

《表达式计算器》设计文档

余阳舟

2009-06-02

目录

1	引言.....	2
1.1	项目简要介绍.....	2
1.2	项目背景.....	2
1.3	项目的创新点.....	2
1.4	定义.....	2
2	任务概述.....	2
2.1	目标.....	2
2.2	运行环境.....	2
3	需求.....	3
3.1	功能需求.....	3
3.2	性能需求.....	3
3.2.1	数据精确度.....	3
3.2.2	时间特性要求.....	3
4	总体设计.....	4
4.1	基本设计概念和处理流程.....	4
4.2	总体结构.....	4
5	接口设计.....	4
5.1	外部接口.....	4
5.2	内部接口.....	4
6	数据结构设计.....	5
6.1	逻辑结构设计.....	5
6.2	数据结构与程序的关系.....	5
7	使用说明.....	6
7.1	安装与初始化.....	6
7.2	软件主要功能的使用说明.....	6

1 引言

1.1 项目简要介绍

让用户输入表达式字符串，如果表达式不符合数学定义，包括除数为 0、括号不匹配、运算符重叠出现等的，能给出相应的错误提示；如果表达式正确，能正确计算出结果。

1.2 项目背景

同类的计算器软件产品，主要是进行运算符范围内的运算。直接计算所给的表达式的软件产品比较少。

1.3 项目的创新点

创新点主要是能进行表达式的检查并计算结果。表达式求值其实也是程序设计语言编译的一个基本问题。

1.4 定义

DOS	微软的磁盘操作系统
Windows	微软的桌面操作系统

2 任务概述

2.1 目标

对用户输入的表达式进行运算。运算满足四则运算法则，计算结果正确；判断表达式的正确性并给出适当的提示供用户检查和重新输入。

2.2 运行环境

软件包含两个环境下的程序：

- 1.DOS 版本 可以运行在 DOS 和 目前所有 Windows 下。
- 2.Windows 版本 可以运行在 Windows2000 以上版本。

3 需求

3.1 功能需求

能正确计算出表达式结果，并检查表达式的正确性。

DOS 版本 例子：

1. 输入： (1+2)*3#
输出： 计算结果为:9.0000。
2. 12/2/2#
输出： 计算结果为:3.0000。
3. 输入 ((6+1#
输出： 错误：你输入的表达式括号不匹配，请检查后重新输入。
4. 输入： 6+8/0#
输出： 错误：你输入的表达式存在除数为 0，请检查后重新输入。
5. 输入： 5++6-9#
输出： 错误：你输入的表达式不符合数学定义。
如：1+2 或者 6-*2 或者()2+1 等等，请检查后重新输入。
6. 输入： 12/2/2#
7. 输出： 计算结果为:3.0000。

Windows 版本类似。都能计算结果和判断表达式的正确性并输出相应的结果。

3.2 性能需求

3.2.1 数据精确度

用户可以输入 2^{-15} 到 $2^{15}-1$ 之间的整数。

计算结果返回 2^{-32} 到 $2^{32}-1$ 之间的双精度浮点数。结果保留小数点后 4 位。

3.2.2 时间特性要求

无。

4 总体设计

4.1 基本设计概念和处理流程

顺序图省略。

程序大概的设计概念和处理流程如下：

①处理表达式：先在运算符栈压入一个结束符号#。从左到右依次读入表达式中的各个符号（操作数或运算符），每读出一个符号后，根据运算规则做处理：假如是操作数压入操作数栈，读入下一个符号；假如是运算符，则与运算符栈的栈顶运算符比较优先级和进行特殊比较后执行相应的操作，接着读入下一个字符。

②运算符优先级表做了改进，以扩展更多的表达式正确性判断。：

//	+	-	*	/	()	#	
{	'>'	'>'	'<'	'<'	'>'	'>'	'>'},	// +
{	'>'	'<'	'<'	'<'	'>'	'>'	'>'},	// -
{	'>'	'>'	'>'	'>'	'>'	'>'	'>'},	// *
{	'>'	'>'	'>'	'<'	'>'	'>'	'>'},	// /
{	'<'	'<'	'<'	'<'	'<'	'='	'<'},	// (
{	'<'	'<'	'<'	'<'	'='	'>'	'>'},	//)
{	'<'	'<'	'<'	'<'	'<'	'E'	'='}	// #

③比较优先级后的相应操作：省略。

④返回 flags 标志和 result 结果。

⑤清空操作数栈和运算符栈，为下一轮的运算做准备。

4.2 总体结构

由用户输入，程序处理，返回结果给用户。

详细的程序结构，可以参考 2.数据结果设计

5 接口设计

5.1 外部接口

1.DOS 版本 无。

2.Windpws 版本 使用少量的 Windpws32 API 美化软件界面。

5.2 内部接口

1.DOS 版本 无。

2.Windows 版本 使用了自己用 VC++6.0 编写的 DLL 动态链接库 I_O.DLL。它包含了

表达式计算的核心代码，并提供一个接口用于调用。

6 数据结构设计

6.1 逻辑结构设计

比较重要的标识符说明（均为全局变量或者全局指针）：

Flags 表达式状态标志。

/* 1 Success */

/* 2 存在除数为零的情况 */

/* 4 左右括号数目不匹配 */

/* 8 运算符的操作数不符合数学定义的要求 */

*Pstrvalue 用户输入的表达式字符串的指针

Result 表达式结果

*OPRD 操作数栈的栈顶指针

*OPTR 运算符栈的栈顶指针

6.2 数据结构与程序的关系

程序使用结构化的编程方式，重要的数据结构和函数有

Main_Calc() 开始处理表达式的函数

checkOperator() 检查运算符的初级错误是否成立

PushOPRD() 压入操作数栈

PushOPTR() 压入运算符栈

PopOPRD() 弹出操作数栈

PopOPTR() 弹出运算符栈

number() 处理多位数

dealOperator() 处理运算符

realcalc() 处理计算

InitStackOPRD() 清空操作数栈

InitStackOPTR() 清空运算符栈

7 使用说明

7.1 安装与初始化

DOS 版本无须安装。

包括文件: Win16_dos_Calc.exe

Windows 版本暂时没有封装成安装文件。解压缩之后就可以使用。

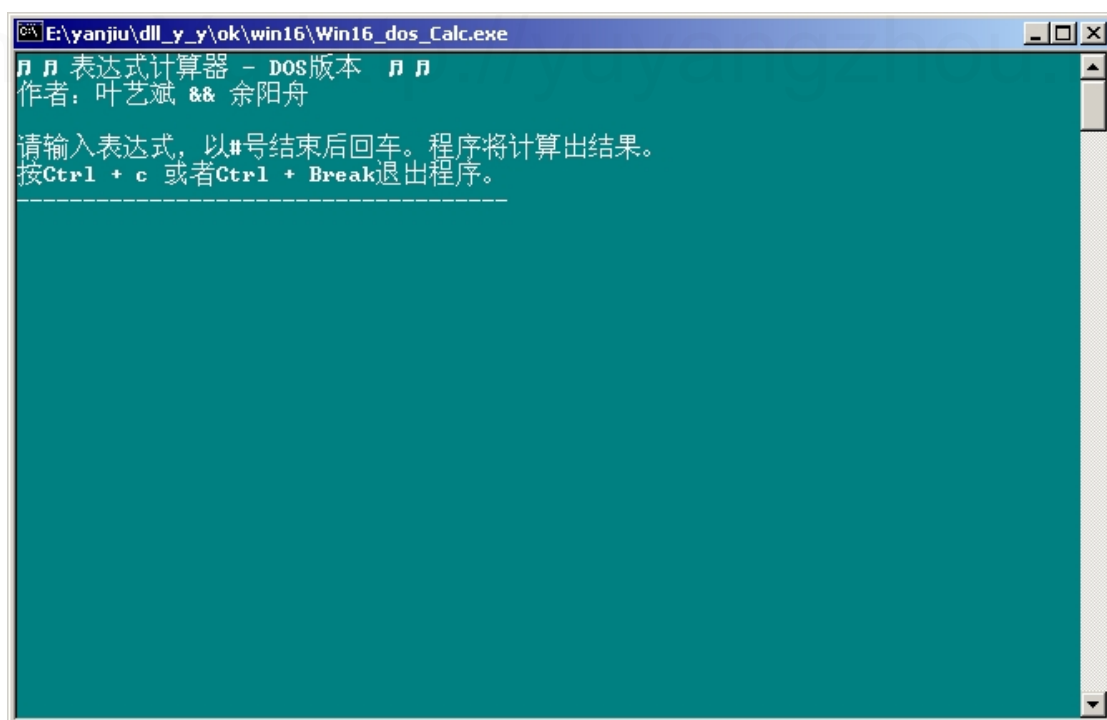
包括文件: Win32_Calc.exe I_O.dll help.chm settings.ini

7.2 软件主要功能的使用说明

【对软件主要功能的操作和输入输出做简要的说明】

DOS 版本

界面:



在程序里输入表达式, 以#号作为结束符号, 然后再回车完成用户输入。

之后程序会给出相应的结果。

按 Ctrl + C 或者 Ctrl + BREAK 可以退出程序。

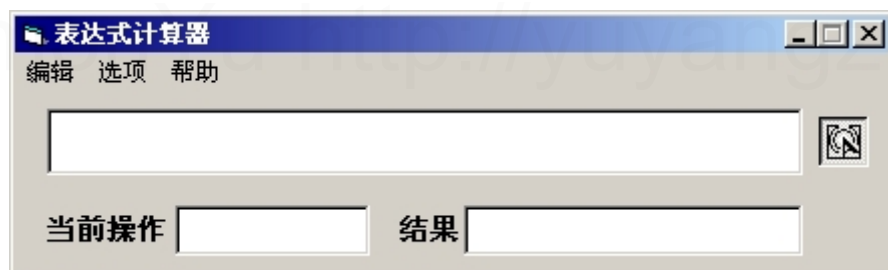
相关例子, 可以参考 3.1 功能需求。

Windows 版本

界面：



标准模式



缩小模式

标准模式支持鼠标和键盘输入。

缩小模式支持键盘输入。

表达式输入完成后，按=（等于号）或者回车可以计算结果和检查表达式。

（另外地，此版本屏蔽了小数点的输入。）

在程序选项里，可以进行程序的设置。包括主窗口的模式，透明度的选择等等。

如果需要更多帮助，可以按 F1 或者在[帮助]菜单里找到更多的帮助。