程序说明文档

三

角

函

数

计

算

器

撰写人：杜建建

撰写日期：2022.03.23

核对人：林康志

核对日期：2022.04.01

二〇二二年四月一日

# 一、基本功能信息

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 三角函数发生器 |
| 相关文档 | 项目整体需求、程序设计进度 |
| 文档要素 | 程序设计说明、使用说明书 |
| 开发目标与内容 | |
| * 设计实现一个三角函数计算器 * 可实现弧度、角度以及实数的输入，同时，结果的输出具有特定的精度，并在规定的时间内完成计算 | |

# 二、项目变更

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 变更类型 | 变更内容 | 变更人 | 日期 |
| 1 | 新技术指标 | UI显示程序 | 林康志 | 2022.03.21 |
| 2 | 设计错误 | 反三角函数计算程序 | 林康志 | 2022.03.24 |
|  |  |  |  |  |

# 三、项目开发背景

**三**角函数是[基本初等函数](https://baike.baidu.com/item/%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E5%88%9D%E7%AD%89%E5%87%BD%E6%95%B0/6608669)之一**，**是以角度（数学上最常用弧度制，下同）为[自变量](https://baike.baidu.com/item/%E8%87%AA%E5%8F%98%E9%87%8F/6895256" \t "_blank)，角度对应[任意角](https://baike.baidu.com/item/%E4%BB%BB%E6%84%8F%E8%A7%92/448676)终边与[单位圆](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%95%E4%BD%8D%E5%9C%86/2487023)交点坐标或其比值为[因变量](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%A0%E5%8F%98%E9%87%8F)的函数。也可以等价地用与[单位圆](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%95%E4%BD%8D%E5%9C%86/2487023)有关的各种线段的长度来定义。三角函数在研究三角形和[圆](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%86/54084)等几何形状的性质时有重要作用，也是研究周期性现象的基础数学工具。在[数学分析](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E5%AD%A6%E5%88%86%E6%9E%90/3123)中，三角函数也被定义为无穷级数或特定微分方程的解，允许它们的取值扩展到任意实数值，甚至是[复数](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%8D%E6%95%B0)值。

常见的三角函数包括正弦函数、余弦函数和正切函数。在航海学、测绘学、工程学等其他学科中，还会用到如余切函数、正割函数、余割函数、正矢函数、余矢函数、[半正矢函数](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%8A%E6%AD%A3%E7%9F%A2%E5%87%BD%E6%95%B0/8008524)、半余矢函数等其他的三角函数。不同的三角函数之间的关系可以通过几何直观或者计算得出，称为三角恒等式。

三角函数计算器是一个数学[计算器](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E5%99%A8)，计算最重要的[三角函数](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%89%E8%A7%92%E5%87%BD%E6%95%B0)，如：正弦，余弦，正切，反正弦，反余弦，反正切值。最佳高中和大学的数学[工具](https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%A5%E5%85%B7/81891)！如果你是一个学生，这将有助于您了解几何。在基础物理的一个常见的用途是解决一个向量成直角坐标系。的正弦和余弦函数也常用来建模的现象，例如声光波谐振子的位置和速度的周期函数。

# 四、项目运行环境

在本次设计中，系统开发平台为pycharm2018,程序设计设计语言采用python 3.7,在程序设计中,采用了结构化与面向对象两种解决问题的方法。运行环境为操作系统: Windows7、Windows10、Windows11

项目的工程文件及源代码全部见开源代码托管平台Github，旨在促进在一个共同项目上工作的个人之间的代码托管、版本控制和协作。通过该平台，无论何时何地，都可以对项目进行操作（托管和审查代码，管理项目和与世界各地的其他开发者共同开发软件），GitHub 平台为开源项目和私人项目都提供了项目处理功能。

# 五、总体设计

## 5.1 系统设计流程

系统设计主要有五部分组成:需求分析、概要设计、详细设计、编写代码和系统测试。如下图所示:



## 5.2需求分析

①输入方面：可以输入弧度、角度以及实数的输入。

②输出方面：满足相应的精度，输出函数所要求的结果，输出值为角度或者实数。

③能够判断所输入数据和输出数据的类型，程序里面需要包含需要的数据类型。

④具有报错功能，可以跳出bug，重新返回输入。

## 5.3概要设计

计算器包含的功能有:加、减、乘、除、清除。计算器含有UI界面，计算器具有基本的数字和符号功能；三角函数计算尽可能准确，每种计算功能均为独立设计算法。

## 5.4详细设计

详细设计部分则是在概要设计的基础上对计算器的功能实现作出更为详细的介绍。主要对各设计块中的各个类作出说明，包括对每个类如何在以后的程序设计中的定义作出介绍，并作出相应的说明，并对各参数作出介绍。

## 5.5编写代码

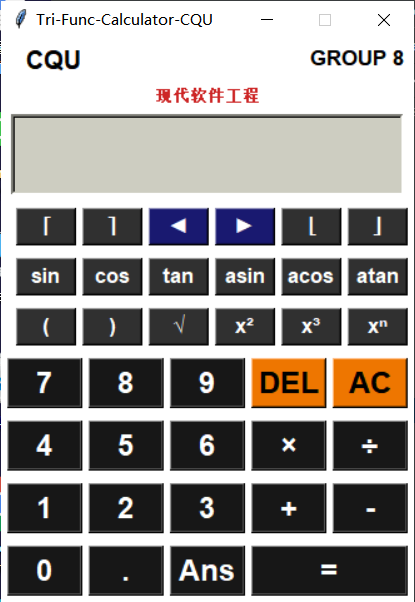
这一部分主要根据前面的详细设计内容用具体语言实现三角函数计算器系统，这一部分 主要是代码实现，将前一阶段的设计思想实现，因为前面已经对该系统的整体设计思路和整体框架作出了说明，并且在详细设计部分对每个设计块中的类如何实现也已给出，所以在这一部分 工作量也不是太大。

## 5.6系统测试

系统测试部分主要对前面已经实现的系统作出测试，看该系统是否符合系统设计要求。并对一些特殊的数据进行测试，比如一些数的取值，看是否符合要求，在测试的基础上，对发现的错误进行改正，使系统逐步得到完善。测试不是一朝一夕就能完成的，必须在今后的使用过程中逐渐完善，并得到用户的馈后对系统作出修改。

计算器系统主要采用了软件工程的设计思路，从需求分析、概要设计、详细设计、编写代码直到系统测试都遵从软件工程的设计要求。

# 六、界面展示



# 七、系统设计思想

一个系统设计的根本目的就是真正满足用户的实际需求，并采用先进、安全、成熟、可靠的技术来实现。鉴于当今技术发展的趋势，结合本程序的实现难易程度和工作量，我们采用了python技术开发。本着既要保证系统的安全性、稳定性、高效性，又要为用户提供实用、方便、高效的操作环境的设计思想，来进行分析设计的。程序尽可能的方便使用者的使用，操纵简单。程序的安全性是指程序中所有数据的安全性，它包括数据完整性、可用性、可控性等。数据完整性就是防止数据的丢失或者精度的损失，对此本程序对数据尽可能的使用精度高的数据包括数据类型之间的转换。数据可用性就是保证存在数据在不同的操作之间的连续使用。

# 八、关键问题及解决

实现该系统的关键是对操作数的取得，相关数学运算的实现，等号的实现。因为程序是简单的计算器，是对数字进行相关的操作的。而如何从按键上去的我们想要的操作数就直接制约了程序的实现。当成功取得了我们想要的数之后，相关的操作的实现也成为了一个问题。

另外对涉及到的操作数运算(这里主要是加、减、乘、除、三角函数、清除),单个操作数相关操作的实现在解决了取数的问题之后就可以迎刃而解，而涉及到两个操作数等号的实现就有成为了一个问题，以及该计算器的功能不全，有一些简单的菜单。只有确定了编程语言、编程技术才能具体的实现以上功能，所以采用的编程技术和编程语言对实现本系统非常关键。

另一个主要的问题就是，本次三角函数计算器没有采用内置函数，参考的是傅里叶展开对三角函数求解其结果，这其中对于运算的精度和运算的速度提出了很高的要求，对于后续的系统测试也是一个比较大的困难。