

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH LAB 1

Giảng viên hướng dẫn: Trần Hà Sơn

Họ và tên: Trần Đình Nhật Trí

Mã số sinh viên: 21120576

I. Thông tin cá nhân:

Họ và tên	MSSV
Trần Đình Nhật Trí	21120576

II. Ý tưởng thực hiện:

1. Gauss elimination:

- Trước tiên, tạo một vòng lặp duyệt các hàng tại mỗi cột của ma trận. Nếu như giá trị tại vị trí để tạo ma trận bậc thang (thường là đường chéo chính) để xét xem nó có bằng 0 hay không. Nếu khác 0 thì ta sẽ tiếp tục giải ma trận như bình thường, ngược lại sẽ duyệt các hàng dưới nó để tìm giá trị khác 0 tại cột đó, nếu tìm thấy sẽ hoán vị hàng mà cột đó mang giá trị 0 và hàng tìm được với nhau. Nếu như không tìm được hàng nào thỏa điều kiện, bỏ qua cột này và sang cột kế tiếp.
- Để rút gọn ma trận thành ma trận bậc thang, duyệt các hàng ngay dưới hàng đang xét, lấy giá trị tại vị trí hàng và cột đang duyệt chia cho giá trị tại vị trí đang xét, rồi sau đó lấy giá trị từng cột của hàng dưới nó trừ đi tích của giá trị vừa tính nhân với hàng đang xét. Theo vòng lặp như vậy cho tới hết hàng.

2. Back substitution:

Để tiện cho việc nêu ý tưởng, em xin chia ma trận thành hai ma trận A và B. (Ma trận A đi từ cột đầu tới cột kế cuối, B là cột cuối cùng).

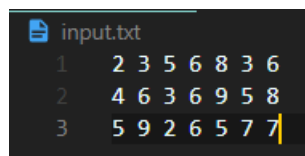
- Ở hàm này, trước tiên em xét xem số lượng biến có lớn hơn số lượng phương trình không. Nếu có hàm sẽ gán cho ma trận đó là ma trận vô số nghiệm, ngược lại em sẽ duyệt tuần tự các hàng và kiểm tra xem các hàng của cột A có bằng 0 hay không. Nếu có, khi đó ta sẽ đi vào hai trường hợp:

- TH1: Giá trị của của ma trận B tại hàng và cột đó khác 0: Máy sẽ báo ma trận vô nghiệm và kết thúc chương trình.
- TH2: Giá trị của ma trận B tại hàng và cột đó bằng 0: Khi đó ma trận sẽ rơi vào trường hợp vô số nghiệm, và trong điều kiện rẽ nhánh đó em thực hiện thao tác hoán vị các hàng bằng 0 về xuống cuối ma trận.
- Khi ma trận rơi vào trường hợp vô số nghiệm, em làm như sau:
Xét số hàng và số cột: nếu lớn hơn sẽ lược bớt các hàng bằng 0, nếu không rẽ sang trường hợp ngược lại.
- Trường hợp ngược lại: sử dụng phương pháp **gauss jordan** để chuẩn hóa ma trận về dạng chuẩn thuận tiện cho việc tìm nghiệm của các biến phụ thuộc. Tiếp theo duyệt các hàng để tìm các biến tự do trong ma trận. Khi đó với mỗi biến tự do trong ma trận sẽ cộng dồn nó vào các biến phụ thuộc còn lại. Từ đó ra kết quả tổng quát của ma trận vô số nghiệm và kết thúc chương trình.
- Khi các điều kiện trên không thỏa mãn, hàm sẽ nhảy về trường hợp nghiệm duy nhất. Tìm nghiệm đầu tiên là biến cuối cùng của ma trận A, duyệt các hàng còn lại từ dưới lên để tìm các nghiệm còn lại. Hết vòng lặp, in ra kết quả cuối cùng và kết thúc chương trình.

III. Mô tả các hàm:

1. readFile(filename):

- Hàm readFile có công dụng để đọc ma trận từ file txt với đối số truyền vào là tên file.



Hình 1. File đầu vào để đọc ma trận

2. gaussElimination(arr):

- Đây là hàm thực hiện phép khử gauss, giúp bán chuẩn cột cần xét.

```
[[2. 3. 5. 6. 8. 3. 6.]  
[4. 6. 3. 6. 9. 5. 8.]  
[5. 9. 2. 6. 5. 7. 7.]]  
===== GAUSS ELIMINATION =====  
[[ 2.  3.  5.  6.  8.  3.  6. ]  
[ 0.  1.5 -10.5 -9. -15. -0.5 -8. ]  
[ 0.  0.  -7. -6. -7. -1. -4. ]]
```

Hình 2. Kết quả khi sử dụng hàm gauss elimination

3. backSubstitution(arr):

- Hàm thực hiện việc tìm nghiệm của ma trận. Ma trận truyền vào ở đây sẽ có dạng là $Ax = B$, với A là ma trận tính từ cột đầu tiên tới cột kế cuối, còn B là ma trận một cột cuối cùng. Hàm này xét các trường hợp nghiệm của ma trận (nghiệm duy nhất / vô nghiệm / vô số nghiệm).

```
Ma trận vô số nghiệm  
  
Nghiệm tổng quát của hệ:  
3.57 - 0.86*x4 - 6.0*x5 - 0.14*x6  
-1.33 + 3.0*x5 - 0.67*x6  
0.57 - 0.86*x4 - 1.0*x5 - 0.14*x6  
x4  
x5  
x6
```

Hình 3. Nghiệm của ma trận vừa tìm được ở hình 2.

4. isZeroRow(arr, i, cols):

- Hàm phụ trợ để xét các giá trị trong phạm vi cần xét có bằng 0 hay không, với 3 tham số đầu vào là arr (ma trận), i (hàng cần xét) và cols (phạm vi các cột cần xét).

5. gaussJordan(arr):

- Là hàm phụ trợ, giúp chuẩn hóa nhanh ma trận, hỗ trợ cho việc xét và tìm các nghiệm phụ thuộc trong trường hợp vô số nghiệm. Tham số đầu vào là ma trận cần tìm nghiệm.

----- HẾT -----