实验基本要求：
一、实验平台要求不限，程序语言采用基本高级语言（注：推荐使用C/C++，根据课上要求不允许使用python、matlab、mathematica 等语言，文档中说明的特殊情况除外，如绘图），目的在于使大家熟悉算法的整个过程而不是仅仅要求得出结果；
二、实验报告撰写格式：1）实验要求（实验题目和初始数据），2）算法描述（文字说明、伪代码或程序框图），3）程序清单（以附件形式给出，文本格式，和实验报告一起打包，可以附上相应的可执行文件），4）运行结果（运行结果和理论结果进行比较和分析），5）体会与展望（对本次实验过程的心得、体会、展望等）;
三、详细要求请参照实验指导。

实验 1 误差与插值法

1）已知$\ln 2 = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \cdots + \frac{(-1)^{n-1}}{n} + \cdots$,令$x_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{(-1)^{k-1}}{k}$,
则x_n构成逼近 ln2 的数列。根据交错级数和截断误差的知识，有估计式$|x_n - \ln 2| < \frac{1}{n+1}$。

记$|x_n - \ln 2| < \varepsilon$，若取 ε=$\frac{1}{2} \times 10^{-4}$，试用单精度 float 计算$x_n$，问 n 为何值时能满足精度要求？理论上的 n 值与实际计算的 n 值是否存在不同？为什么？
令 ln2 的准确值为 0.693147190546。

2）对[-5,5]作等距划分$x_i = -5 + ih$，$h = 10/n$，$i = 0, 1, \cdots, n$，并对 Runge 给出的函数

$$f(x) = \frac{1}{1+16x^2}$$

作 Lagrange 插值和三次样条插值，观察 Runge 现象并思考改进策略。

<1>分别取$n = 10, 20$作 Lagrange 代数插值$L_{10}(x)$与$L_{20}(x)$。

<2>分别取$n = 10, 20$作第一类(一阶)边界条件的三次样条差值$S_{10}(x)$与$S_{20}(x)$。

<3>给出$f(x)$及$L_{10}(x)$、$L_{20}(x)$、$S_{10}(x)$、$S_{20}(x)$在区间[-5,5]的函数图像，观察其不同（绘图部分可以采用 matlab 等来绘制图像）。
<4>考察上述两种差值函数在 x=4.8 处的误差，并作分析和思考。