

# 2022 春-计算方法-第二次上机作业说明文档

## 1 实验目的

通过使用 C/C++ 语言实现下面两种线性方程组求解的算法：

- 列主元 Gauss 消元
- Doolittle 直接分解

分析比较两种算法的表现。

## 2 实验要求

使用“列主元 Gauss 消元”和“Doolittle 分解”求解给定线性方程组  $Ax = b$  的根。给定 2 个线性方程组如下：

$$1. A = \begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{8} & \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & \frac{1}{1} \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$
$$2. A = \begin{pmatrix} 7.2 & 2.3 & -4.4 & 0.5 \\ 1.3 & 6.3 & -3.5 & 2.8 \\ 5.6 & 0.9 & 8.1 & -1.3 \\ 1.5 & 0.4 & 3.7 & 5.9 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 15.1 \\ 1.8 \\ 16.6 \\ 36.9 \end{pmatrix}$$

程序实现完毕后，应撰写实验报告。实验报告中应包含如下内容：

1. 标题、学号、姓名。
2. 实验结果。对于每种算法和方程的组合，输出算法的求得的线性方程组的解  $x$ 。此外“列主元 Gauss 消元”需输出消去结果得到的上三角矩阵  $U$ ，“Doolittle 直接分解”需输出分解得到的  $L$ 、 $U$  矩阵。如果算法无法顺利进行，输出无法运行。
3. 结果分析。将求得的解  $x$  代入原方程，计算误差  $\|Ax-b\|$ 。比较两种算法的运行表现。如果算法无法运行，分析原因。
4. 请简要地以文字方式说明实验结果和分析，不要只有图。

### 3 提交要求

#### 3.1 提交方式

请提交源代码和实验报告。新建目录，并以“HW2-学号-姓名”方式命名，该目录下应包含如下内容：

- src\ （文件夹，存放你的源代码）
- report.pdf （你的实验报告）

将该文件夹以压缩包方式(压缩包名为“HW2-学号-姓名.zip”),发送到课程邮箱 [computation\\_2022@163.com](mailto:computation_2022@163.com), 邮件标题以同样方式命名。

请严格按照命名方式要求提交，不要交错邮箱，否则可能漏记成绩。

#### 3.2 截止时间

在 3 月 28 日 23:59 分前提交，截止日期一周以后不再接受。若有特殊情况请向助教说明。