软件构造基础大作业 演示文档

项目名称：多功能科学计算器

小组成员：王诗蕴，余星源，王昱程，张雨琦，林玉琴，丁戬

1. 项目简介及动机：

在学习工作过程中，我们经常会遇到需要较为复杂的计算问题。但往往，普遍的计算器只能解决相对简单的计算，或者将复杂问题拆分为多个简单问题进行处理。这样做在可能导致计算过程中输入错误的同时，也会消磨用户的耐心；而具有强大功能的计算引擎，譬如各类编程语言、建模工具，则往往需要相当的学习成本，而用户往往不希望为解决一个计算问题去学习一门新的工具或是语言。

介于这种尴尬的境地，我们小组决定制作开发一个高级科学计算器软件，在能够解决较为复杂计算问题的同时，以可视化界面增强用户体验，减少用户学习成本，达到几乎上手即用的效果。

1. 实现功能及模块详细介绍：

我们将根据具体功能将整个工程分为六个模式，每个模式由不同的组员进行独立开发，设计独立的窗体，最后进行整合，由一个实现基本功能的窗体为主界面，可通过菜单或是按钮控件调用其他具有复杂功能的窗体。

1. 基础运算模式及主界面。

模块负责：王诗蕴

* 1. 设计简介：本模块设计用于对输入的算式进行计算，可实现对包含四则运算符、绝对值符、乘方、对数、阶乘、排列组合的算式计算。本模块界面作为主界面，提供相应按钮进入实现其他功能的界面。
  2. 模块主体：本模块单独使用一个窗体，所有的功能集成在这个窗体中。窗体中提供四则运算符、绝对值符、乘方、对数、阶乘、排列组合的按钮供用户进行点击，输入算式。窗体设置有“=”按钮，点击后用户可以得到已经输入算式的运算结果。
  3. 模块功能：实现基本的算式计算，提供进入其他功能界面的入口。

1. 日期计算/单位换算模式。（两个窗口）

模块负责人：林玉琴

日期计算模块：

1. 模块简介：该模块可以实现计算两个日期的相差天数、对给定的一个日期求出相差几天前/后的日期以及查询给定日期是星期几的功能。
2. 模块设计：用户从“日期之间的相隔计算”或“查询日期”或“查询星期几”三个选项中选择一个，选择后即进入相对应的界面，进入后手动输入年、月、日的日期，即可进行相对应的计算或查询。

单位数值换算模块：

1. 模块简介：该模块可以实现进制之间的转换以及单位之间的换算。
2. 模块设计：用户通过界面按钮或手动输入需要进行转换的数值并通过下拉框选择单位，选择完毕后即可输出该数值单位的所有单位转换值。换算包括进制、容量、长度、重量、温度、能量、面积、速度、时间、功率、数据、压力和角度。
3. 矩阵计算模式。

模块负责：王昱程

* 1. 设计简介：本模块用于矩阵的一阶运算，包括矩阵转置和矩阵求逆；以及二阶运算包括矩阵的加减乘运算。提供了一般科学计算器所没有的功能，但MATLAB等科学计算语言对非专业人士来说又难以掌握。
  2. 模块主体：
     1. 本模块单独使用一个窗体，所有功能集成在这个窗体中。
     2. 本窗口计划设计三个选项卡，第一个为矩阵一阶运算，用于对单个矩阵进行求逆以及转置操作，第二个为矩阵的二阶运算，用于对两个矩阵进行加减乘运算。第三个为帮助选项卡，用于对用户进行提示。
     3. 结果可以显示在文本框中，也可以当用户点击按钮时保存进文件中。
  3. 模块界面：
     1. 在矩阵一阶运算选项卡中显示输入输出矩阵两个文本框，求逆，转置，清空以及保存共四个按钮。
     2. 在矩阵二阶运算卡中显示两个输入文本框和一个输出文本框。加法，减法，乘法三个运算按钮。以及在每个输入文本框上设置求逆和转置两个按钮。最后还有一个保存按钮用以将计算结果存入文件。
  4. 模块设计改善空间：
     1. 对大矩阵使用并行运算加快运算速度。
     2. 提供类似于Python的广播功能。

1. 求解方程模式。

模块负责：张雨琦

* 1. 设计简介：本模块用于解一元一次、多元一次方程。
  2. 模块设计：
     1. 单独生成一个窗口，供用户选择元的个数n（先实现一、二、三、四元），点击“确定”按钮；
     2. 窗口显示出n个标准格式的方程，方程左侧为n元最简多项式，方程右侧为0，仅供用户填写每一项的系数。输入完成后点击“开始”按钮；
     3. 利用正则表达式判断输入的合法性（比如不能输入出数字以外的字符、空格等），在“提示框”中告诉用户输入是否合法，若不合法，按钮无效，提示用户重新输入，直到成功；
     4. 在n个textbox中分别显示每个变元的求解结果取值。
  3. 改善空间：
     1. 可以试着实现更高元、多次的方程求解；
     2. 输入设置可以更灵活，让用户直接输入方程而非填写系数（免去用户提前化简方程的过程），但对合法性的判断要求较高；
     3. 改善界面布局，使更符合用户习惯。

1. 积分求导运算模式。

模块负责：余星源

* 1. 模块主体：本模块用于积分运算和求导运算，设计单独使用一个窗体，并将所有的功能集成在这个窗体中。窗体中只进行积分和求导两种运算，其余运算不进行。窗体中有多个文本框，用户只能在文本框中进行数据和函数的输入。窗体设置有“运算”按钮，点击后用户可以得到运算结果。结果可以显示在指定的结果文本框中，同时将以文件的形式存在磁盘中，方便其他窗体调用本模块计算结果。
  2. 模块界面：界面中显示积分符号和求导符号，形式如手写的积分/求导式一样。输入文本框的位置和手写式中对应的位置相同，如积分的上下限输入文本框位于积分符号的右上下标位置上。
  3. 模块功能：首先实现基本的数值求导求积分计算，能识别用户输入的函数字符串，并在非法输入时发出警告。在时间充裕的情况下再尝试开发符号求导求积分的功能。

1. 函数绘图模式。

模块负责：丁戬

1. 功能简介：本模块用于一元函数绘图，设计单独使用一个窗体，并将所有的功能集成在这个窗体中。初步计划实现一元函数的绘制，可由用户定义自变量以及函数体，以及函数的定义域，实现一元函数在不同区间上的自由绘制。
2. 模块界面：输入文本框为：F(x) = ， < x < 。可通过给定的数字按钮控件、运算符按钮控件实现复杂的表达式输入，也可以通过键盘输入数字以及简单的运算符。最终会在窗口中绘出给出函数在定义域范围内的图像。
3. 功能拓展：若时间充裕，可能尝试开发二元函数绘图，输入与一元函数类似，变量变为两个，可绘出定义域内二元函数在空间中的曲面图。
4. 实现难点：
   1. 基础运算模式及主界面：
      1. 对输入算式的合法性进行检查。
      2. 对较长复杂算式的计算时间进行优化。
      3. 对所有窗口的整合及不同窗口间的传值。
   2. 日期计算模式：
      1. 日期差的求解、日期对应星期几的求解算法。
      2. 尝试增添一个小型日历，供用户进行日期选择，提升用户体验感。
   3. 单位换算模式：
      1. 简化不同单位数值换算功能部分的代码。
      2. 尝试增添货币换算功能，并实现实时更新汇率的功能。
   4. 矩阵运算模式：
      1. 多种矩阵运算功能的框架及界面设计。
      2. 大矩阵并行运算的实现。
   5. 求解方程模式：
      1. 求解多元多次方程的算法。
      2. 输入复杂方程的符号解析及合法性检测。
   6. 积分求导模式：
      1. 表达式的符号定义解析以及输入合法性检测。
   7. 函数绘图模式：
      1. 绘图方法的学习以及算法的优化。
      2. 函数表达式的符号解析以及输入合法性检测。
5. 人员分工：

王诗蕴： 基础运算模式及主界面。

林玉琴： 日期计算/单位换算模式。

王昱程：矩阵计算模块。

张雨琦：求解方程模块。

余星源：积分求导运算模块。

丁戬：函数绘图模块。

1. 总结

科学计算器可以实现的数学方法数不胜数，以我们有限的时间和精力自然不可能一一完成，这里我们主要选取了其中相对常用的一些模块进行实现。项目正式启动时，根据各个模块实现的具体难度，我们会考虑是否增删修改一些功能。我们项目的框架很灵活，只要统一了接口就可以比较自由地增加数学模块，因此具体功能实现也具有很大的调整空间。