Họ tên: Nguyễn Đức Thiên MSSV: 20168806

Họ tên: Vũ Hoàng Đức Hiếu MSSV: 20168199

Lớp: LTU15

Bài tập lớn 1

Tính toán khoa học

1. **Mô hình đa thức**

Dữ liệu :

Ngày Khối lượng

0 2.5

0.25 3.6

0.5 5.3

1 9.5

2 14.0

3 16.5

4 18.8

5 21.5

6 23.2

8 26.8

10 28.4

Thực hiện tính toán với các hàm polyfit và polyval với mô hình đa thức bậc 1, 2, 3 thu được kết quả:

1. *Đa thức bậc 1.*

Kết quả thu được:

Hệ số: ﻿ 2.6522 5.8796

Phần sai lệch tương ứng với dữ liệu :

3.37961

2.94266

1.90570

-0.96820

-2.81602

-2.66384

-2.31166

-2.35947

-1.40729

0.29707

4.00144

Tổng bình phương phần sai lệch: ﻿**68.667280**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 1: Mô hình dự đoán sử dụng hàm bậc nhất

1. *Đa thức bậc 2.*

Kết quả thu được:

Hệ số: ﻿ ﻿-0.25343 4.99091 3.31044

Phần sai lệch tương ứng với dữ liệu :

﻿ 0.81044

0.94233

0.44254

-1.45208

-1.72146

-0.49769

0.41922

0.42927

0.93247

0.21829

-0.52331

Tổng bình phương phần sai lệch: ﻿**8.611305**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 2: Mô hình dự đoán sử dụng hàm bậc hai

1. *Đa thức bậc 3.*

Kết quả thu được:

Hệ số: ﻿ ﻿0.029576 -0.686486 6.520698 2.582175

Phần sai lệch tương ứng với dữ liệu :

﻿ 0.082175

0.569906

0.374600

-1.054036

-0.885762

0.264456

0.774077

0.220559

0.181359

-0.844250

0.316916

Tổng bình phương phần sai lệch: ﻿ ﻿**3.931302**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 3: Mô hình dự đoán sử dụng hàm bậc ba

1. **Mô hình hàm mũ**

Hàm mũ cơ số e:

Với giá trị khởi tạo C = 10, a = 2

Sử dụng hàm fminsearch thu được kết quả:

Hệ số: ﻿ ﻿C = 26.915041; a = 0.346760

Tổng bình phương phần sai lệch: ﻿ **﻿17.801142**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4: Mô hình dự đoán sử dụng hàm mũ

1. **Đánh giá**

* Sai số nhỏ nhất khi sử dụng hàm bậc 3 để đánh giá.
* Mô hình dự đoán sử dụng hàm mũ tốt hơn, dựa trên dữ liệu thực tế (các điểm màu xanh lục).
* Mặc dù hàm tổng bình phương sai số trên bộ dữ liệu nhỏ nhưng khi áp dụng để dự đoán cho các ngày tiếp theo thì mô hình sử dụng hàm bậc 3 lại cho sai số rất lớn.

1. **Source code Octave.**

Phiên bản sử dụng: Octave 4.4.1

Hệ điều hành: macOS 10.14.6

﻿clear; clc;

figure(5);

% Data input

ngay = [0 0.25 0.5 1 2 3 4 5 6 8 10];

khoiluong = [2.5 3.6 5.3 9.5 14 16.5 18.8 21.5 23.2 26.8 28.4];

plot(ngay,khoiluong,'ro');

day\_predict = [10:21];

legend('Data');

% Polynomial Model

function [p res sum\_err] = polynomialModel(x,y,order);

p = polyfit(x,y,order);

v = polyval(p,x);

ngay\_predict = [11:21];

khoiluong\_predict = polyval(p,ngay\_predict);

figure(order);

plot(x,y,'ro'); % Plot data

hold on;

plot(x,v,'b-'); % Plot Model

hold on;

plot(ngay\_predict,khoiluong\_predict,'bo'); % Plot predict

hold on;

test\_ngay = [12,16,21];

test\_khoiluong = [28.4,28.5,29.5];

plot(test\_ngay,test\_khoiluong,'go'); % Plot test data

hold on;

legend('Data','Model','Predict','Test Model');

res = v-y;

bar(x,res);

sum\_err = sum(res.^2);

hold off;

endfunction;

% Test 1st, 2nd, 3rd order

for order=1:3

[p res sum\_err] = polynomialModel(ngay,khoiluong,order);

fprintf('Parameters of %d order model: ',order);

p'

fprintf('Residual of each data point: ');

res'

fprintf('Sum of square of residual of each data point: %f\n',sum\_err);

fprintf('=============================\n');

endfor;

% Exponential Model

function [value] = Y(C,a,t)

value = C\*(1-exp(-a\*t));

endfunction;

% Sum of square of residual function

function sumErr = errFun(param)

ngay = [0 0.25 0.5 1 2 3 4 5 6 8 10];

khoiluong = [2.5 3.6 5.3 9.5 14 16.5 18.8 21.5 23.2 26.8 28.4];

sumErr = 0;

for i=1:10

sumErr = sumErr + (Y(param(1),param(2),ngay(i)) - khoiluong(i)).^2;

endfor;

endfunction;

%Init param

C = 10;

a = 2;

[x fval] = fminsearch(@errFun,[C a]);

C = x(1);

a = x(2);

fprintf('Value of C & a calculated by fminsearch: C = %f; a = %f \n',C,a);

fprintf('Local minimum of sum of square of residual function: %f \n',fval);

model = @(t) C\*(1-exp(-a\*t));

% Plot

figure(4);

plot(ngay,khoiluong,'ro'); % Plot Data

hold on;

fplot(model,[0 21]); % Plot Exponential Model

hold on;

ngay\_predict = [11:21];

khoiluong\_predict = model(ngay\_predict);

plot(ngay\_predict,khoiluong\_predict,'bo'); % Plot predict

hold on;

test\_ngay = [12,16,21];

test\_khoiluong = [28.4,28.5,29.5];

plot(test\_ngay,test\_khoiluong,'go'); % Plot test data

hold on;

legend('Data','Model','Predict','Test Model');