三角函数计算器

1. **软件定义**

1、问题定义及需求分析

三角函数最早可以追溯到公元前2000年，埃及数学和巴比伦数学。三角函数主要用于测量，如建筑金字塔的高度、通商航海和观测天象等。公元前2世纪的希腊天文学家希帕霍斯为了天文观测的需要,完成了和现在三角函数表相仿的「弦表」,即在固定的圆内,不同圆心角所对弦长度的表格，供研究查阅，作为西方三角学的最早奠基者，成为“三角学之父”。

三角函数是数理分析的基础，研究实用科学所必需之工具，在实际生活中存在着大量的应用。随着计算机的发展，传统手动查阅三角函数的方式不再适用于高精度，多数值，实时性的要求，三角函数的软件实现具有重要意义。本小组选用python作为实现工具，完成对三角函数计算器的计算处理、结果显示、测试维护等功能。

2、可行性研究

现已有很多相关三角函数软件实现。Python作为近年来最受欢迎的编程语言，提供了高效的高级数据结构和强大的数据库，可提供可靠支持。Python数据库可直接实现三角函数的计算、弧度角度转换等功能，支持图形界面（GUI）编程，也可进行API函数测试。综上所述，基于python的三角函数实现是可行的。

1. **软件开发**

1、总体设计

三角函数计算器的软件实现主要分为三部分：数值处理，显示界面，测试维护。程序的数字处理部分和显示部分是总体流程图如图1。

数值处理部分包括输入数据处理，角度弧度换算，三角函数计算，输出结果处理。三角函数有角度和弧度两种表达形式，我们将两者统一为弧度进行计算。

显示界面选用Python的GUI图形库tkinter，它可以方便的创建完整的、功能键全的GUI用户界面。

# 测试维护部分使用python进行api接口测试，测试是程序实现中非常重要的一个部分，提升程序的安全性、可靠性。



图1 总体流程图

1. 详细设计

数值处理部分要考虑：

① 输入数据范围。角度和弧度的取值均为。计算时将角度范围限定在（），弧度范围限定在（），超出范围提示错误。

② 数据位长及精度规范。代码中所有数值的位长及类型都要明确定义。输入数据长度及三角函数计算结果精确位数不超过8位。

③ 异常数。输入数据应为弧度或角度值，若输入为符号、字母、文字等其他类型的数据，提示错误。

④ 三角函数计算。需实现的三角函数包括正弦(sin)，余弦(cos)，正切(tan)，正割(sec)，余割(csc)，要考虑三角函数的定义域和值域。正弦(sin)，余弦(cos)函数的取值范围为[-1, 1]，正切函数的取值范围为，正割(sec)，余割(csc)正弦函数的取值范围为。正切(tan)函数定义域为{x|x≠(π/2)+kπ,k∈Z}，正割(sec)函数定义域为{x|x≠kπ+(π/2),k∈Z}，余割(csc)函数定义域为{x|x≠kπ，k∈Z}，若三角函数的输入不符合定义域要求，或三角函数的输出不符合值域定义，则输出错误。

显示界面支持数据的输入删改，显示为普通计算器界面，包括“0-9”10个数字，“+”，“-”，“×”，“÷”，“.”，“（”，“）”等基本运算符号，清零“AC”，以及sin，cos，tan，sec，csc五个函数。

3、测试

测试分为单元测试和综合测试。我们对每个子程序进行单独测试，同时进行整体的综合测试，防止对外接口出现错误，以确保每部分的可实现性和安全性。