**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 01**

Mã số sinh viên: 21120582

Họ và Tên: Đinh Hoàng Trung.

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

1. **Khái quát bài làm:**

* Bài tập được làm trên Visual Studio Code.
* Ma trận đầu vào sẽ được nhập vào file .txt.
  + Ví dụ:

Text

Description automatically generated with low confidence

* Ma trận sau khi được giải nghiệm sẽ xuất ra màn hình terminal (VSC) / console.
* Thư viện được sử dụng : numpy.
* Các hàm theo yêu cầu bài tập:
  + Gauss\_elimination(<Ma trận đầu vào>): bán chuẩn ma trận mở rộng truyền vào.
  + back\_substitution(<Ma trận đầu vào>): truyền vào ma trận mở rộng của hệ phương trình có dạng Ax=B, trả về nghiệm của hệ (nghiệm duy nhất/các vector cơ sở của tập nghiệm trong trường hợp có vô số nghiệm) hoặc in ra màn hình thông báo nếu hệ vô số nghiệm.
* Các hàm hỗ trợ:
  + Gauss\_jordan\_elimination(<Ma trận đầu vào>): Để chuẩn hóa ma trận truyền vào, giúp dễ dàng hơn trong việc tìm nghiệm của hệ phương trình.
  + swap\_row(<Ma trận đầu vào>,<vị trí dòng 1>,<vị trí dòng 2>): hoán vị 2 hàng của ma trận.
  + read\_file\_txt(<tên file>): đọc ma trận từ một tập tin văn bản .txt và lưu vào kiểu dữ liệu ma trận numpy.

1. **Gauss\_elimination.**
   1. Ý tưởng ban đầu:

* Duyệt từng phần tử của đường chéo chính.
* Kiểm tra phần tử đó có khác 0 hay không, nếu bằng 0 thì hoán vị dòng với bất kì dòng nào có phần tử tại cột đó khác 0.
* Tại dòng của vị trí đang xét, chia dòng đó cho chính vị trí đang xét để đưa giá trị của vị trí đó về 1.
* Dùng phép trừ các dòng phía dưới so với dòng hiện tại để chuẩn hóa cột.
* Lặp lại 3 bước giữa cho đến khi đi hết đường chéo chính.
  1. Vấn đề gặp phải.
* Trong trường hợp nếu gặp phải cột full giá trị 0 thì không thể xét theo đường chéo chính.

A picture containing graphical user interface

Description automatically generated

* 1. Để giải quyết vấn đề này:
* Trong lúc thực hiện kiểm tra 0 và hoán vị đồng thời thực hiện kiểm tra xem cột đó có full giá trị 0 hay không.
* Nếu cột đó full 0 thì đánh dấu và bỏ qua cột hiện tại đang xét, xét tiếp dòng đang xét và nhảy qua cột tiếp theo.

1. **Gauss\_elimination.**
   1. Biến đổi nhỏ trước khi tiến hành giải nghiệm.

* Đưa các dòng vector 0 xuống cuối cùng đòng thời tính rank của ma trận hệ số và rank của ma trận mở rộng.

A picture containing table

Description automatically generated

* 1. Phân biệt các trường hợp.
* Có 2 trường hợp:
  + Vô nghiệm.
  + Một nghiệm duy nhất.
  + Vô số nghiệm.
* Để phân biệt được các trường hợp: so sánh giá trị rank­ma trận hệ số  = a và rank ma trận mở rộng  = b.
* Nếu a < b: Phương trính vô nghiệm.
* Nếu a = b:
  + Phương trình có vô số nghiệm nếu a = b < số biến của hệ (số cột -1).
  + Phương trính có một nghiệm duy nhất nếu a = b = số biến của hệ (số cột – 1).
* Không có trường hợp a > b.
  1. Một tập nghiệm duy nhất.
* Duyệt từng dòng từ dưới lên trên bắt đầu từ dòng thứ rank - 1 để tìm nghiệm của từng biến.
* Tại dòng đang xét đi từng cột để tính nghiệm của biến.
  1. Vô nghiệm.
* Thông báo ra màn hình là vô nghiệm.
  1. Vô số nghiệm.
* Trả về ma trận các vector cơ sở của tập nghiệm.
* Các bước xử lí trước khi tìm các vector cơ sở:
  + Chuẩn hóa ma trận.
  + Tìm, đánh dấu và lưu vị trí dòng của các biến phụ thuộc.
  + Khởi tạo giá trị cho trước của các biến tự do.

Ví dụ: Hệ phương trình có 5 biến và trong đó có 3 biến x1, x3 ,x5 tự do thì giá trị cho trước của 3 biến tự do là:

* Tính các giá trị còn lại cửa các biến phụ thuộc dự trên các giá trị cho trước của các biến tự do.
* Từ đó ta thu được tập các vector cơ sở của tập nghiệm.

----Hết---