

数值分析 实验报告

姓名	彭兵斌	学号	21122222	日期	20230907												
实验项目	拉格朗日插值与牛顿值																
一、上机实验的问题和要求（需求分析）：																	
已知	<table><tr><td>x_i</td><td>0.2</td><td>0.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>1.0</td></tr><tr><td>$f(x_i)$</td><td>0.98</td><td>0.92</td><td>0.81</td><td>0.64</td><td>0.38</td></tr></table>					x_i	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	$f(x_i)$	0.98	0.92	0.81	0.64	0.38
x_i	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0												
$f(x_i)$	0.98	0.92	0.81	0.64	0.38												
试用 4 次拉格朗日多项式 $L_4(x)$ 和 4 次牛顿插值多项式 $P_4(x)$ 对数据进行插值， 用图给出 $\{(x_i, y_i), x_i=0.2+0.08i, i=0,1,11,10\}$ 以及 $L_4(x)$ 和 $P_4(x)$.																	
二、主要程序代码或命令：																	
<pre>% 给定的节点和对应的函数值 x = [0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0]; % 节点的 x 坐标 y = [0.98, 0.92, 0.81, 0.64, 0.38]; % 节点的函数值 % 要进行插值的点 x_interpolate = [0.2, 0.28, 1.08, 1.0]; % 要插值的点的 x 坐标 % 初始化插值结果 y_interpolate = zeros(size(x_interpolate)); % 开始插值 for k = 1:length(x_interpolate) % 计算拉格朗日插值多项式 L = ones(size(x)); % 记得初始化! %l_k(x) = (x-x0)...(x-x_(k-1))(x-x_(k+1))...(x-x_n)/((x_k-x_0)...(x_k-x_(k-1))(x_k-x_ _(k+1))...(x_k-x_n)) for i = 1:length(x) % 节点的个数,遍历 k 个 for j = 1:length(x) % 这一层循环计算 l_k(x) if i ~= j L(i) = L(i) * (x_interpolate(k) - x(j)) / (x(i) - x(j)); end end end end % 计算插值结果 ln(xi)=sum(0.n, y k*l_k)</pre>																	

```

    y_interpolate(k) = sum(L .* y);
end

% 输出插值结果
disp('插值结果 1: ');
disp([x_interpolate', y_interpolate']);

%%Newton

% 计算差商
n = length(x) - 1;
F = zeros(n+1, n+1);
F(:,1) = y';
% 参考表格 p44, 用矩阵的方式写, 而不是递归会比较快
for j = 2:n+1 % 注意, 只需要下三角即可
    for i = j:n+1
        F(i,j) = (F(i,j-1) - F(i-1,j-1)) / (x(i) - x(i-j+1));
    end
end
% 开始插值
for k = 1:length(x_interpolate) % 开始计算
    Pn(x)=f(x0)+f[x0,x1](x-x0)+...+f[x,x0,...,xn](x-x0)
    P = F(1,1); % f(x0)
    for j = 2:n+1
        term = 1;
        for i = 1:j-1
            term = term * (x_interpolate(k) - x(i));
        end
        P = P + F(j,j) * term;
    end
    y_interpolate(k) = P;
end
% 输出插值结果
disp('插值结果 2: ');
disp([x_interpolate', y_interpolate']);
scatter(x_interpolate', y_interpolate')
hold on; % 保持图形打开以添加额外元素
title('插值法-牛顿示意图 (注意拉格朗日情况与之相同)');
xlabel('X 轴');
ylabel('Y 轴');
hold off; % 关闭图形的“保持”状态以允许进一步绘制

```

三、调试和运行程序过程中产生的问题及采取的措施：

暂未出现问题。

四、运行输出结果及分析：

插值结果1：

0.2000	0.9800
0.2800	0.9622
1.0800	0.2403
1.0000	0.3800

>> NewtonInterplot

插值结果2：

0.2000	0.9800
0.2800	0.9622
1.0800	0.2403
1.0000	0.3800

