

设计实现：带函数图形绘制的高级计算器

本设计实现基于面向对象的程序设计课程教授的内容，分功能分析与建模、核心流程设计分析、高级设计意图三个部分，在本学期通过三个阶段的实践，利用 Java 语言进行面向对象的程序设计，以练习和运用学习的面向对象的程序设计思想，加深对相关软件工程思想的理解，并实现一个通过面向对象编程的程序。

一、功能分析与建模

（1）需求模型

场景：用户使用计算器进行计算，按按键输入算式计算，或按按键输入表达式，绘制函数图像。

按照用例法，构建需求模型。

（1） 正常处理

【用例名称】

计算器计算和函数绘制

【场景】

任意场景

【用例描述】

- 1、 用户打开软件；
- 2、 用户选择计算或绘图模式；
- 3、 用户输入算式或含自变量的表达式；
- 4、 用户输入完成，程序显示计算结果或函数图像；
- 5、 计算完成，用户点击关闭退出程序。

【用例价值】

用户使用后得到了需要的计算结果或函数图像。

【约束和限制】

- 1、 输入数字的长度不超过 16 位；
- 2、 绘制的函数是初等函数。

（2） 异常处理

【用例描述】

- 1、 用户打开软件；
- 2、 用户选择计算或绘图模式；
- 3、 用户输入算式或含自变量的表达式；
 - 3.1 用户输入错误，要删除一个字符；
 - 3.2 用户想重新输入，要清空已经输入的字符。
- 4、 用户输入完成，程序显示计算结果或函数图像；
 - 4.1 用户输入的算式或表达式不满足运算规则，要提示用户修改表达式。
- 5、 计算完成，用户点击关闭退出程序。

(3) 替代处理

【用例描述】

- 1、 用户打开软件；
- 2、 用户选择计算或绘图模式；
- 3、 用户输入算式或含自变量的表达式；
 - 3-A 用户点击按钮输入；
 - 3-B 用户通过键盘输入。
- 4、 用户输入完成，程序显示计算结果或函数图像；
 - 4-A 用户点击“=”或“绘制”按钮完成；
 - 4-B 用户通过键盘回车完成。
- 5、 计算完成，用户点击关闭退出程序。

综合上述分析，得到完整的用例

【用例名称】

计算器计算和函数绘制

【场景】

任意场景

【用例描述】

- 1、 用户打开软件；
- 2、 用户选择计算或绘图模式；
- 3、 用户输入算式或含自变量的表达式；
 - 3.1 用户输入错误，要删除一个字符；
 - 3.2 用户想重新输入，要清空已经输入的字符；
 - 3-A 用户点击按钮输入；
 - 3-B 用户通过键盘输入。
- 4、 用户输入完成，程序显示计算结果或函数图像；
 - 4.1 用户输入的算式或表达式不满足运算规则，要提示用户修改表达式；
 - 4-A 用户点击“=”或“绘制”按钮完成；
 - 4-B 用户通过键盘回车完成。
- 5、 计算完成，用户点击关闭退出程序。

【用例价值】

用户使用后得到了需要的计算结果或函数图像。

【约束和限制】

- 1、 输入数字的长度不超过 16 位；
- 2、 绘制的函数是初等函数。

功能提取，得到功能矩阵

功能编号	功能描述	备注
001	选择模式	用户完成
002	按按钮输入	用户完成
003	键盘输入	用户完成
004	删除字符	用户完成
005	清空字符	用户完成

006	显示输入和结果	计算机完成
007	计算结果和函数图像的点	计算机完成
008	提示修改表达式	计算机完成

(2) 抽象

①、抽取关键的类

使用用例法进行筛选，根据用例得到初选名词，进行审查和筛选

<p>【初选名词列表】 计算器、函数、用户、软件（程序）、模式、算式（表达式）、字符、按钮、键盘、图像</p> <p>【删除无用名词】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 计算器：是需要实现的整体系统，不是具体的部分 2) 函数：表达式的其中一种形式 3) 用户：只是软件的使用者 4) 软件（程序）：指设计本身 5) 模式：是表达式的一个属性 5) 字符：表达式和按钮的组成部分 6) 键盘：物理设备，用于输入 <p>【最终名词列表】 表达式、按钮、图像</p>

②、添加类的属性

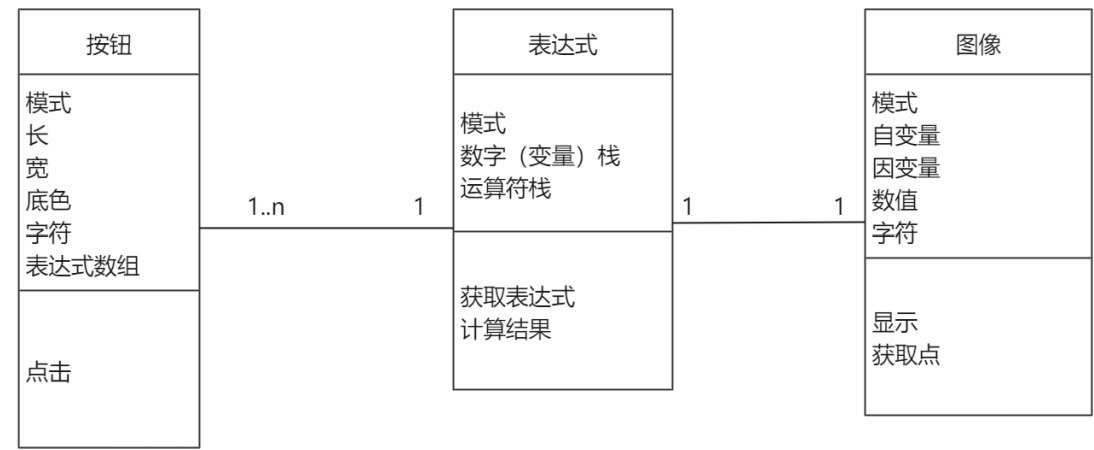
名词	属性	备注
表达式	模式、数字（变量）栈、运算符栈	根据计算机运算的方式，设置栈，利用逆波兰表达式实现计算器的功能
按钮	模式、长、宽、底色、字符、表达式数组	按钮形状设置为矩形，根据模式不同部分按钮的字符不同，表达式数组作为记录输入字符串的缓冲区。
图像	模式、自变量、因变量、数值、字符	该类综合对输入和算式结果以及函数图像的显示功能

③、添加类的方法

名词	属性	方法
表达式	模式、数字（变量）栈、运算	获取表达式、计算结果

	符栈	
按钮	模式、长、宽、底色、字符、表达式数组	点击
图像	模式、自变量、因变量、数值、字符	显示、获取点

④、得到初步的类模型



⑤、辅助模型——顺序图

