147,483,638 OCT 17 777 777 766 BIN 0111 (6个 1111) 0110
26	DEC, DWORD	5 * 2147483647	CONST * INT_MAX	HEX 7FFF FFFB DEC 2,147,483,643 OCT 17 777 777 773 BIN 0111 (6个 1111) 1100
27	DEC, DWORD	5 * 5	CONST * CONST	HEX 19 DEC 25 OCT 31 BIN 0001 1001
28	DEC, DWORD	-2147483648 / 5	INT_MIN / CONST	HEX E666 6667 DEC - 429,496,729 OCT 34 631 463 147 BIN 1110 (6个 0110) 0111
29	DEC, DWORD	-2147483647 / 5	(>INT_MIN) / CONST	HEX E666 6667 DEC - 429,496,729 OCT 34 631 463 147 BIN 1110 (6个 0110) 0111
30	DEC, DWORD	2147483646 / 5	(<INT_MAX) / CONST	HEX 1999 999 DEC 429,496,729 OCT 3 146 314 631 0001 (6个 1001) 1001
31	DEC, DWORD	2147483647 / 5	INT_MAX / CONST	HEX 1999 999 DEC 429,496,729 OCT 3 146 314 631 0001 (6个 1001) 1001
32	DEC, DWORD	5 / (- 2147483648)	CONST / INT_MIN	HEX 0 DEC 0 OCT 0 BIN 0
33	DEC, DWORD	5 / (- 2147483647)	CONST / (>INT_MIN)	HEX 0 DEC 0 OCT 0 BIN 0
34	DEC, DWORD	5 / (-1)	CONST / (<ZERO)	HEX FFFF FFFB DEC -5 OCT 37 777 777 773 BIN (7个 1111) 1011
35	DEC, DWORD	5 / 0	CONST / ZERO	“除数不能为零”
36	DEC, DWORD	5 / 1	CONST / (>ZERO)	HEX 5 DEC 5 OCT 5 BIN 0101
37	DEC, DWORD	5 / 2147483646	CONST / (<INT_MAX)	HEX 0 DEC 0 OCT 0 BIN 0
38	DEC, DWORD	5 / 2147483647	CONST / INT_MAX	HEX 0 DEC 0 OCT 0 BIN 0
39	DEC, DWORD	7 / 5	CONST / CONST	HEX 1 DEC 1 OCT 1 BIN 1

## 3.3 科学计算器

### 3.3.1 科学计算器功能

序号	功能
1	$\log(x)$
2	$\ln(x)$
3	$x \bmod y$
4	$\sqrt{x}$
5	$\sqrt[y]{x}$
6	$10^x$
7	$x^y$
8	$n!$
9	$\sin(x)$ [DEG, RAD]
10	$\sin^{-1}(x)$ [DEG, RAD]
11	$\cos(x)$ [DEG, RAD]
12	$\cos^{-1}(x)$ [DEG, RAD]
13	$\tan(x)$ [DEG, RAD]
14	$\tan^{-1}(x)$ [DEG, RAD]
15	复合运算符

### 3.3.2 测试用例设计

#### 1. 等价类测试

$\log(x)$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	$\log(2)$	0.69897000433601880478626110527551	正
2	$\log(0)$	Invalid input	负
3	$\log(-1)$	Invalid input	零

$\ln(x)$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	$\ln(2)$	0.69314718055994530941723212145818	正
2	$\ln(-2)$	Invalid input	负
3	$\ln(0)$	Invalid input	零

$x \bmod y$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	7 mod 2	0	x 正 y 正
2	-3 mod 2	-1	x 负 y 正
3	5 mod -2	1	x 正 y 负
4	-5 mod -2	-1	x 负 y 负
5	0 mod 2	0	x 零 y 正
6	2 mod 0	result is undefined	x 正 y 零
7	0 mod 0	result is undefined	x 零 y 零
8	0 mod -2	0	x 零 y 负
9	-2 mod 0	result is undefined	x 负 y 零

$\sqrt{x}$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	sqrt(0)	0	零
2	sqrt(2)	0.69897000433601880478626110527551	正
3	sqrt(-2)	Invalid input	负

$\sqrt[y]{x}$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	3 yroot 1	3	x 正 y 正
2	1 yroot 0	Cannot divide by zero	x 正 y 零
3	3 yroot -2	0.57735026918962576450914878050196	x 正 y 负
4	0 yroot 3	0	x 零 y 正
5	0 yroot 0	Cannot divide by zero	x 零 y 零
6	0 yroot -2	Invalid input	x 零 y 负
7	-2 yroot 2	Invalid input	x 负 y 正
8	-2 yroot 0	Cannot divide by zero	x 负 y 零
9	-3 yroot -2	Invalid input	x 负 y 负

$10^x$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	10 ^ 0	1	零
2	10 ^ 9999	1.e+9999	正
3	10 ^ -9999	1.e-9999	负

$x^y$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	2^4	16	x 正 y 正
2	2^0	1	x 正 y 零
3	2^-4	0.0625	x 正 y 负
4	0^4	0	x 零 y 正
5	0^0	1	x 零 y 零
6	0^-4	Invalid input	x 零 y 负
7	-2^4	16	x 负 y 正
8	-2^0	1	x 负 y 零
9	-2^-4	0.0625	x 负 y 负

$n!$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	10 ^ 0	1	零
2	10 ^ 9999	1.e+9999	正
3	10 ^ -9999	1.e-9999	负

$\sin(x)$ [DEG, RAD]			
编号	输入	期望输出	等价类
1	sin(0) DEG	0	零
2	sin(90) DEG	1	正
3	sin(-90) DEG	-1	负

$\sin^{-1}(x)$ [DEG, RAD]			
编号	输入	期望输出	等价类
1	sin-1(1)	90	正
2	sin-1(-1)	-90	负
3	sin-1(0)	0	零
4	sin-1(2)	Invalid input	正无效
5	sin-1(-2)	Invalid input	负无效

$\cos(x)$ [DEG, RAD]			
编号	输入	期望输出	等价类
1	cos(0) DEG	1	零
2	cos(90) DEG	0	正
3	cos(-90) DEG	0	负

$\cos^{-1}(x)$ [DEG, RAD]			
编号	输入	期望输出	等价类
1	cos-1(1) DEG	0	正
2	cos-1(-1) DEG	180	负
3	cos-1(0) DEG	90	零
4	cos-1(2) DEG	Invalid input	正无效
5	cos-1(-2) DEG	Invalid input	负无效

$\tan x$ [DEG, RAD]			
编号	输入	期望输出	等价类
1	tan(0) DEG	0	零
2	tan(90) DEG	invalid input	正无效
3	tan(-90) DEG	invalid input	负无效
4	tan(2147483647) DEG	-1.3270448216204100371594725740869	正
5	tan(-2147483647) DEG	1.3270448216204100371594725740869	负

$\tan^{-1}(x)$ [DEG, RAD]			
编号	输入	期望输出	等价类
1	tan-1(1)	45	正
2	tan-1(-1)	-45	负
3	tan-1(0)	0	零

## 2. 边界值测试

$\log(x)$		
编号	输入	期望输出
1	log(2)	0.69897000433601880478626110527551



2	$\log(2147483647)$	9.3319298653811829240651035172848
3	$\log(2147483648)$	9.3319298655834170516259057364593
4	$\log(1)$	0
5	$\log(0)$	Invalid input
6	$\log(-1)$	Invalid input

$\ln(x)$		
编号	输入	期望输出
1	$\ln(2)$	0.69314718055994530941723212145818
2	$\ln(0)$	Invalid input
3	$\ln(-2)$	Invalid input

$x \bmod y$		
编号	输入	期望输出
1	$7 \bmod 2$	0
2	$-3 \bmod 2$	-1
3	$5 \bmod -2$	1
4	$-5 \bmod -2$	-1
5	$0 \bmod 2$	0
6	$2 \bmod 0$	result is undefined
7	$0 \bmod 0$	result is undefined

$\sqrt{x}$		
编号	输入	期望输出
1	$\text{sqrt}(0)$	0
2	$\text{sqrt}(2)$	0.69897000433601880478626110527551

$\sqrt[y]{x}$		
编号	输入	期望输出
1	$\sqrt[2]{3}$	1.7320508075688772935274463415059
2	$\sqrt[1]{3}$	3
3	$\sqrt[3]{0}$	0
4	$\sqrt[0]{1}$	Cannot divide by zero
5	$\sqrt[-2]{3}$	0.57735026918962576450914878050196
6	$\sqrt[-1]{3}$	0.33333333333333333333333333333333

$10^x$		
编号	输入	期望输出
1	$10^0$	1
2	$10^{9999}$	1.e+9999
3	$10^{-9999}$	1.e-9999
4	$10^{10000}$	Overflow
5	$10^{(-10000)}$	Overflow
6	$10^{2147483647}$	Invalid input

$x^y$		
编号	输入	期望输出
1	$3^7$	2187
2	$2147483647^{2187}$	Overflow
3	$2147483647^{2147483647}$	Invalid input
4	$1^{2147483647}$	1
5	$0^0$	1
6	$0^5$	0

$n!$		
编号	输入	期望输出
1	$0!$	1
2	$1!$	1
3	$3!$	6
4	$(-2)!$	Invalid input

$\sin(x)$ [DEG, RAD]		
编号	输入	期望输出
1	sin(0) DEG	0
2	sin(90) DEG	1
3	sin(-90) DEG	-1
4	sin(2147483647) DEG	0.79863551004729284628400080406894
5	sin(-2147483647) DEG	-0.79863551004729284628400080406894
6	sin(pai) RAD	0
7	sin(-pai) RAD	0
8	sin(2147483647) RAD	-0.7249165551445563905482932963398
9	sin(-2147483647) RAD	0.7249165551445563905482932963398

$\sin^{-1}(x)$ [DEG, RAD]		
编号	输入	期望输出
1	sin-1(1)	90
2	sin-1(-1)	-90
3	sin-1(0)	0
4	sin-1(2)	Invalid input
5	sin-1(-2)	Invalid input

$\cos(x)$ [DEG, RAD]		
编号	输入	期望输出
1	cos(0) DEG	1
2	cos(90) DEG	0
3	cos(-90) DEG	0
4	cos(2147483647) DEG	-0.60181502315204827991797700044149
5	cos(-2147483647) DEG	-0.60181502315204827991797700044149
6	cos(pai) RAD	-1
7	cos(-pai) RAD	-1
8	cos(2147483647) RAD	-0.68883669187794383467975822303793
9	cos(-2147483647) RAD	-0.68883669187794383467975822303793

$\cos^{-1}(x)$ [DEG, RAD]		
编号	输入	输出
1	cos-1(1) DEG	0
2	cos-1(-1) DEG	180
3	cos-1(0) DEG	90
4	cos-1(2) DEG	Invalid input
5	cos-1(-2) DEG	Invalid input
6	cos-1(1) RAD	0
7	cos-1(-1) RAD	3.1415926535897932384626433832795
8	cos-1(0) RAD	1.5707963267948966192313216916398

$\tan(x)$ [DEG, RAD]		
编号	输入	输出
1	tan(0) DEG	0
2	tan(90) DEG	invalid input
3	tan(-90) DEG	invalid input
4	tan(2147483647) DEG	-1.3270448216204100371594725740869
5	tan(-2147483647) DEG	1.3270448216204100371594725740869
6	tan(pai) RAD	0
7	tan(-pai) RAD	0
8	tan(2147483647) RAD	1.0523779637351339136698139284747
9	tan(-2147483647) RAD	-1.0523779637351339136698139284747

$\tan^{-1}(x)$ [DEG, RAD]		
编号	输入	输出
1	tan-1(1)	45
2	tan-1(-1)	-45
3	tan-1(0)	0
4	tan-1(2)	63.434948822922010648427806279547
5	tan-1(-2)	-63.434948822922010648427806279547

6	$\tan^{-1}(2147483647)$	89.999999973319573542213650732095
7	$\tan^{-1}(-2147483647)$	-89.999999973319573542213650732095
8	$\tan^{-1}(2147483647^8)$	90
9	$\tan^{-1}(-2147483647^8)$	-90

复合运算符		
编号	输入	输出
1	$\sin^{-1}(\sin(180))$	0
2	$\sin^{-1}(\sin(-90))$	-90
3	$\cos^{-1}(\cos(-180))$	180
4	$\cos^{-1}(\cos(-90))$	90
5	$\tan^{-1}(\tan(90))$	Invalid input
6	$\tan^{-1}(\tan(180))$	0
7	$\log(3^5)/\log(3)$	5
8	$\log(3^{-5})/\log(3)$	-5
9	$\log(10^{1000})$	1000
10	$\log(10^{10000})$	Overflow
11	$(10 \text{ yroot } 1000) ^ 1000$	10
12	$(10 \text{ yroot } 10000) ^ 10000$	10
13	$(10 \text{ yroot } 10000)^{(10000^2)}$	Overflow
14	$5 \bmod 0 \bmod 2$	Result is undefined
15	$5 \bmod 2 \bmod 0$	Result is undefined
16	$0 \bmod 5 \bmod 2$	0
17	$10!/(2!*8!)$	45
18	$10!/2!$	1814400

## 3.4 标准计算器

### 3.4.1 标准计算器功能

序号	功能
1	+
2	-
3	*
4	/
5	%
6	$\sqrt{\quad}$
7	$x^2$
8	1/x
9	MS
11	$\pm$
12	M +
13	M -

### 3.4.2 测试样例设计

#### 1. 等价类测试

+			
编号	输入	期望输出	等价类
1	1+1	2	正+正
2	1+-2	-1	正+负
3	-1+-1	-2	负+负
4	1+0	1	正+零
5	-1+0	-1	负+零
6	0+0	0	零+零

-			
编号	输入	期望输出	等价类
1	2-1	1	正-正
2	-1-2	-3	负-负
3	2-0	2	正-零
4	-1-0	-1	负-零

5	1-0	1	正-零
6	-1- -2	1	负-负
7	0-1	-1	零-正
8	0—1	1	零-负
9	0-0	0	零-零

*			
编号	输入	期望输出	等价类
1	7 * 2	14	正*正
2	7*-2	-14	正*负
3	-7*-2	14	负*负
4	0*0	0	零*零
5	-2*0	0	负*零
6	2*0	0	正*零

/			
编号	输入	期望输出	等价类
1	3/2	1.5	正/正
2	4/-2	-2	正/负
3	3/0	Invalid input	正/零
4	-4/2	-2	负/正
5	-4/-2	2	负/负
6	-2/0	Invalid input	负/零
7	0/2	0	零/正
8	0/-2	0	零/负
9	0/0	Invalid input	零/零

%			
编号	输入	期望输出	等价类
1	3	0.03	正
2	-3	-0.03	负
3	0	0	零

$\sqrt{\quad}$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	0	0	零
2	4	2	正
3	-4	Invalid input	负

$x^2$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	0	0	零
2	2	4	正
3	-2	4	负

$1/x$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	0	Cannot divided by zero	零
2	2	0.5	正
3	-2	-0.5	负

$\pm$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	1	-1	正
2	-1	1	负

$MS$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	0 MS	M=0	零
2	3 MS	M=3	正
3	-3 MS	M=-3	负



$M +$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	$M=0, 3M+$	$M=3$	$M=0$ , 正 $M+$
2	$M=0, -3M+$	$M=-3$	$M=0$ , 负 $M+$
3	$M=0, 0M+$	$M=0$	$M=0$ , 零 $M+$
4	$M=1, 3M+$	$M=4$	$M$ 正, 正 $M+$
5	$M=1, -3M+$	$M=-2$	$M$ 正, 负 $M+$
6	$M=1, 0M+$	$M=1$	$M$ 正, 零 $M+$
7	$M=-1, 3M+$	$M=2$	$M$ 负, 正 $M+$
8	$M=-1, -3M+$	$M=-4$	$M$ 负, 负 $M+$
9	$M=-1, 0M+$	$M=-1$	$M$ 负, 零 $M+$

$M -$			
编号	输入	期望输出	等价类
1	$M=0, 3M-$	$M=-3$	$M=0$ , 正 $M+$
2	$M=0, -3M-$	$M=3$	$M=0$ , 负 $M+$
3	$M=0, 0M-$	$M=0$	$M=0$ , 零 $M+$
4	$M=1, 3M-$	$M=-2$	$M$ 正, 正 $M+$
5	$M=1, -3M-$	$M=4$	$M$ 正, 负 $M+$
6	$M=1, 0M-$	$M=1$	$M$ 正, 零 $M+$
7	$M=-1, 3M-$	$M=-4$	$M$ 负, 正 $M+$
8	$M=-1, -3M-$	$M=2$	$M$ 负, 负 $M+$
9	$M=-1, 0M-$	$M=-1$	$M$ 负, 零 $M+$

## 2. 边界值测试

+		
编号	输入	期望输出
1	$1+1$	2
2	$1+-1$	0
3	$1+0$	1
4	$-1+-1$	-2
5	$0+-1$	-1
6	$0.1+0.1$	0.2

—		
编号	输入	期望输出
1	1-1	0
2	2-1	1
3	1-2	-1
4	1—1	2
5	1-0	1
6	-1-0	-1
7	-1—1	0
8	-1-1	-2
9	-1--2	1

*		
编号	输入	期望输出
1	7 * 2	14
2	7 * 0	0
3	-7*-2	14
4	7*-2	-14
5	-2*0	0
6	0*0	0

/		
编号	输入	期望输出
1	3/2	1.5
2	2/3	0.66666666666667
3	0/3	0
4	3/0	Can not divide by zer
5	-3/2	-1.5
6	-3/-2	1.5
7	4/2	2

%		
编号	输入	期望输出
1	0	0
2	8	0.08
3	-8	-0.08
4	100	1

5	-100	-1
6	101	1.01

$\sqrt{\quad}$		
编号	输入	期望输出
1	$8\sqrt{\quad}$	2.828427124746
2	$4\sqrt{\quad}$	2
3	$0\sqrt{\quad}$	0
4	$5.5\sqrt{\quad}$	2.345207879911
5	$-5\sqrt{\quad}$	Invalid input

$x^2$		
编号	输入	期望输出
1	$3 x^2$	9
2	$0 x^2$	0
3	$0.1 x^2$	0.01
4	$-5 x^2$	25

$1/x$		
编号	输入	期望输出
1	$0 1/x$	Cannot divided by zero
2	$1 1/x$	1
3	$8 1/x$	0.125
4	$-1 1/x$	-1
5	$-8 1/x$	-0.125

$\pm$		
编号	输入	期望输出
1	0	0
2	-1	1
3	1	-1

MS		
编号	输入	期望输出
1	1 MS	$M = 1$
2	0 MS	$M = 0$
3	-1 MS	$M = -1$

$M +$		
编号	输入	期望输出
1	$M = 1, 5M+$	$M=6$
2	$M = 1, 0M+$	$M=1$
3	$M=0, -1M+$	$M= -1$

$M -$		
编号	输入	期望输出
1	$M = 1, 5M-$	$M=-4$
2	$M = 1, 0M-$	$M=1$
3	$M = -1, 5M-$	$M=-6$
4	$M = -1, -1M-$	$M=0$