

**TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**  
**KHOA TOÁN THỐNG KÊ**



**TIỂU LUẬN**  
**LẬP TRÌNH TÍNH TOÁN**

**ĐỀ TÀI 14**

*Người hướng dẫn:* **Ths. Đoàn Thị Anh Thư**

*Người thực hiện:* **Hồ Nguyễn Như Quỳnh – C1700071**

**Lê Quốc Toàn – C1501072**

**Trần Thị Huyền Như – C1601155**

**Lâm Phúc Nghi – 51403239**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2020**

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG  
KHOA TOÁN THỐNG KÊ



TIỂU LUẬN  
LẬP TRÌNH TÍNH TOÁN

ĐỀ TÀI 14

*Người hướng dẫn:* Ths. Đoàn Thị Anh Thư

*Người thực hiện:* **Hồ Nguyễn Như Quỳnh – C1700071**

**Lê Quốc Toàn – C1501072**

**Trần Thị Huyền Như – C1601155**

**Lâm Phúc Nghi – 51403239**

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2020

## LỜI CẢM ƠN

Qua nghiên cứu và thực nghiệm, nhóm chúng em đã hoàn thành được tiểu luận cuối kỳ môn Lập Trình Tính Toán.

Nhóm chúng em xin cảm ơn Ths. Đoàn Thị Anh Thư đã hướng dẫn nhiệt tình những kiến thức cơ bản và hướng thực hiện tiểu luận cuối kỳ này giúp chúng em có được nền tảng vững chắc để hoàn thành đề tài, cô đã tận tình giải đáp những thắc mắc và hướng dẫn cách phát triển về đề tài này trong việc nghiên cứu.

Do kiến thức còn hạn hẹp, nên phần báo cáo của nhóm chúng em có thể còn nhiều sai sót. Em mong thầy/cô thông cảm và góp ý, nhận xét để nhóm em có thể tiếp tục khắc phục được những sai sót.

Nhóm em xin chân thành cảm ơn.

# TIỂU LUẬN ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG

Chúng tôi xin cam đoan đây là sản phẩm tiểu luận cuối kỳ của riêng nhóm chúng tôi và được sự hướng dẫn của Ths. Đoàn Thị Anh Thư. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

**Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung tiểu luận của mình.** Trường đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do chúng tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

*TP. Hồ Chí Minh, ngày    tháng    năm*

*Nhóm tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

*Hồ Nguyễn Như Quỳnh*

*Lê Quốc Toàn*

*Trần Thị Huyền Như*

*Lâm Phúc Nghi*

## PHẦN XÁC NHẬN VÀ ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN

### Phần xác nhận của GV hướng dẫn

[illegible]

Tp. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm

(kí và ghi họ tên)

### Phân đánh giá của GV chấm bài

---

---

---

---

---

---

Tp. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm

(kí và ghi họ tên)

## TÓM TẮT

Trình bày kiến thức và áp dụng vào giải quyết các bài toán theo đề tài được phân công.

PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC				
STT	TÊN	MSSV	CÔNG VIỆC	ĐÁNH GIÁ (Tổng 100%)
1	Lâm Phúc Nghi	51403239	Thực hiện code Matlab	25%
2	Lê Quốc Toàn	C1501072		25%
3	Trần Thị Huyền Như	C1601155		25%
4	Hồ Nguyễn Như Quỳnh	C1700071	Thực hiện code Matlab, chỉnh sửa báo cáo	25%

## MỤC LỤC

TÓM TẮT .....	6
<b>Phần 1. Bài toán số 1.</b> .....	3
1.2. Cơ sở lý thuyết.....	3
1.3. Thuật toán.....	3
<b>Phần 2. Bài toán số 2.</b> .....	4
2.1. Đề bài.....	4
2.2. Cơ sở lý thuyết.....	4
2.3. Thuật toán.....	5
<b>Phần 3. Bài toán số 3.</b> .....	6
3.1. Đề bài.....	6
3.2. Phân tích.....	6
3.3. Thuật toán.....	6
<b>Phần 4. Bài toán số 4.</b> .....	8
4.1. Đề bài.....	8
4.2. Cơ sở lý thuyết.....	8
4.3. Thuật toán.....	9
<b>Phần 5. Bài toán số 5.</b> .....	11
5.1. Đề bài.....	11
5.2. Phân tích các lỗi sai.....	11

## **DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ**

### **DANH MỤC HÌNH ẢNH**

1.3-1 Kết quả phần a câu 1.....	4
1.3-2 Kết quả câu 1. ....	4
2.3-1 Hạng của ma trận. ....	5
3.3-1 Kết quả câu 3. ....	8
4.3-1 Kết quả nghiệm phần a của câu 4. ....	9
4.3-2 Đồ thị nghiệm phần a câu 4. ....	9
4.3-3 Đồ thị kết quả phân c câu 4.....	10
4.3-4 Kết quả phần c câu 4.....	11
5.2-1 Kết quả câu 5. ....	12



## Phần 1. Bài toán số 1.

### 1.1. Đề bài.

Cho dãy số:

$$\begin{cases} a_1 = 1 \\ a_{n+1} = 5a_n - 3 \end{cases}$$

- Viết hàm số function tên *dayso* trong đó tham số truyền vào là  $n$  và giá trị trả ra là  $a_n$ .
- Tính  $\sum_{n=1}^5 a_n$  với  $a_n$  là số chia hết cho 2.

### 1.2. Cơ sở lý thuyết.

**Định nghĩa:** Mỗi hàm số  $u$  xác định trên tập số nguyên dương  $\mathbb{N}^*$  được gọi là một dãy số vô hạn (gọi tắt là dãy số). Ký hiệu:

$$u : \mathbb{N}^* \rightarrow \mathbb{R}$$

$$n \rightarrow u(n)$$

Dạng khai triển là:  $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$

Theo đề bài, dãy số  $a$  được cho bằng công thức truy hồi với số hạng đầu là 1.

Dạng khai triển là:  $a_1 = 1, a_2 = 2, a_3 = 7, a_4 = 32, a_5 = 157, \dots$

Trong 5 số hạng đầu tiên, có 2 và 32 chia hết cho 2. Vậy kết quả câu b là 34.

### 1.3. Thuật toán.

Hàm dayso.m:

```
function a_n = dayso(n)
if n<=0 || mod(n,1)~=0
    a_n = 'empty';
    disp('n phải là số nguyên dương!');
else
    a_n = 1;
    for i=2:n
        a_n = 5*a_n - 3;
    end
end
```

Gọi dayso trong main.m:

```
n = input('Nhập n = ');
fprintf('Giá trị a_n là: %s \n', num2str(dayso(n)));
```

Một vài kết quả:

```

Nhap n: 3
Gia tri a_n la:7
>> main
Nhap n: 2
Gia tri a_n la:2
>> main
Nhap n: 5
Gia tri a_n la:157

```

1.3-1 Kết quả phần a câu 1.

b. Tính  $\sum_{n=1}^5 a_n$  với  $a_n$  là số chia hết cho 2.

```

% b, gọi S là tổng cần tìm
S = 0;
for n=2:5
    a_n = dayso(n);
    if mod(a_n, 2) == 0
        fprintf('a_%d = %d \n', n, a_n);
        S = S + a_n;
    end
end
fprintf('Tong S=%d \n', S);

```

Kết quả:

```

a_n=2
a_n=32
Tong S=34

```

1.3-2 Kết quả câu 1.

## Phần 2. Bài toán số 2.

### 2.1. Đề bài.

Tìm nghiệm hệ phương trình tuyến tính sau

$$\begin{cases} w - 2x - y + 3z = 10 \\ 2w + 3x + z = 8 \\ w - 4y - 2z = 3 \\ -x + 3y + z = -7 \end{cases}$$

### 2.2. Cơ sở lý thuyết.

Hệ phương trình Cramer

*Định nghĩa:* là hệ tuyến tính có số phương trình bằng số ẩn, định thức của ma trận hệ số khác 0.

Biến đổi hệ phương trình thành dạng :  $A.X=B$ .

Tính định thức của A, kiểm tra hệ Cramer.

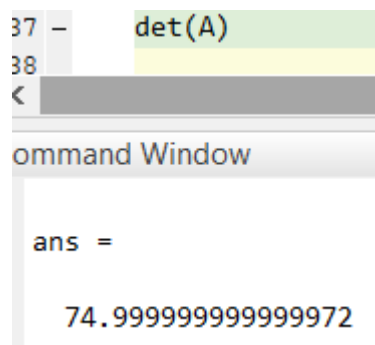
Sử dụng quy tắc Cramer để giải.

### 2.3. Thuật toán.

Lấy ma trận A, B.

```
A = [1 -2 -1 3;  
      2 3 0 1;  
      1 0 -4 -2;  
      0 -1 3 1]; % ma trận các hệ số của hpt  
B = [10; 8; 3; -7]; % ma trận hệ số tự do của hpt
```

Tìm định thức ma trận A.



```
37 - det(A)  
38  
<  
Command Window  
  
ans =  
  
74.999999999999972
```

#### 2.3-1 Hạng của ma trận.

Tìm nghiệm.

```
for j=1:4  
    Aj = A;  
    Aj(:,j) = B; % ma trận vuông suy ra từ A bằng cách thay cột thứ j  
                % của A bởi vector B  
    x(j) = det(Aj)/det(A);  
end  
fprintf('He phương trình co nghiem (w; x; y; z) = %s\n', mat2str(x));
```

Kết quả:

He phương trình co nghiem (w; x; y; z) = [-1 2 -3 4]

## Phần 3. Bài toán số 3.

### 3.1. Đề bài.

Cho ma trận vuông  $A$  bất kỳ. Viết function tính giá trị xấp xỉ của ma trận  $\sin(A)$  bằng tổng chuỗi riêng phần.

$$\sin(A) \simeq S_N(A) = \sum_{k=0}^{N-1} (-1)^k \frac{A^{2k+1}}{(2k+1)!}, \quad N = 1, 2, \dots$$

Chương trình sẽ dừng lặp khi giá trị tuyệt đối của phần tử có giá trị lớn nhất của ma trận  $S_{N+1}(A) - S_N(A)$  nhỏ hơn 0.01.

Function đặt tên là *matsin.m* với giá trị nhập vào là ma trận  $A$ , giá trị trả ra là giá trị xấp xỉ của ma trận  $\sin(A)$ .

(Lưu ý:  $\sin(A)$  không phải là ma trận được tính bằng sin của các phần tử trong  $A$ . Được sử dụng lệnh “max” và “factorial”).

### 3.2. Phân tích.

Vì chưa biết với  $N$  bằng mấy thì dừng nên sử dụng vòng lặp while để tính tổng.

$S_N(A)$  : tổng sẽ tích lũy dần qua mỗi lần lặp đến khi đạt điều kiện “giá trị tuyệt đối của phần tử lớn nhất của ma trận  $S_{N+1}(A) - S_N(A)$  nhỏ hơn 0.01.” thì dừng.

Xét điều kiện:

$$\begin{aligned} S_{N+1}(A) - S_N(A) &= \sum_{k=0}^N (-1)^k \frac{A^{2k+1}}{(2k+1)!} - \sum_{k=0}^{N-1} (-1)^k \frac{A^{2k+1}}{(2k+1)!} \\ &= (-1)^N \frac{A^{2N+1}}{(2N+1)!} = \frac{(-1)^N}{(2N+1)!} A^{2N+1} \end{aligned}$$

Trong phần code sẽ gọi  $X = \frac{(-1)^N}{(2N+1)!} A^{2N+1}$ . Vậy mỗi lần lặp là tổng cộng thêm  $X$ .

Vậy giải bài toán là bắt đầu với tổng khi  $N=0$ , mỗi lần kiểm tra trị tuyệt đối của phần tử lớn nhất trong  $X$  có lớn hơn hay bằng 0.01.

Nếu thỏa mãn thì cập nhật tổng (cộng thêm  $X$ ) và  $X$  (cộng thêm  $r^l$ ).

### 3.3. Thuật toán.

Khởi tạo đầu tiên:

-Khi  $N=0$  thì  $S_0(A) = \frac{(-1)^0}{(2*0+1)!} A^{(2*0+1)} = A$

-Khi  $N=1$  thì  $S_1(A) = \frac{(-1)^0}{(2*0+1)!} A^{(2*0+1)} + \frac{(-1)^1}{(2*1+1)!} A^{(2*1+1)}$

$\Rightarrow X = S_1(A) - S_0(A) = \frac{(-1)^1}{(2*1+1)!} A^{(2*1+1)} = \frac{-1}{6} A^3$

```
S = A; % k = 0
k = 1;
X = (-1/6) * A^3; % X = Sn+1(A) - Sn(A)
```

Điều kiện lặp: Trị tuyệt đối của phần tử lớn nhất của X nếu còn lớn hơn hoặc bằng 0.01:

```
while abs(max(X(:))) >= 0.01
```

Lúc này sẽ lặp để cập nhật S (cộng thêm X vào S).

```
S = S + X;
k = k + 1;
X = (-1)^k/factorial(2*k + 1)*A^(2*k + 1);
```

Hàm matsin.m

```
function S = matsin(A)
% final Cau 3
S = A; % k = 0
k = 1;
X = (-1/6) * A^3; % X = Sn+1(A) - Sn(A)
while abs(max(X(:))) >= 0.01
    S = S + X;
    k = k + 1;
    X = (-1)^k/factorial(2*k + 1)*A^(2*k + 1);
end
end
```

Gọi matsin trong main.m.

```
A = input('Nhap ma tran A bat ky: \n');
matsin(A)
```

Kết quả:

```
Nhap ma tran A bat ky:  
[(2/3)*pi pi/3; pi/6 (5/6)*pi]
```

```
ans =
```

```
0.668977451958693 -0.662052181251187  
-0.331026090625594 0.337951361333099
```

3.3-1 Kết quả câu 3.

## Phần 4. Bài toán số 4.

### 4.1. Đề bài.

- a. Tìm nghiệm phương trình vi phân

$$\begin{cases} t \frac{du}{dt} = t^2 + 3u \\ u(2) = 4 \end{cases}$$

- b. Vẽ đồ thị hàm số (C) :  $u = f(t)$  là nghiệm của phương trình vi phân trên.  
c. Tìm giao điểm của (C) và (d) :  $u = 10$ .

### 4.2. Cơ sở lý thuyết.

- a) Tìm nghiệm:

-Dùng hàm dsolve tìm nghiệm của phương trình.

-Cú pháp: dsolve(equation, condition). Cụ thể:

- Equation :  $t \frac{du}{dt} = t^2 + 3u$
- Condition :  $u(2) = 4$

- b) Vẽ đồ thị hàm số (C) :  $u = f(t)$  là nghiệm của phương trình vi phân trên:

Dùng hàm ezplot vẽ nghiệm của phương trình.

Để có cái nhìn trực quan hơn, vẽ thêm đường (d) :  $u = 10$  bằng cách vẽ ma trận [10 10 10 10 10] trên khoảng  $t=0:4$  dùng hàm plot.

- c) Tìm giao điểm của (C) và (d) :  $u = 10$ .

Tìm nghiệm của phương trình  $u(t) = 10$ ,  $u(t)$  là nghiệm của phương trình vi phân.

Dùng hàm vpasolve: solve equations numerically. Trả nghiệm của phương trình dạng số.

Cú pháp: vpasolve(equation, var). Cụ thể:

- equation =  $t^3 - t^2 = 10$
- var =  $t$

Nếu không truyền tham số var. Hàm sẽ xác định var bằng symvar.

### 4.3. Thuật toán.

Tìm nghiệm.

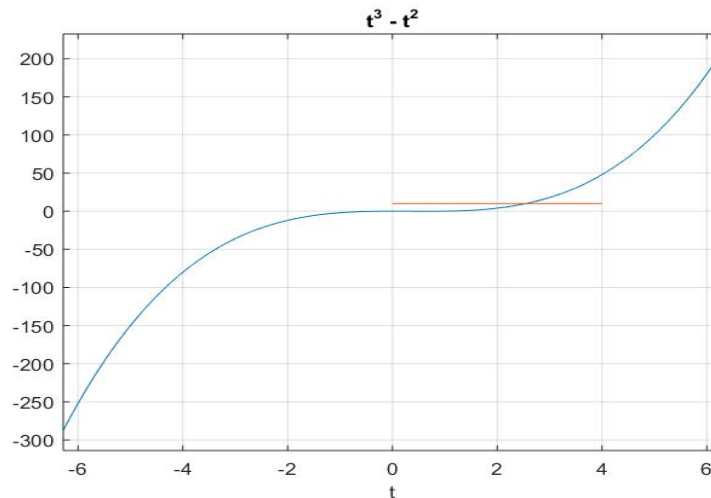
```
syms u(t)
ode = t*diff(u,t) == t^2 + 3*u %ordinary differential equation
cond = u(2) == 4; %condition
uSol(t) = dsolve(ode, cond) %solve system of differential equations
```

```
uSol(t) =
t^3 - t^2
```

#### 4.3-1 Kết quả nghiệm phân a của câu 4.

Vẽ đồ thị nghiệm và (d)  $u = 10$ .

```
ezplot(uSol)
hold on
grid on
t_ = 0:4;
plot(t_, ones(size(t_)) * 10)
```



#### 4.3-2 Đồ thị nghiệm phân a của câu 4.

Tìm giao điểm (C) và (d). Tìm nghiệm phương trình:

$$t^3 - t^2 = 10$$

```
tSol = vpasolve(uSol == 10, t)
```

```
tSol =
```

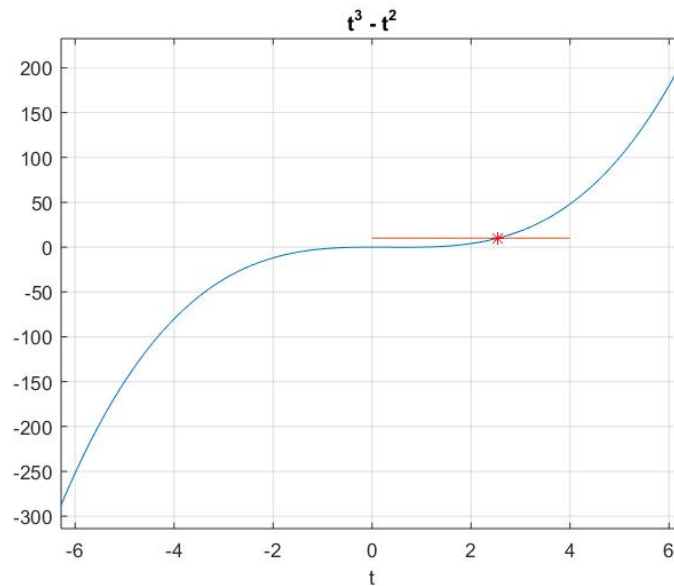
```

2.5445115283879060011505370208062
- 0.77225576419395300057526851040312 + 1.8258281475484665736721861577551i
- 0.77225576419395300057526851040312 - 1.8258281475484665736721861577551i

```

Thử vẽ giao điểm tìm được.

```
plot(tSol(1), 10, 'r*')
```



4.3-3 Đồ thị kết quả phân c câu 4.

(Full script)

```

%% Cau 4
syms u(t)
ode = t*diff(u,t) == t^2 + 3*u %ordinary differential equation
cond = u(2) == 4; %condition
uSol(t) = dsolve(ode, cond) %solve system of differential equations
ezplot(uSol)
hold on
grid on

t_ = 0:4;
plot(t_, ones(size(t_)) * 10)

tSol = vpasolve(uSol == 10, t)
plot(tSol(1), 10, 'r*')
fprintf('Vay giao diem cua (C) va (d) la: (u; t) = (%d; %.4f)\n', 10,
double(tSol(1)));

```

Lưu ý: để in tSol(1). double(tSol(1)) chuyển tSol(1) từ dạng sym về dạng double. Double là kiểu dữ liệu số mặc định trong Matlab.



Kết luận:

Vay giao diem cua (C) va (d) la:  $(u; t) = (10; 2.5445)$

4.3-4 Kết quả phân c câu 4.

## Phần 5. Bài toán số 5.

### 5.1. Đề bài.

Chuỗi hình học có tổng chính xác như sau

$$\sum_{i=0}^{\infty} r^i = \frac{1}{1-r}, |r| < 1$$

Cho  $r = 0.5$  thì tổng chuỗi chính xác bằng 2. Đoạn chương trình để tính tổng chuỗi dưới không đúng. Hãy sửa lại.

*Đoạn chương trình sai:*

```
format long
r=0.5;
i=0;
sum_new=0;
sum_old=-1;
while sum_new > sum_old
    sum_new = sum_old;
    sum_new = sum_new + r^i;
end
snew
```

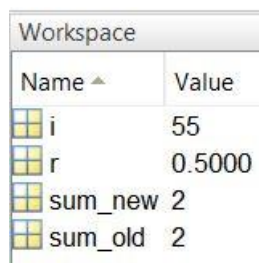
### 5.2. Phân tích các lỗi sai.

- Dòng cuối cùng snew sai tên -> sửa thành sum\_new.
- Bên trong while thiếu cập nhật biến i, dẫn đến lặp vô tận -> sửa thêm vào cuối  $i = i + 1$ ;
- Bên trong while thiếu cập nhật biến sum\_old, dẫn đến lúc nào cũng so sánh sum\_new với -1. Trong khi thuật toán cần so sánh giữa 2 tổng tích lũy kế nhau. -> sửa thay  $sum\_new = sum\_old$  thành  $sum\_old = sum\_new$ .

Đoạn chương trình sau khi được sửa lại:

```
format long
r=0.5;
i=0;
sum_new=0;
sum_old=-1;
while sum_new > sum_old
    sum_old = sum_new;
    sum_new = sum_new + r^i;
    i = i + 1;
end
sum_new
```

Kết quả: sau 55 lần lặp  $\text{sum\_new} = 2$ .



Name	Value
i	55
r	0.5000
sum_new	2
sum_old	2

5.2-1 Kết quả câu 5.