

Tree Diagram Calculator

复数计算器

用户手册

版本 1.0.1

发行单位: Cardinal

发行时间: 2021.10.18

1. 引言

1.1 编写目的

介绍本产品的相关参数，配置要求，使用方法，便于为用户提供更优质的服务。

1.2 背景

该软件集计算，解方程，求距离为一体，希望能够更方便地解决大型复数表达式计算问题。

1.3 定义

复数 (complex number): 我们把形如 $z=a+bi$ (a 、 b 均为实数) 的数称为复数。其中, a 称为实部, b 称为虚部, i 称为虚数单位。当 z 的虚部 $b=0$ 时, 则 z 为实数; 当 z 的虚部 $b \neq 0$ 时, 实部 $a=0$ 时, 常称 z 为纯虚数。复数域是实数域的代数闭包, 即任何复系数多项式在复数域中总有根。

共轭 (Conjugate): 两个实部相等, 虚部互为相反数的复数互为共轭复数(conjugate complex number)。

模 (magnitude): 数学中的复数的模。将复数的实部与虚部的平方和的正的平方根的值称为该复数的模。

辐角主值 (principal argument angle): 在复平面上, 复数所对应的向量与 x 轴正方向的夹角称为复数的辐角, 显然一个复数的辐角有无穷多个, 但是在区间 $(-\pi, \pi]$ 内的只有一个, 这个辐角就是该向量的辐角主值, 也称主辐角, 记为 $\arg z$ 。

2. 用途

2.1 功能

功能一: 输入复数运算表达式, 软件检测表达式合法性, 若不合格将给出报错提示, 若合法, 计算得出结果。

功能二: 计算两复数在复平面上的距离。

功能三: 解一元二次方程。

功能四: 查询历史表达式计算式及结果。

2.2 性能

2.2.1 精度

本产品运算中间运算结果只保留十位小数, 最终结果仅保留六位小数, 整数部分最多只有十六位, 输入或计算高于十六位的数据可能造成结果不准确。

2.2.2 时间特性

本产品在与用户交互时设计了 3 至 5 秒的响应延迟, 属于正常现象, 请放心使用。

3. 运行环境

Windows 7 操作系统及以上

处理器: Intel Core i3-4340 及以上

输出环境: 基于控制台的输出

硬盘所需空间: 2 MB

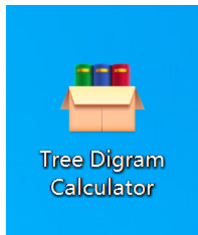
附注事项: 关闭控制台对输出文本自动换行, 调整屏幕缓冲区宽度为 230 及以上

4. 使用过程

请仔细阅读本节内容以获得更好的体验。

4.1 安装与运行

软件已打包, 下载即可运行, 双击“Tree Diagram Calculator”图标运行。如果打开程序遇到问题, 请联系 201220192@smail.nju.edu.com 获取帮助。



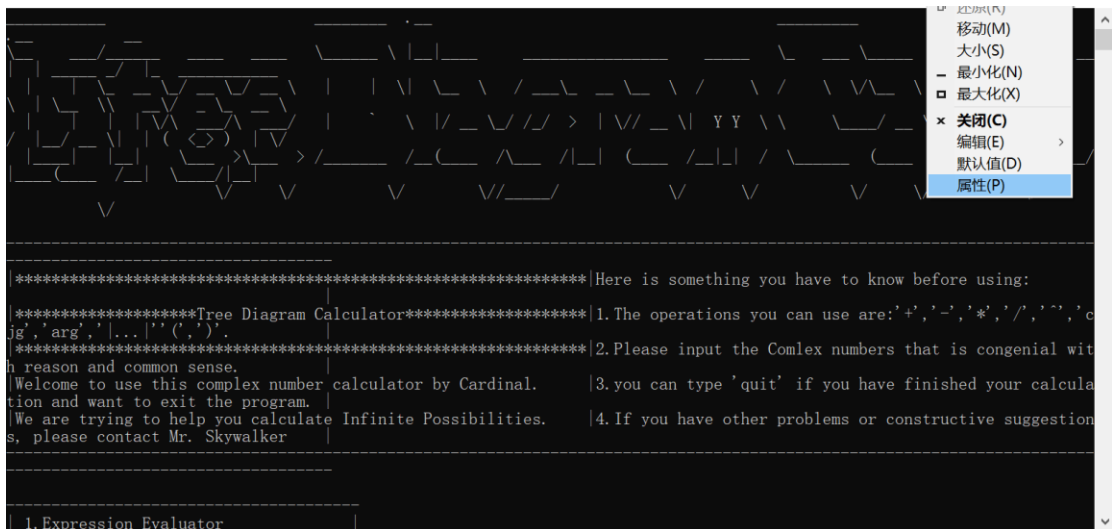
(双击打开)

控制台设置：由于不同设备控制台初始设置不同，打开程序后的显示可能受到影响。

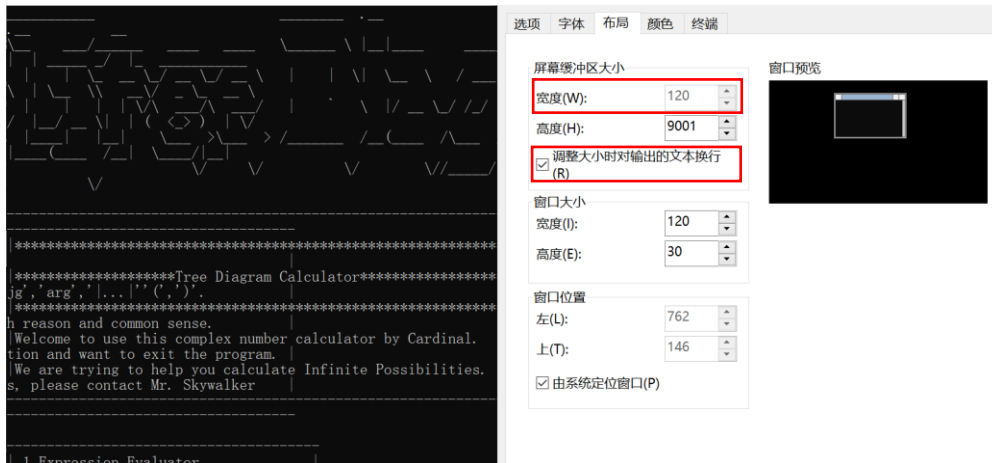
如果程序打开后出现如下情况：

```
*****Here is something you have to know before using:
*****Tree Diagram Calculator*****1.The operations you can use are:','+',','-',','*',','/',','^','c
g','arg','|...|','(',')'.
*****2.Please input the Comlex numbers that is congenial wit
h reason and common sense.
Welcome to use this complex number calculator by Cardinal. 3.you can type 'quit' if you have finished your calcula
tion and want to exit the program.
We are trying to help you calculate Infinite Possibilities. 4.If you have other problems or constructive suggestion
s, please contact Mr. Skywalker
*****
1.Expression Evaluator
```

第一步：在控制台窗口任一位置右键，选择“属性”。



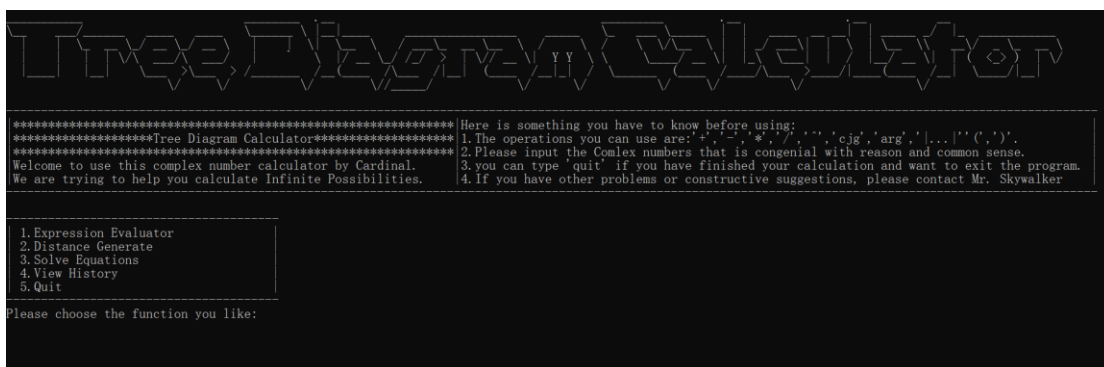
第二步：选择布局，取消调整大小时对输出文本换行 (R)，调整屏幕缓冲区宽度至 230。



界面恢复后就可以开启你的使用之旅了。
如果仍未恢复，尝试任意输入以刷新页面。
最大化窗口，体验更佳。

4.2.2 输入格式

功能选择界面：



出现该界面时，按照提示输入 1 至 5 之一以选择一项功能。

- 1：复数表达式计算。
- 2：复数间距离计算。
- 3：解一元二次方程。
- 4：查询历史。
- 5：退出程序。

复数表达式运算界面：

```
Tree Diagram Calculator

*****Tree Diagram Calculator*****
*****
*****Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
*****We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1. The operations you can use are: '+', '-', '*', '/', '^', 'cjg', 'arg', '|...|'('(',')').
2. Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3. you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4. If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

Please input your expression here:
```

出现该界面时，输入想要计算的数学表达式，输入结束后按回车进行计算。
输入的表达式可以包括:0~9 的数字，+，-，*，/，^的双目运算符以及 cjg() ,arg()（求共轭，求辐角）的单目运算符，以及特殊运算符 |（取模）。由于取模运算在缺省运算符计算时容易产生歧义，所以，我们不考虑取模的嵌套操作！
你也可以输入 quit 退出或 back 回到功能选择界面。
距离计算界面：

```
Tree Diagram Calculator

*****Tree Diagram Calculator*****
*****
*****Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
*****We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1. The operations you can use are: '+', '-', '*', '/', '^', 'cjg', 'arg', '|...|'('(',')').
2. Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3. you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4. If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

Please input two complex numbers here:
Input the first number:
```

```
Tree Diagram Calculator

*****Tree Diagram Calculator*****
*****
*****Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
*****We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1. The operations you can use are: '+', '-', '*', '/', '^', 'cjg', 'arg', '|...|'('(',')').
2. Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3. you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4. If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

Please input two complex numbers here:
Input the first number: 1
Input the second number:
```

你需要依次输入两个复数或合法表达式，程序会自动计算出距离。
你可以在任意位置输入 quit 退出或 back 回到功能选择界面。
解方程界面：

```
Tree Diagram Calculator

*****Tree Diagram Calculator*****
*****
*****Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
*****We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1. The operations you can use are: '+', '-', '*', '/', '^', 'cjg', 'arg', '|...|'('(',')').
2. Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3. you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4. If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

Please input your equations here:
Please input the coefficient of x^2 :
```

```
Tree Diagram Calculator

*****
*****Tree Diagram Calculator*****
*****
Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1.The operations you can use are:',' ','*','/',' ','cjs','arg','|...|','(',')'.
2.Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3.you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4.If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

Please input your equations here:
Please input the coefficient of x^2 :1
Please input the coefficient of x :
```

```
Tree Diagram Calculator

*****
*****Tree Diagram Calculator*****
*****
Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1.The operations you can use are:',' ','*','/',' ','cjs','arg','|...|','(',')'.
2.Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3.you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4.If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

Please input your equations here:
Please input the coefficient of x^2 :1
Please input the coefficient of x :1
Please input the constant coefficient( x^0 ) :
```

你需要连续输入三个数作为一元二次方程的系数（整数或小数），按回车以解方程。

```
Do you want to continue?(you can use 'back' to choose functions or 'quit' to exit the program.)
```

出现该行提示后选择你想要进行的功能

n/no/N/back:退出该界面回到选择界面。

quit:退出程序。

其他：继续解方程。

历史记录查询界面：

```
Tree Diagram Calculator

*****
*****Tree Diagram Calculator*****
*****
Welcome to use this complex number calculator by Cardinal.
We are trying to help you calculate Infinite Possibilities.

Here is something you have to know before using:
1.The operations you can use are:',' ','*','/',' ','cjs','arg','|...|','(',')'.
2.Please input the Comlex numbers that is congenial with reason and common sense.
3.you can type 'quit' if you have finished your calculation and want to exit the program.
4.If you have other problems or constructive suggestions, please contact Mr. Skywalker

You can check your history here with up and down.
```

出现该界面时，你仅可使用上下键进行操作，ESC 键退出。上键：上一个表达式记录；下键：下一条表达式记录。

注意：我们只会为你保留正确合法的表达式。毕竟，谁会一直抓着错误不放呢^O^

退出程序时，将会出现下条提示：

```
Do you want to save your legal input and result?(y/n)
```

如果你不想保存你的运算结果及表达式，输入 n。

4.3 输出

输出内容包括：运算结果，功能提示，操作询问，错误信息，警告提示，产品信息。

以下展示部分报错信息：

```
error: illegle input after addition( + ).
```

```
error: parentheses cannot match.
```

```
wrong input in arg.
```

```
error: illegle input.
```

出现这些信息这意味着你输入的表达式不合法。

5.底层代码与实现

5.1 main() 函数

打印程序欢迎界面，选择界面，确定输入精度，循环获取用户输入以决定各类函数调用直到用户决定退出。打印结束信息。

5.2 功能 1 的选择与实现

在选择界面下输入 1，即可进入功能 1.

在 mian 函数进入 while 循环后输入 1 保存在 int 型变量 x 中，由 x 的值选择进入的功能模块。

功能 1 中让用户循环输入 str，先判断是否为 quit 或 back，是即执行退出操作，否则即执行运算操作。

运算操作：调用 bool check_str (string str);函数(read.h)检验输入表达式的合法性。

若合法，调用 string pretreat(string str);函数 (read.h) 对字符串预处理。再调用 queue get_postfix(string str); 函数(read.h) 得到后缀表达式，调用 string finalcalculate(queue q); 函数(calculate.h)计算出结果，如果中间结果运算不合法亦会报错。最后将合法表达式及结果保存在文件 userinput.txt 中。

退出操作：quit：直接退出外循环，结束程序。

back：不退出外循环回到选择界面。

5.3 功能 2 的选择与实现

在选择界面下输入 2，即可进入功能 2.

循环输入两个字符串，用功能 1 处理字符串及运算的流程对表达式处理。将两表达式计算得出的结果做差取模得到距离。

5.4 功能 3 的选择与实现

在选择界面下输入 3，即可进入功能 3.

循环输入三个数作为方程式的系数，用最简单的 delta 表达式计算出结果并输出。

5.5 功能 4 的选择与实现

在选择界面下输入 4，即可进入功能 4.

历史查询界面中用_getch()函数（包含在头文件#include<conio.h>中）获取键盘输入的键值，只有上下键与 ESC 键是合法的输入。进入循环后将访问文件 userinput.txt，上下键控制整型变量 lineCount 以获得需要的行数（倒数），最后将需要的行传出文件，打印输出。

5.6 部分代码展示

本程序与手册最终解释权由南京大学本科生院赵祯烨所有。
若有疑问，请咨询 201220192@smail.nju.edu.cn

祝使用愉快!

2021.10.18