

三角函数计算器详细设计

1.计算器功能概述

进行计算器的使用时，首先通过 UI 界面进行输入，可以选择实数，角度，弧度三种输入，然后选择所需计算的三角函数（sin，cos，arcsin，arctan），输入会进入三角函数计算模块，计算模块对输入进行计算后输出到 UI 界面。

2.计算器算法

程序算法实现采用 CORDIC 算法实现。

3.计算器性能

类型	输入	输出	精度
Sin	弧度或者角度	数值	支持六位小数精度
Cos	弧度或者角度	数值	支持六位小数精度
Arcsin	数值，输入范围[-1,1]	弧度或者角度	支持六位小数精度
Arctan	数值，	弧度或者角度	支持六位小数精度

表 1 性能

4.计算器程序模块

计算器功能的实现源于两个主要模块的工作，一个是 UI 界面模块，另一个是三角函数计算模块。

UI 界面模块是一个用户操作界面，包含数值按钮，四项运算按钮，输入模式按钮，三角函数运算按钮，功能按钮，显示框以及历史记录框。



图 1 UI 界面

数值按钮：0-9 的数字按钮、小数点按钮。

输入模式按钮：Rad（弧度），Deg（角度）。

四项运算按钮：加减乘除。

三角函数按钮：sin、cos、arcsin 及 arctan。

功能按钮：Back 撤销按钮、Clear 清零按钮、Clear all 删除按钮。

显示框：记录输入值及运算结果值。

历史记录框：包含之前的多次输入及其对应结果。

三角函数计算模块则是负责将 UI 界面所输入的数据进行计算，得到结果后，返回到 UI 界面输出。

按下 “=” 按钮，得到计算结果。

5. 计算器功能实现逻辑图

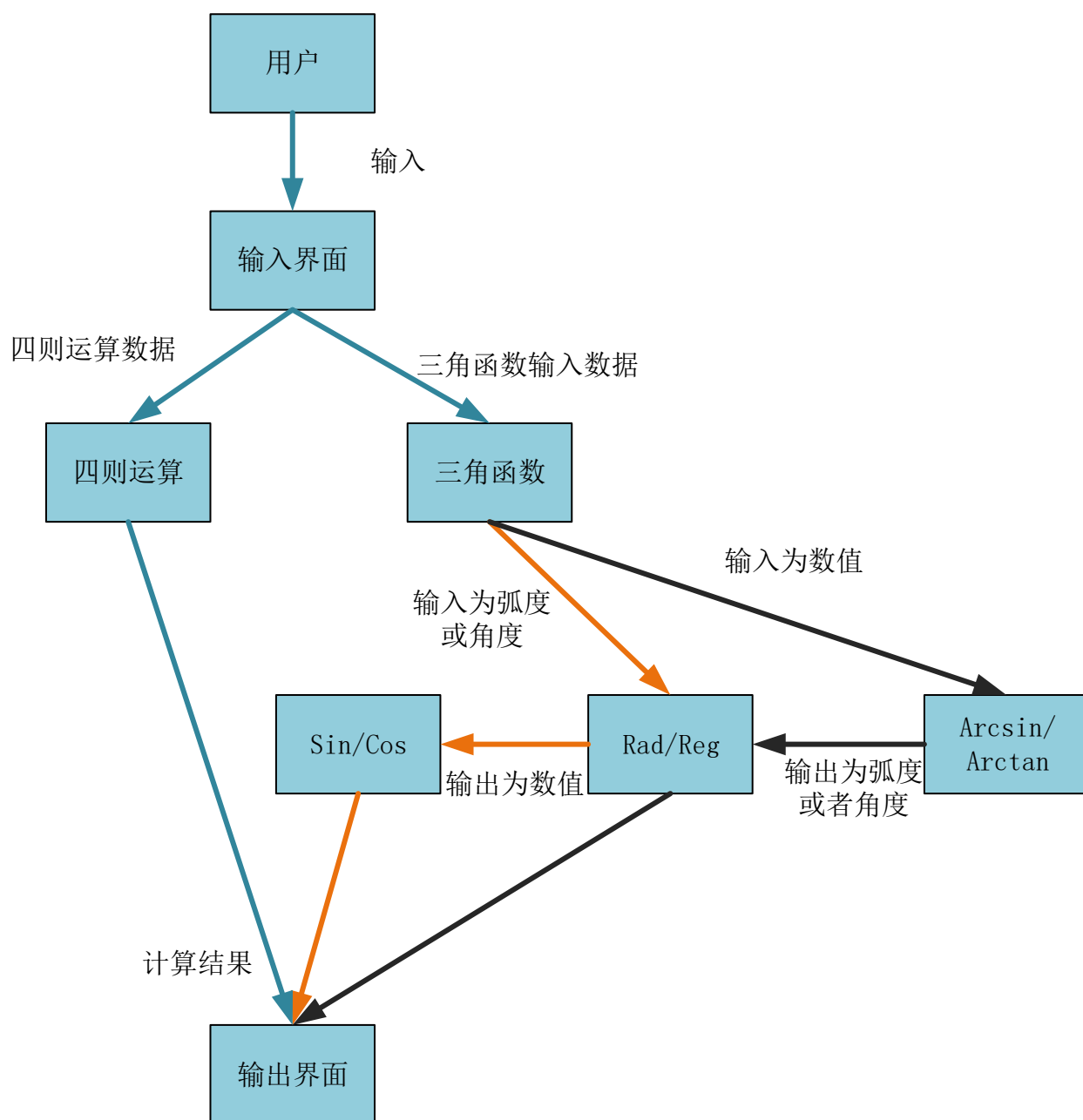


图 2 系统逻辑图

6.测试

如图所示，测试环节分别对四种三角函数进行多组数据的计算，将所得结果与正确值相比较，除了 \arcsin 函数，其他三种函数在精度为小数点后六位的情况下均能得到准确的结果。

三角函数计算器					
历史记录	0				
sin(-720) = 0	Back	Clara All	Clear	Rad	Deg
sin(60) = 0.866025	arctanx	7	8	9	/
sin(-270) = 1.000000	arcsinx	4	5	6	x
sin(90) = 1.000000	cosx	1	2	3	-
sin(0) = 0	sinx	.	0	=	+

图 3 sin 函数测试图

三角函数计算器					
历史记录	0.500000				
cos(-60) = 0.500000	Back	Clara All	Clear	Rad	Deg
cos(720) = 1.000000	arctanx	7	8	9	/
cos(0) = 1.000000	arcsinx	4	5	6	x
cos(-90) = 0	cosx	1	2	3	-
cos(60) = 0.500000	sinx	.	0	=	+

图 4 cos 函数测试图

三角函数计算器					
历史记录	2				
(---arcsin输入范围必须为[-1, 1]---)	Back	Clera All	Clear	Rad	Deg
arcsin(0) = 0	arctanx	7	8	9	/
arcsin(1) = 90.000000	arcsinx	4	5	6	x
arcsin(-1) = -71.565051	cosx	1	2	3	-
arcsin(-0.5) = -30.000000	sinx	.	0	=	+

图 5 arcsin 函数测试图

三角函数计算器					
历史记录	-89.994270				
arctan(-9999) = -89.994270	Back	Clera All	Clear	Rad	Deg
arctan(999) = 89.942647	arctanx	7	8	9	/
arctan(0) = 0	arcsinx	4	5	6	x
arctan(-1) = -45	cosx	1	2	3	-
arctan(1) = 45	sinx	.	0	=	+

图 6 arctan 函数测试图

测试问题： arcsin(-1)测试结果不等于-90，这是由于内核代码 arcsin 的问题。图 7 为王尧组原文件 arcsin(-1) 测试的结果

三角函数运算器

×

角度弧度选择

☒ 角度

☐ 弧度

请选择你的函数类

反正弦

▼

请输入你的

-1

输出

-71.565051177078

计算

退出

图 7 王尧组 $\arcsin(-1)$ 测试图