

# 微分方程数值解 Project1 作业报告

褚朱钊恒 3200104144

## 1 运行说明

本项目需要调用jsoncpp与eigen3库，故请在运行此项目前安装好这两个包。在project目录下使用make命令即可编译整个项目并得到实验报告。

## 2 程序设计思路

所有实现样条计算的相关代码都在头文件BVP.h中，其中设计了一下几个类：

### 2.1 Class Function

其定义了(),diff,diff2三个虚函数，分别用于函数求值，求导和求二阶导。该基类有以下两个衍生类：

- Class Polynomial 用于存储一个多项式函数，形如  $\sum C_{O_i}(x - x_0)^i$
- Class B\_spline\_base 用于存储一个  $k$  阶的 B 样条基函数，其控制点为  $t$

### 2.2 Class Interpolation

定义了solve,()两个虚函数，分别用于插值系数计算和插值求值。该基类有以下两个衍生类：

- Class ppForm\_interpolation 用于使用多项式进行样条插值
- Class B\_spline\_base 用于使用 B 样条基函数进行样条插值

以上两个衍生类可以在初始化时制定样条的阶数  $order = 1or3$ ，1 对应线性样条，3 对应三次样条 ( $S_3^2$ )；以及边界条件  $condition = 1or2or3,m,1$  对应 complete cubic spline，2 对应 cubic spline with specified second derivatives at its end points，3 对应 natural cubic spline.

## 3 作业题运行结果