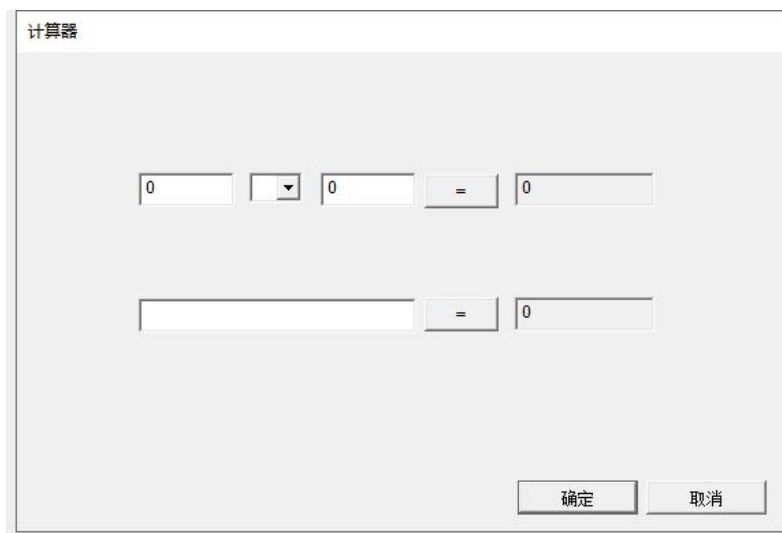


OOP 第八周作业文档

2019010175 孔瑞阳 土木 92

一、项目信息

功能说明



第一行进行两个整数的四则运算。

第二行输入一个表达式（实数），进行运算。

二、验证

1、综述，以及溢出条件

首先，实现了一个 `int` 的四则运算器。

`int` 的范围是 $[-2^{31}, 2^{31}-1]$ ，也就是 $[-2147483648, 2147483647]$ 。

但是由于 `double` 是不会溢出的，如果出现了溢出的情况会变成科学计数法，所以在实现的过程中可以这样考虑：用 `double` 和 `int` 分别进行一次运算，如果运算结果相同，那么一定没有溢出，如果不同说明溢出了。（因为 `double` 的计算结果在不溢出的情况下一定是正确且精确的）

同时，为了考虑输入的数就已经溢出的情况，输入框实际上是由 `double` 实现的，通过判断一个数与它取整之后的结果是否相同来判断它是不是整数，以及是否溢出。

对于 `+-*` 运算，不溢出的充要条件就是运算结果属于 $[-2147483648, 2147483647]$ 。

对于 `/` 运算，首先，除数不能是 0。

如果除数不是 0，因为 a/b 一定是小于 a 的，所以只要 a 不溢出，结果就不溢出。

其次，实现了一个可以计算完整的带括号的四则表达式（支持实数）。

并且如果表达式出现错误（非法），则给出提示信息。

2、输入框的验证

对于输入一个 int 范围内的整数：

(1) 等价类划分

- ① 输入的不是 int 范围[-2147483648,2147483647]的某个自然数。
- ② 输入的是 int 范围内的某个自然数。

(2) 测试：

等价类	选取案例	提示框信息
等价类①	HelloWorld!	请输入一个数字。
	(无输入)	
	1919.810	请输入一个属于[-2147483648,2147483647]的整数。
	-2147483649	
	10000000000	
等价类②	2147483647	(无提示，程序正常计算)
	-114514	
	1919810	

3、结果的验证

对于/运算：

(1) 等价类划分

- ① 除数为 0。
- ② 除数不为 0（这时候一定没有溢出）。

(2) 测试：

等价类	选取案例	提示框信息/运算结果
等价类①	0/0	除数不能为 0
	-114/0	
	514/0	
等价类②	256/12	21
	514/-114	-4
	-5/3	-1
	-10/-3	3
	0/1	0
	0/-2147483648	0

对于+、-、*运算：

按照运算结果是否溢出划分等价类。

等价类	选取案例	提示框信息/运算结果
等价类①	2147483647+1	运算结果溢出
	(-1500000000)+(-1500000000)	
等价类②	2147483647+(-2147483648)	-1
	0+(-2147483648)	-2147483648
	123+456	579

等价类	选取案例	提示框信息/运算结果
等价类①	$(-2) - 2147483647$	运算结果溢出
	$1500000000 - (-1500000000)$	
等价类②	$(-1) - 2147483647$	-2147483648
	114-514	-400
	$(-1) - (-2147483648)$	2147483647

等价类	选取案例	提示框信息/运算结果
等价类①	$(-1) * (-2147483648)$	运算结果溢出
	$(-100000) * 100000$	
等价类②	$429496729 * 5$	2147483645
	$(-32768) * 65536$	-2147483648
	$114 * 514$	58596

4、表达式计算的验证

每次找到一个运算优先级最小的运算符，两边递归进行计算之后进行合并。

(1) 等价类划分

① 表达式非法

- 1、出现+、-、*、/、(、)、.、0~9 以外的字符。
- 2、括号不匹配（左括号多了/右括号多了）。
- 3、某个数字有 2 个小数点。
- 4、某个二元运算符缺少参数。（但是+号和-号是合法的，见最后两个测试点）

② 表达式合法

(2) 测试：

等价类	选取案例	提示框信息/运算结果
等价类①	$2 * 3x$	请输入一个合法的算式
	$((2+4) * 3$	
	$(2+4)) * (3+5)$	
	$3/4.345.1$	
	$3*4/*3$	
等价类②	$784/8.0-105*4+3$	-319
	$784/8.0-(105*4+3)$	-325
	$784/(8.0-(105*4+3))$	-1.88915662650602
	$(784/8.0-105)*(4+3)$	-49
	$784.1919/(8.0-(105*4+3))$	-1.88961903614458
	$(784/8.0-105)*(4.3+3)$	-51.1
	$3*3/(4.4-2*2.2)$	inf
	$0/(4.2-2.1*2)$	-nan(ind)
	$(-3-3)/(500-300*2+100)$	-inf
	$+3*15-(-3-3)$	51