

重 庆 大 学

学 生 实 验 报 告

实验课程名称 数学实验

开课实验室 DS1401

组员 1 姓 名 马梓恒 学 号 20233124

组员 2 姓 名 周宏仰 学 号 20232647

组员 3 姓 名 李宇聪 学 号 20232137

开 课 时 间 2024 至 2025 学年第 一 学期

总 成 绩	
-------	--

数 统 学 院 制

课程名称	数学实验	实验项目名称	数据拟合	实验项目类型				
				验证	演示	综合	设计	其他
指导教师	肖剑	成绩				√		

题目 1

体重约 70kg 的某人在短时间内喝下 2 瓶啤酒后，隔一定时间测量他的血液中酒精含量(毫克 / 百毫升)，得到数据如下，请找出酒精含量和时间之间的关系。

时间(小时)	0.25	0.5	0.75	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
酒精含量	30	68	75	82	82	77	68	68	58	51	50	41
时间(小时)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
酒精含量	38	35	28	25	18	15	12	10	7	7	4	

程序

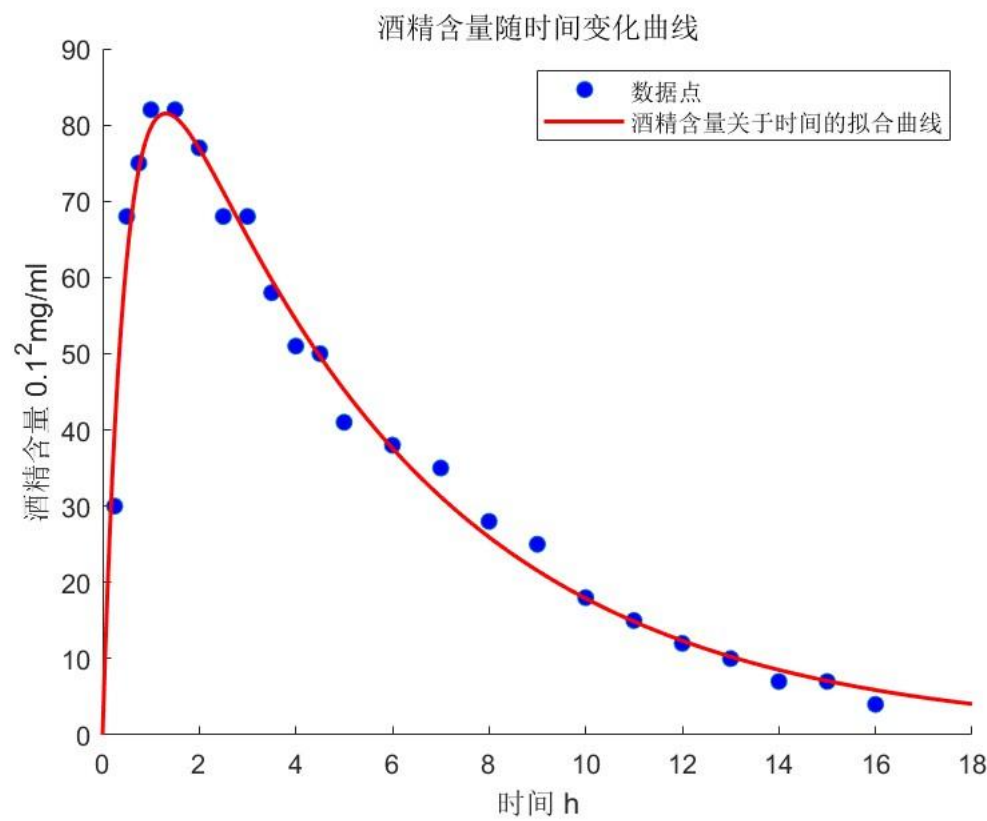
```
x=[0.25 0.5 0.75 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16];
y=[30 68 75 82 82 77 68 68 58 51 50 41 38 35 28 25 18 15 12 10 7 7 4];
x0=[1 0 0];
[m]=lsqcurvefit(@func,x0,x,y);

x1=0:0.05:18;
y1=func(m,x1);
figure;
hold on
plot(x,y,"o","MarkerFaceColor","b")
plot(x1,y1,"r",LineWidth=1.5)
xlabel("时间 h")
ylabel("酒精含量 0.1^2mg/ml")
title("酒精含量随时间变化曲线")
legend("数据点","酒精含量关于时间的拟合曲线")

function y=func(x0,x)
a0=x0(1);
a1=x0(2);
a2=x0(3);
y=a0.*(exp(a1.*x)-exp(a2.*x));
```

end

结果



酒精含量 y 关于时间 t 的函数关系: $y = 114.433(e^{-0.1855t} - e^{-2.0079t})$

分析

首先, 通过查阅资料, 得到人喝酒后血液中酒精含量关于时间的函数为: $y = k_0(e^{-k_1t} - e^{-k_2t})$ 。然后将该人的酒精含量和时间数据导入, 利用 matlab 中的 `lsqcurvefit` 函数进行 $y = k_0(e^{-k_1t} - e^{-k_2t})$ 函数模型的拟合。

题目 2

收集近几年重庆市的人口数据, 采用拟合模型建模, 对模型结果进行检验, 并预测 2026 年的重庆市人口数。

年份	人口/万人	年份	人口/万人
2012	2974.88	2019	3187.84
2013	3011.03	2020	3208.93
2014	3043.48	2021	3212.43
2015	3070.02	2022	3213.34
2016	3109.96	2023	3191.41
2017	3143.51		
2018	3163.14		

程序

```
clear;clc

data = readmatrix("重庆人口 1.xlsx");
t = data(:,1);
population = data(:,2);
a=polyfit(t,population,2);

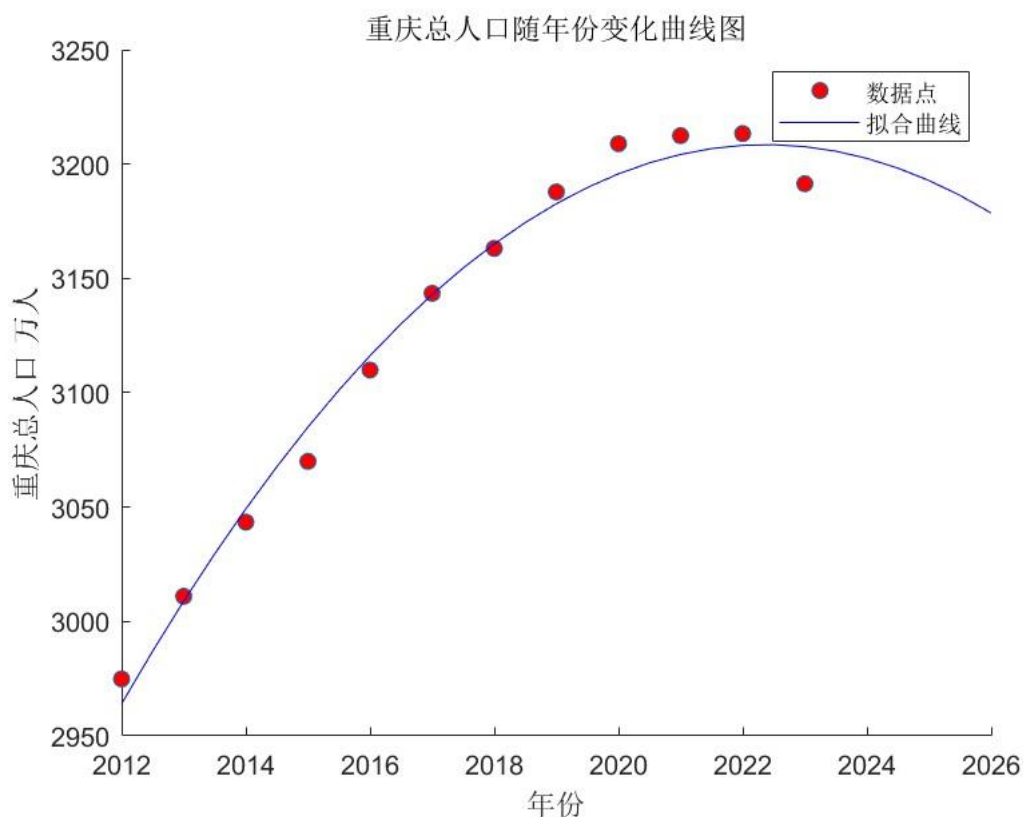
x1=2012:0.5:2026;
x2=2026;
y1=polyval(a,x1);
y2=polyval(a,x2);
fprintf("重庆 2026 年的人口: %.2f 万人\n",y2)

figure
hold on
plot(t,population,"o","MarkerFaceColor","r")
plot(x1,y1,"b")
xlabel("年份")
ylabel("重庆总人口 万人")
title("重庆总人口随年份变化曲线图")
legend("数据点","拟合曲线")

% 计算拟合值和残差
fitted_values = polyval(a, t);
residuals = population - fitted_values;

% 计算 R^2
SS_total = sum((population - mean(population)).^2); % 总平方和
SS_res = sum(residuals.^2); % 残差平方和
R_squared = 1 - (SS_res / SS_total);
fprintf("决定系数为%.4f\n",R_squared)
```

结果



重庆 2026 年的人口：3178.60 万人

决定系数为 0.9874

分析

这段 MATLAB 代码实现了对重庆市历史人口数据的二次多项式拟合，并根据该模型预测了未来几年（尤其是 2026 年）的重庆人口，同时评估了拟合的优度。使用 `readmatrix` 函数从 Excel 文件中读取重庆的年份和人口数据。使用 `polyfit` 函数对年份和人口数据进行二次多项式拟合，得到多项式系数 a 。基于拟合的多项式，计算了 2012 年到 2026 年之间每半年的人口预测值，并单独预测了 2026 年的人口。绘制了原始人口数据点（红色圆点）和拟合曲线（蓝色），使得趋势变化一目了然。计算了拟合值与实际数据之间的残差，并进一步计算了决定系数 R^2 ，用于评估模型的拟合优度。 R^2 值越接近 1，拟合效果越好。

备注：

- 1、一门课程有多个实验项目的，应每一个实验项目一份，课程结束时将该课程所有实验项目内页与封面合并成一个电子文档上交。