

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



BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH LAB 3

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:

Ta có mô hình:

$$\log_{10}N \approx \theta_1 + \theta_2(t - 1970) \quad (1)$$

Trong đó:

- N : là số bóng bán dẫn
- t : năm ra đời của bộ vi xử lý

1. Phân tích kì dị (SVD):

- Để tìm được đường thẳng sao cho khớp với mô hình (1), ta xét phương trình $y = ax + b$, với y là số bóng bán dẫn biến thiên theo năm x . Để tìm được đường thẳng thỏa điều kiện, ta phải tìm được hai hệ số a và b dựa vào phương pháp tìm nghiệm bình phương tối thiểu của $Ax = b$.
- Nghiệm bình phương tối thiểu của $Ax = b$ sẽ có dạng:

$$A = \begin{pmatrix} 1971 & 1 \\ 1972 & 1 \\ 1973 & 1 \\ \dots \\ 2003 & 1 \end{pmatrix} \quad x = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2250 \\ 2500 \\ 5000 \\ \dots \\ 410000000 \end{pmatrix}$$

Do ta xét phương trình (1) theo dạng $y = ax + b$, với $y = \log_{10}N$ (N là số bóng bán dẫn) và $x = (t - 1970)$ (số năm), ta có hệ phương trình:

$$\begin{aligned}\text{Log}_{10}(2250) &= a(1971 - 1970) + b \\ \text{Log}_{10}(2500) &= a(1972 - 1970) + b \\ \text{Log}_{10}(5000) &= a(1974 - 1970) + b \\ &\dots \\ \text{Log}_{10}(410000000) &= a(2003 - 1970) + b\end{aligned}$$

Từ đó, ta lập được ma trận:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 3 & 1 \\ \dots \\ 33 & 1 \end{pmatrix} \quad x = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} \log_{10}(2250) \\ \log_{10}(2500) \\ \log_{10}(5000) \\ \dots \\ \log_{10}(410000000) \end{pmatrix}$$

Ta phân tích SVD từ ma trận A, từ định nghĩa 1 chuyển hóa các ma trận vừa tìm được về dạng thỏa với biểu thức tìm ma trận giả nghịch đảo $A^+ = V\Sigma^+U^T$, ta có được ma trận giả nghịch đảo A^+ .

2. Nghiệm bình phương tối thiểu:

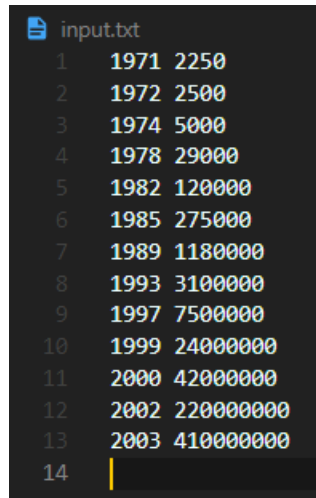
- Sau khi tìm được A^+ , dựa vào định lý 1 ($x = A^+b$) ta có được nghiệm cần tìm.

3. Tìm đường thẳng khớp với mô hình:

- Khi đã tìm ra được nghiệm bình phương tối thiểu, ta thay hai giá trị vừa tìm được vào phương trình (1), ta tìm được đường thẳng khớp với mô hình.

III. Cách nhập ma trận:

Từ file input.txt, nhập vào một ma trận là số liệu cần tính như sau:



	Year	Transistors
1	1971	2250
2	1972	2500
3	1974	5000
4	1978	29000
5	1982	120000
6	1985	275000
7	1989	1180000
8	1993	3100000
9	1997	7500000
10	1999	24000000
11	2000	42000000
12	2002	220000000
13	2003	410000000
14		

Hình 1. File đầu vào để đọc ma trận

IV. Mô tả các hàm:

1. analyzeSVD(A):

- Hàm phân tích kì dị từ ma trận A để tìm ma trận giả nghịch A^+ dựa vào định nghĩa 1, với đối số truyền vào là ma trận A.

2. leastSquare(A, B):

- Hàm tìm nghiệm bình phương tối thiểu, với hai ma trận đầu vào **A** và **B**. Nhờ vào định lí 1, ta tìm được giá trị cuối cùng:

$$y = [0.15401818]x + [3.12559263]$$

3. predictNumOfTransistors(x, param):

- Hàm dự đoán số bóng bán dẫn của số năm cần tìm, với **x** là ma trận chứa nghiệm bình phương tối thiểu, **param** là số năm cần tìm. Giá trị trả về là lũy thừa bậc

$$(0.15401818)(\text{param} - 1970) + 3.12559263 \text{ của } 10$$

Số bóng bán dẫn ta tìm được sau khi thực thi hàm:

$$N = 10y = 1.13870369 \cdot 10^{10} \text{ (bóng bán dẫn).}$$

- Để so sánh số lượng bóng bán dẫn vừa dự đoán được với số bóng bán dẫn trong bộ vi xử lý IBM Z13 ra đời vào năm 2015, ta xét độ chênh lệch số bóng bán dẫn giữa chúng. Kết quả tìm được là số bóng bán dẫn ta dự đoán có độ chênh lệch với số bóng bán dẫn trong IBM Z13 là **$7.38703687 \cdot 10^9$** bóng bán dẫn.

---- HẾT ----