**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**TOÁN ỨNG DỤNG THỐNG KÊ**

**BÁO CÁO THỰC HÀNH**

**LAB 04**

Mã số sinh viên: 21120582

Họ và Tên: Đinh Hoàng Trung.

Mail: [21120582@student.hcmus.edu.vn](mailto:21120582@student.hcmus.edu.vn).

1. Câu 1: Xác định tính lòi lõm của một hàm số:

* Ý tưởng:
  + Xác định lòi lõm qua giá trị riêng của ma trận A.
  + Nếu hàm lòi hoặc lõm: thì tìm cực tiểu/đại qua việc tìm nghiệm bình phương tối tiểu.
* Thực hiện:
  + Tìm các giá trị riêng qua hàm.
    - Nếu tất cả giá trị riêng đều >= 0, hàm xác định nửa dương => hàm xác định lồi.
    - Nếu tất cả giá trị riêng đều > 0, hàm xác định dương => hàm xác định lồi ngặt.
    - Nếu tất cả giá trị riêng đều <= 0, hàm xác định nửa âm => hàm xác định lõm.
    - Nếu tất cả giá trị riêng đều < 0, hàm xác định âm => hàm xác định lõm ngặt.
  + Sau khi xác định lồi/lõm tìm điểm dừng bằng phuong pháp bình phương tối tiểu.

1. Câu 2: Tìm đường tuyến tính khớp với dữ liệu cho trước:

* Ý tưởng thực hiện:
  + Phương trình tuyến tính có dạng: y = ax + b.
  + Trong đó ta có dữ liệu thực x và y, thứ ta cần tìm là a và b.
  + Tìm a và b bằng phương trình:

* + Có a và b ta tìm được phương trình tuyến tính khớp với dữ liệu.
* Thực hiện bài toán.
  + Mô hình hóa dữ liệu từ 2 cột giá trị xi, yi:
    - Ma trận với mỗi một dòng là một mẫu [ xi, yi]:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

* + - Ma trận A với mỗi dòng là [ 1, xi] và ma trận b với một dòng là 1 mẫu [yi].

A picture containing font, screenshot, number, line

Description automatically generated A picture containing line, screenshot, font, number

Description automatically generated

* + Từ A và b tìm a, b theo phương pháp bình phương tối tiểu với A­TA là và ATb là .
* Từ đó t có phương trình y = ax + b.

A picture containing text, screenshot, line, plot

Description automatically generated

1. Câu 3:
   1. Giả sử x,y thỏa mãn mô hình y = a + bx + c.ln(x2 + 1). Hãy sử dụng phương pháp bình phương cực tiểu, ước lượng các tham số a,b,c.

* Ý tưởng làm bài: tương tự bài 2, chỉ đổi biến cần tìm từ a, b sang a, b, c và x, y mô hình hóa theo mô hình trên.
* Thực hiện bài toán:
  + Tương tự như bài 2: Mô hình hóa dữ liệu thực sang mô hình:
    - Từ dữ liệu thực:

A picture containing screenshot, font, design, typography

Description automatically generated

* + - Sang dữ liệu được mô hình hóa:

A picture containing text, font, line, screenshot

Description automatically generatedvà A picture containing line, screenshot, font, design

Description automatically generated

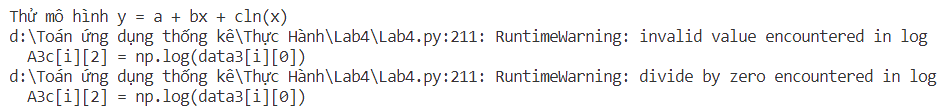
* + Từ đó theo phương pháp bình phuong cực tiểu ta được phương trình khớp với dữ liệu:
    - 
  1. Vẽ biểu đồ và dự đoán y với x = 6.5.



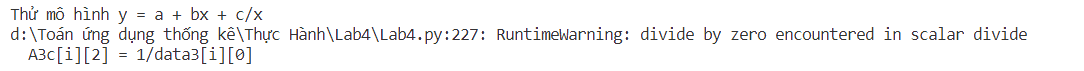
A picture containing text, screenshot, line, plot

Description automatically generated

* 1. Có nên dùng mô hình y=a+bx+cln(x) hoặc y = a + bx + c/x để xấp xỉ dữ liệu trên không.
  + Không vì trong ln(x) chỉ có nghĩa khi x > 0 ∀ x ∈ R.



* + Tương tự 1/x chỉ có nghĩa khi x != 0 ∀ x ∈ R.



---HẾT---