

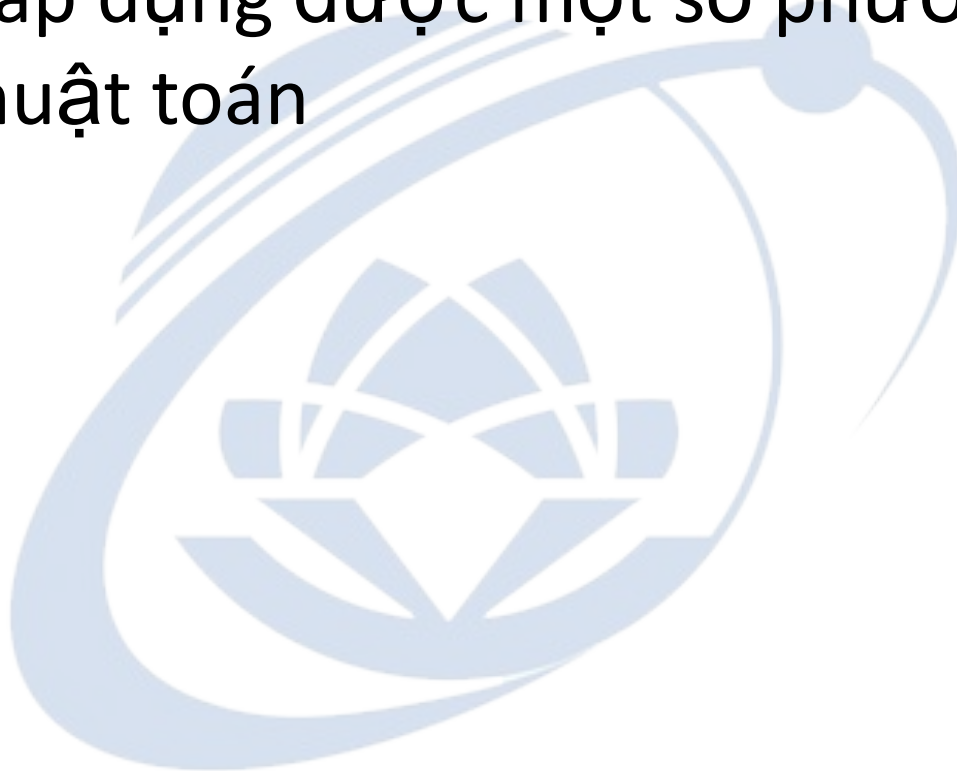
# Nhập môn Lập trình – IT001

Buổi 02 – Thuật toán

# Mục tiêu buổi học – CĐR

---

- Hiểu và áp dụng được một số phương pháp mô tả thuật toán



# Nội dung

---

- Khái niệm về lập trình và thuật toán
- Các bước xây dựng chương trình
- Biểu diễn thuật toán
- Cài đặt thuật toán bằng ngôn ngữ lập trình
- Độ phức tạp thuật toán

# Khái niệm về lập trình và thuật toán

---

- Lập trình máy tính
  - Gọi tắt là **lập trình** (programming).
  - Nghệ thuật **cài đặt** một hoặc nhiều **thuật toán** trừu tượng có liên quan với nhau bằng một **ngôn ngữ lập trình** để tạo ra một **chương trình máy tính**.
- Thuật toán - Algorithm
  - Là **tập hợp** (dãy) **hữu hạn** các **chỉ thị** (hành động) được **định nghĩa rõ ràng** nhằm **giải quyết một bài toán cụ thể** nào đó.

# Khái niệm về lập trình và thuật toán

---

## ❖ Ví dụ

- Thuật toán giải PT bậc nhất:  $ax + b = 0$   
( $a, b$  là các số thực).

Đầu vào:  $a, b$  thuộc  $\mathbb{R}$

Đầu ra: nghiệm phương trình  $ax + b = 0$

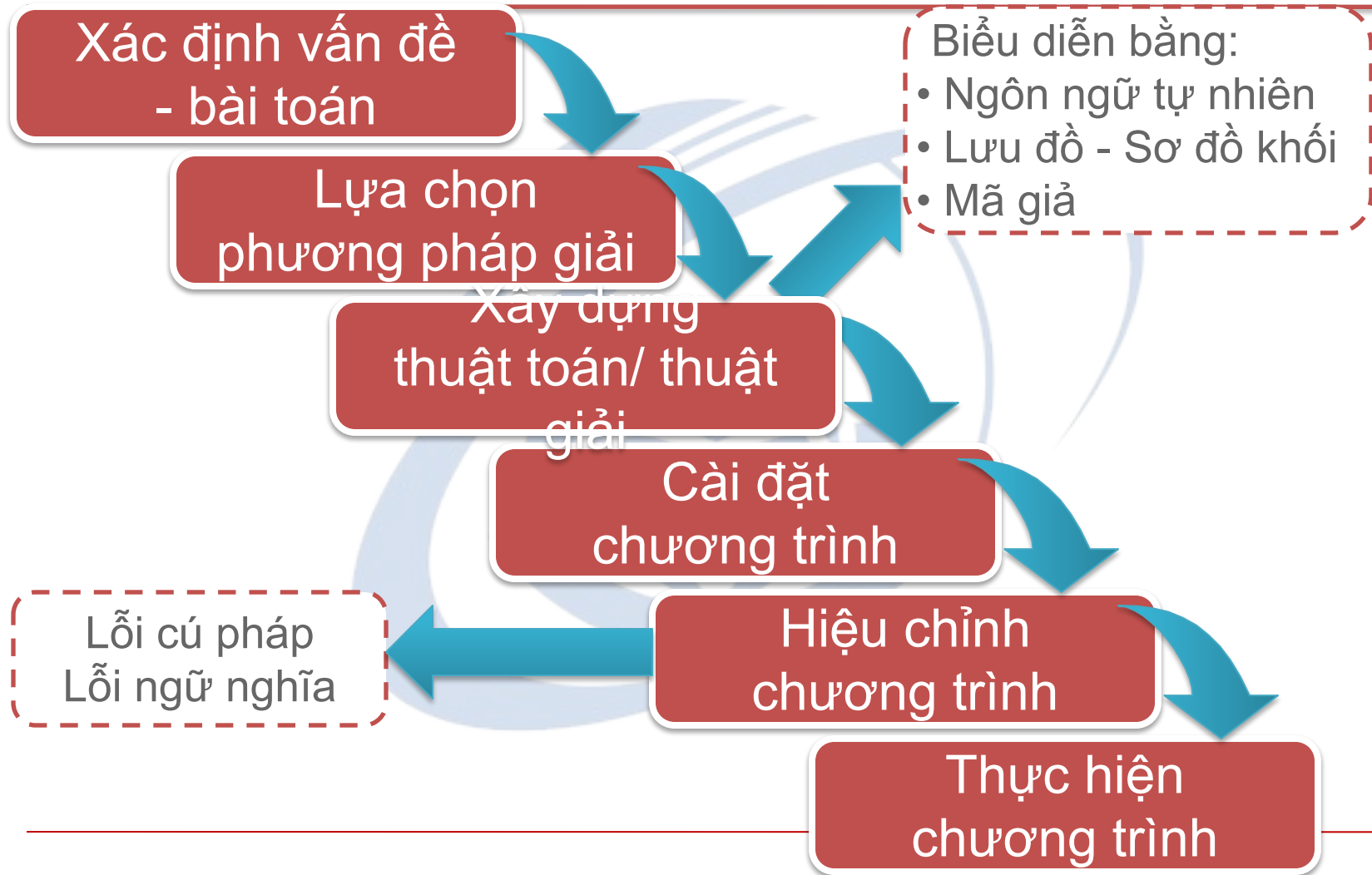
- Nếu  $a = 0$ 
  - $b = 0$  thì phương trình có nghiệm bất kì.
  - $b \neq 0$  thì phương trình vô nghiệm.
- Nếu  $a \neq 0$ 
  - Phương trình có nghiệm duy nhất  $x = -b/a$

# Các tính chất của thuật toán

---

- Bao gồm 5 tính chất sau:
  - **Tính chính xác:** quá trình tính toán hay các thao tác máy tính thực hiện là chính xác.
  - **Tính rõ ràng:** các câu lệnh minh bạch được sắp xếp theo thứ tự nhất định.
  - **Tính khách quan:** được viết bởi nhiều người trên máy tính nhưng kết quả phải như nhau.
  - **Tính phổ dụng:** có thể áp dụng cho một lớp các bài toán có đầu vào tương tự nhau.
  - **Tính kết thúc:** hữu hạn các bước tính toán.

# Các bước xây dựng chương trình



# Biểu diễn thuật toán

---

- Ngôn ngữ tự nhiên
- Lưu đồ/Sơ đồ khối
- Mã giả





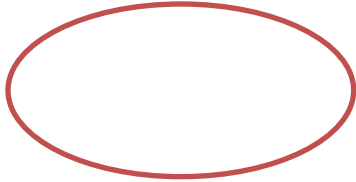
# Sử dụng ngôn ngữ tự nhiên

Đầu vào:  $a, b$  thuộc  $\mathbb{R}$

Đầu ra: nghiệm phương trình  $ax + b = 0$

1. Nhập 2 số thực  $a$  và  $b$ .
2. Nếu  $a = 0$  thì
  - 2.1. Nếu  $b = 0$  thì
    - 2.1.1. Phương trình vô số nghiệm
    - 2.1.2. Kết thúc thuật toán.
  - 2.2. Ngược lại
    - 2.2.1. Phương trình vô nghiệm.
    - 2.2.2. Kết thúc thuật toán.
3. Ngược lại
  - 3.1. Phương trình có nghiệm.
  - 3.2. Giá trị của nghiệm đó là  $x = -b/a$
  - 3.3. Kết thúc thuật toán.

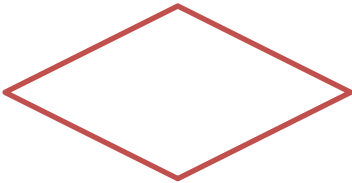
# Sử dụng lưu đồ - sơ đồ khối



Khối giới hạn  
Chỉ thị bắt đầu và kết thúc.



Khối vào ra  
Nhập/Xuất dữ liệu.



Khối lựa chọn  
Tùy điều kiện sẽ rẽ nhánh.

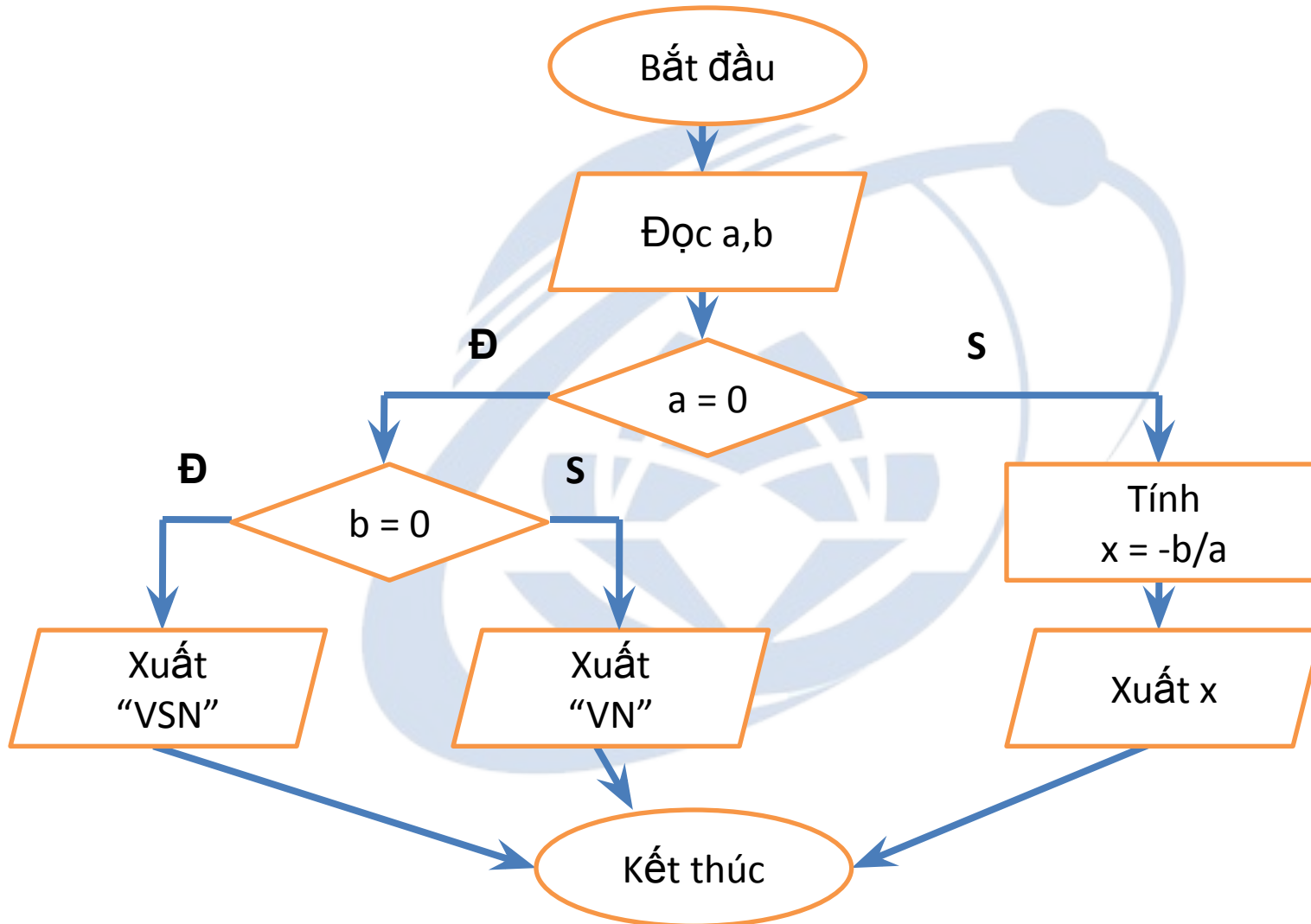


Khối thao tác  
Ghi thao tác cần thực hiện.



Đường đi  
Chỉ hướng thao tác tiếp theo.

# Sử dụng lưu đồ - sơ đồ khối



# Sử dụng mã giả

- Vay mượn ngôn ngữ nào đó (ví dụ Pascal) để biểu diễn thuật toán.

Đầu vào:  $a, b$  thuộc  $\mathbb{R}$

Đầu ra: nghiệm phương trình  $ax + b = 0$

```
If a = 0 Then
Begin
    If b = 0 Then
        Xuất "Phương trình vô số nghiệm"
    Else
        Xuất "Phương trình vô nghiệm"
End
Else
    Xuất "Phương trình có nghiệm  $x = -b/a$ "
```

# Cài đặt thuật toán bằng C/C++

---

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

void main()
{
    int a, b;
    printf("Nhap a, b: ");
    scanf("%d%d", &a, &b);
    if (a == 0)
        if (b == 0)
            printf("Phương trình VSN");
        else
            printf("Phương trình VN");
    else
        printf("x = %.2f", -float(b)/a);
}
```

# Độ phức tạp của thuật toán

---

## ***1. Tính hiệu quả của giải thuật***

Để giải một bài toán có thể có nhiều giải thuật khác nhau. Cần lựa chọn một giải thuật tốt theo hai tiêu chuẩn:

- Đơn giản, dễ hiểu, dễ lập trình.
- Thời gian thực hiện nhanh, dùng ít tài nguyên máy tính.

Tiêu chuẩn 2 là tính hiệu quả của giải thuật. Đánh giá độ phức tạp của giải thuật là đánh giá thời gian thực hiện giải thuật đó.

# Độ phức tạp của thuật toán

---

## ***2. Đánh giá thời gian thực hiện giải thuật***

Thời gian thực hiện giải thuật phụ thuộc: Ngôn ngữ lập trình, chương trình dịch, hệ điều hành, phần cứng của máy,...

Mặt khác phải lập trình mới đo được thời gian thực hiện giải thuật.

Cần có cách đánh giá khác sao cho:

- Không phụ thuộc máy, ngôn ngữ lập trình, chương trình dịch.
- Không cần triển khai chương trình thực hiện giải thuật.
- Chỉ dựa vào phân tích bản thân giải thuật.

Tổng số phép toán sơ cấp cần thiết để thực hiện giải thuật là cách làm đáp ứng được các yêu cầu trên.

# Độ phức tạp của thuật toán

---

## 3. *Số phức tạp về thời gian thực hiện giải thuật*

- Giải n lượng ký thức đã cho như sau.
- $T(n)$  lượng thời gian thực hiện giải thuật
- Nếu thời gian thực hiện một giải thuật là:  $T(n) = c \cdot n^2$   
(với  $c$  là hằng số)
- Ta nói: Độ phức tạp về thời gian của giải thuật này có cấp  $n^2$
- Ký hiệu:  $T(n) = O(n^2)$  (ký hiệu chữ O lớn)



# Độ phức tạp của thuật toán

---

## 3. *§é phøc t<sup>1</sup>p vÒ thêi gian thùc hiÖn gi¶i thuËt*

### ***Định nghĩa:***

Một hàm  $T(n)$  được xác định là  $O(g(n))$ :

$$T(n) = O(g(n))$$

và được gọi là có cấp  $g(n)$  nếu tồn tại các hằng số  $c$  và  $n_0$  sao cho:

$$T(n) \leq c \cdot g(n) \text{ khi } n \geq n_0$$

# Độ phức tạp của thuật toán

## 4. Các trường hợp cơ bản

$$g(n) = c \text{ (hằng số)} \quad T(n) = O(1)$$

$$g(n) = \log_2 n \Rightarrow T(n) = O(\log_2 n)$$

$$g(n) = n \Rightarrow T(n) = O(n)$$

$$g(n) = n \cdot \log_2 n \Rightarrow T(n) = O(n \cdot \log_2 n)$$

$$g(n) = n^2 \Rightarrow T(n) = O(n^2)$$

$$g(n) = n^3 \Rightarrow T(n) = O(n^3)$$

$$g(n) = 2^n \Rightarrow T(n) = O(2^n)$$

# Bài tập

---

Trình bày thuật toán:

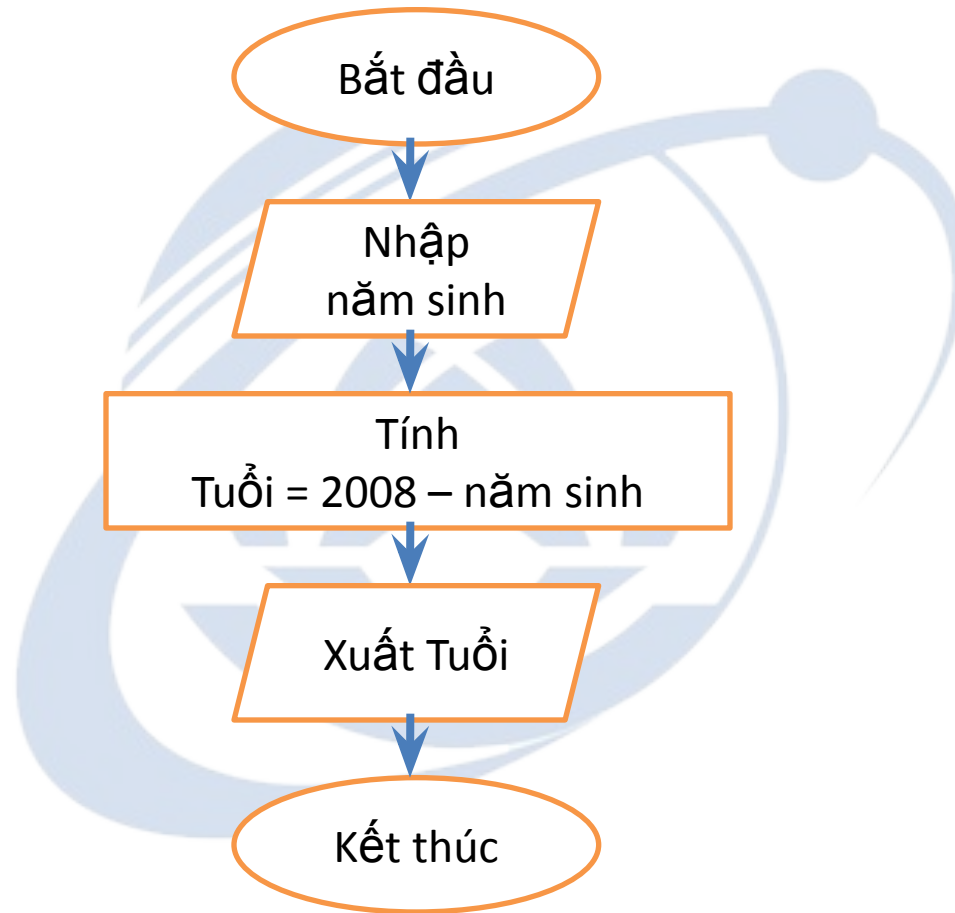
1. Nhập năm sinh của một người. Tính tuổi người đó.
2. Nhập 2 số a và b. Tính tổng, hiệu, tích và thương của hai số đó.
3. Nhập tên sản phẩm, số lượng và đơn giá.  
Tính tiền và thuế giá trị gia tăng phải trả, biết:
  - a.  $\text{tiền} = \text{số lượng} * \text{đơn giá}$
  - b.  $\text{thuế giá trị gia tăng} = 10\% \text{ tiền}$

# Bài tập

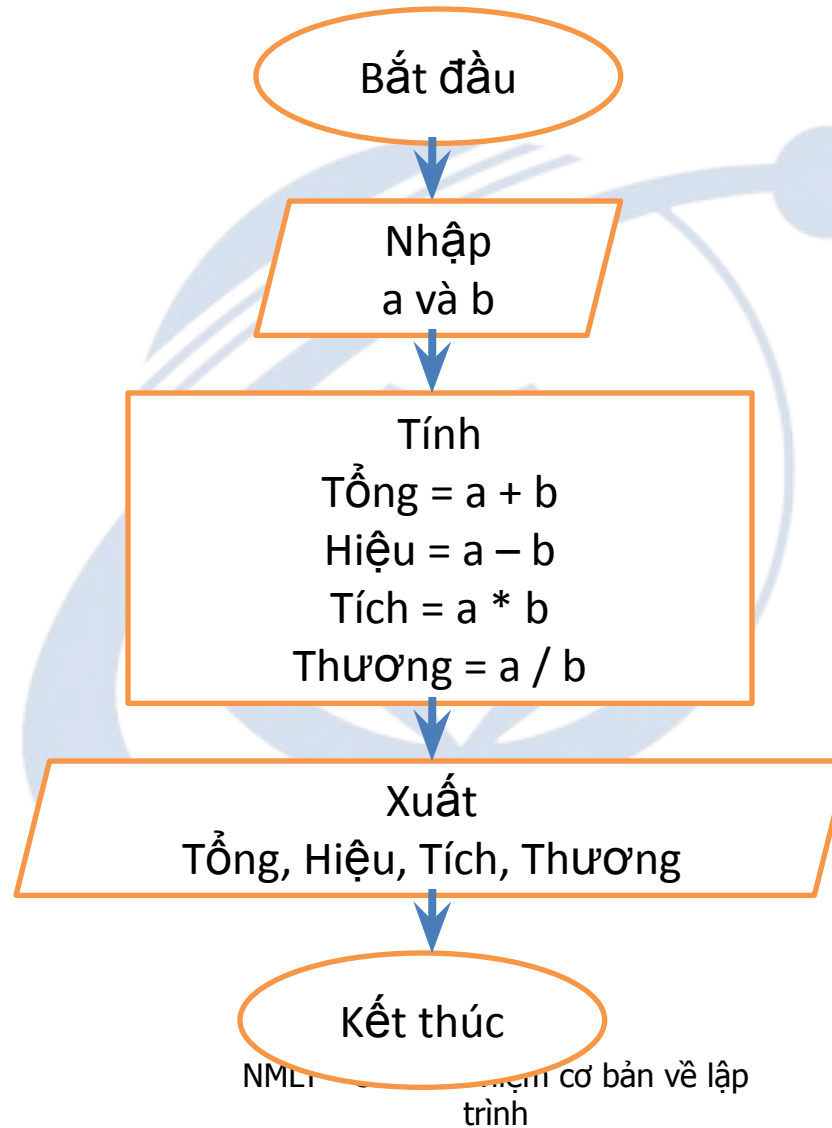
---

4. Nhập điểm thi và hệ số 3 môn Toán, Lý, Hóa của một sinh viên. Tính điểm trung bình của sinh viên đó.
  5. Nhập bán kính của đường tròn. Tính chu vi và diện tích của hình tròn đó.
  6. Nhập vào số xe (gồm 4 chữ số) của bạn. Cho biết số xe của bạn được mấy nút?
  7. Nhập vào 2 số nguyên.  
Tính min và max của hai số đó.
-

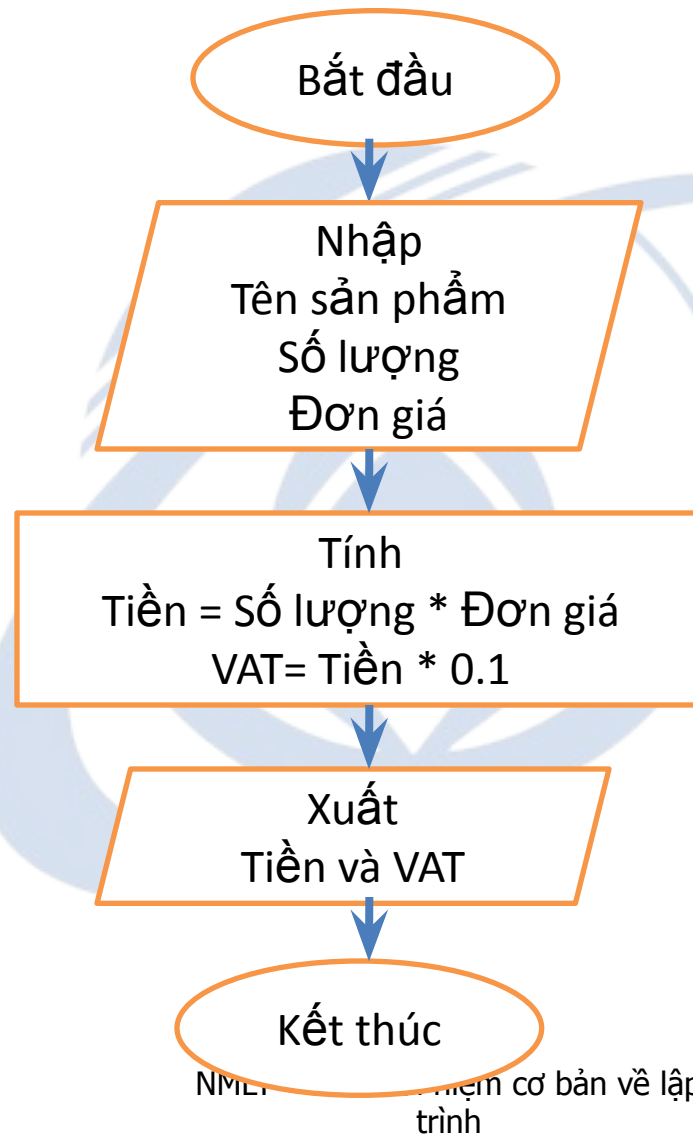
# Bài tập 1



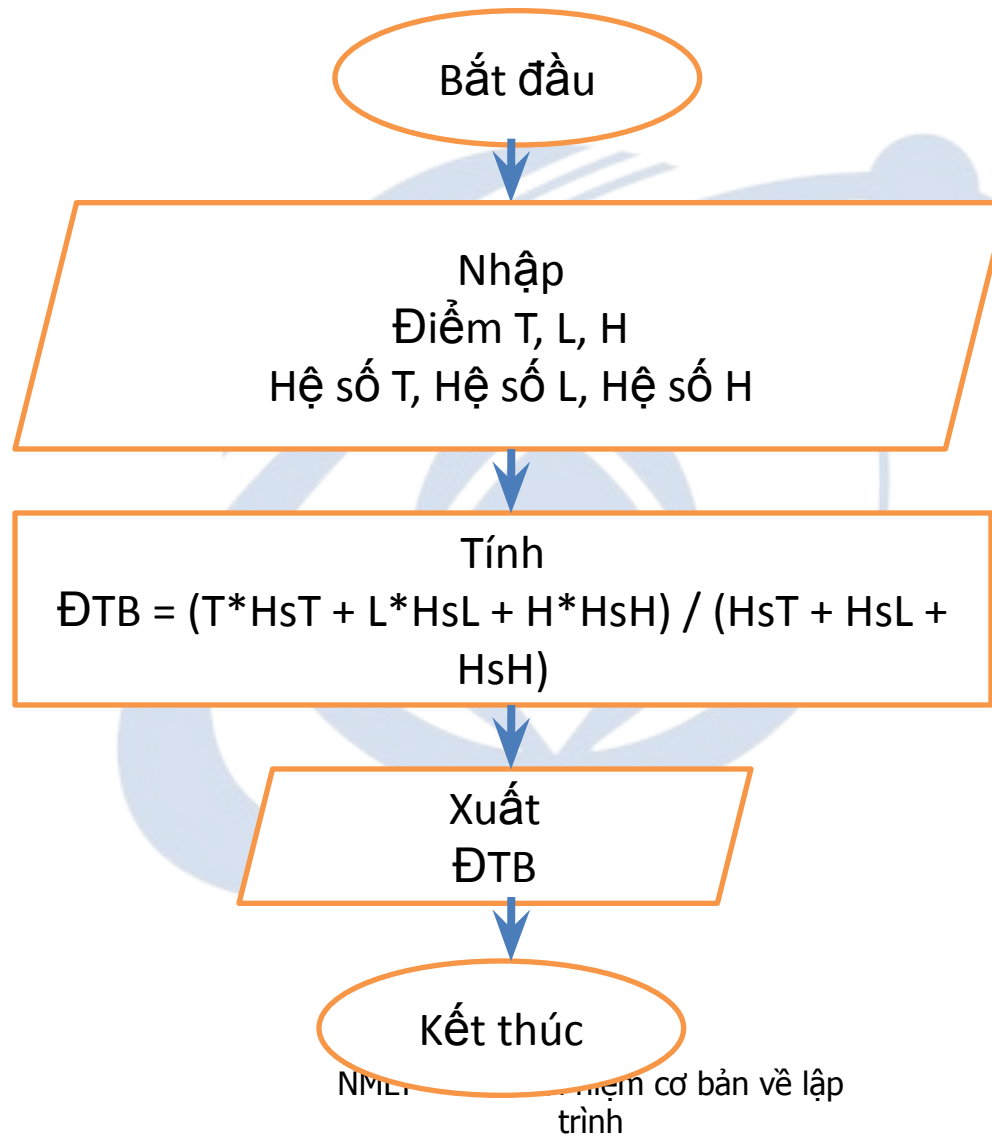
# Bài tập 2



# Bài tập 3

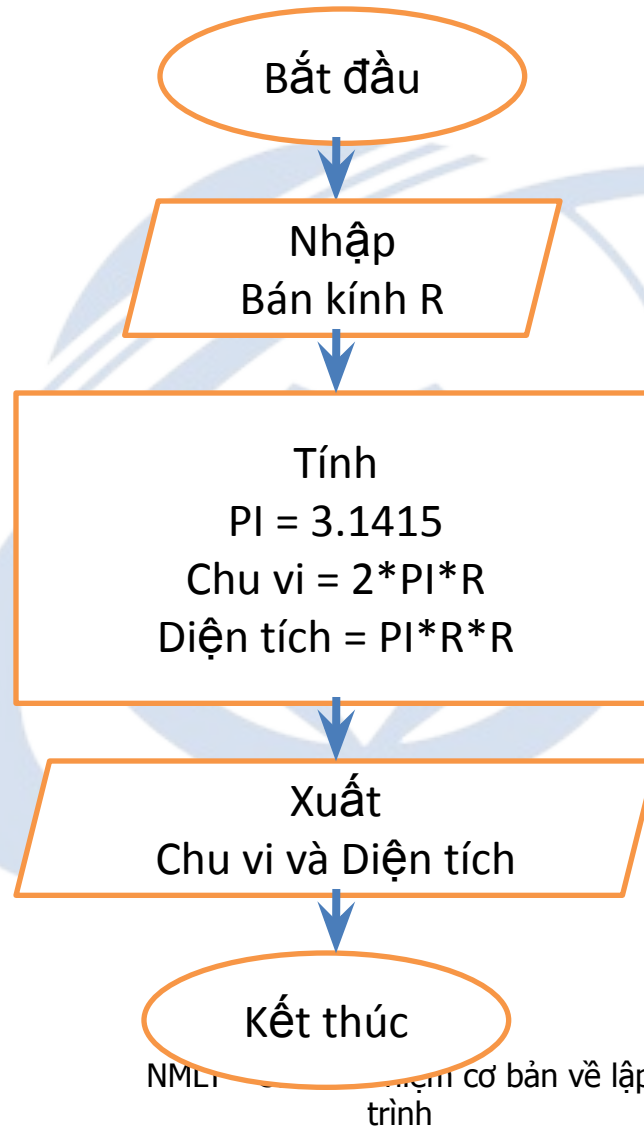


# Bài tập 4

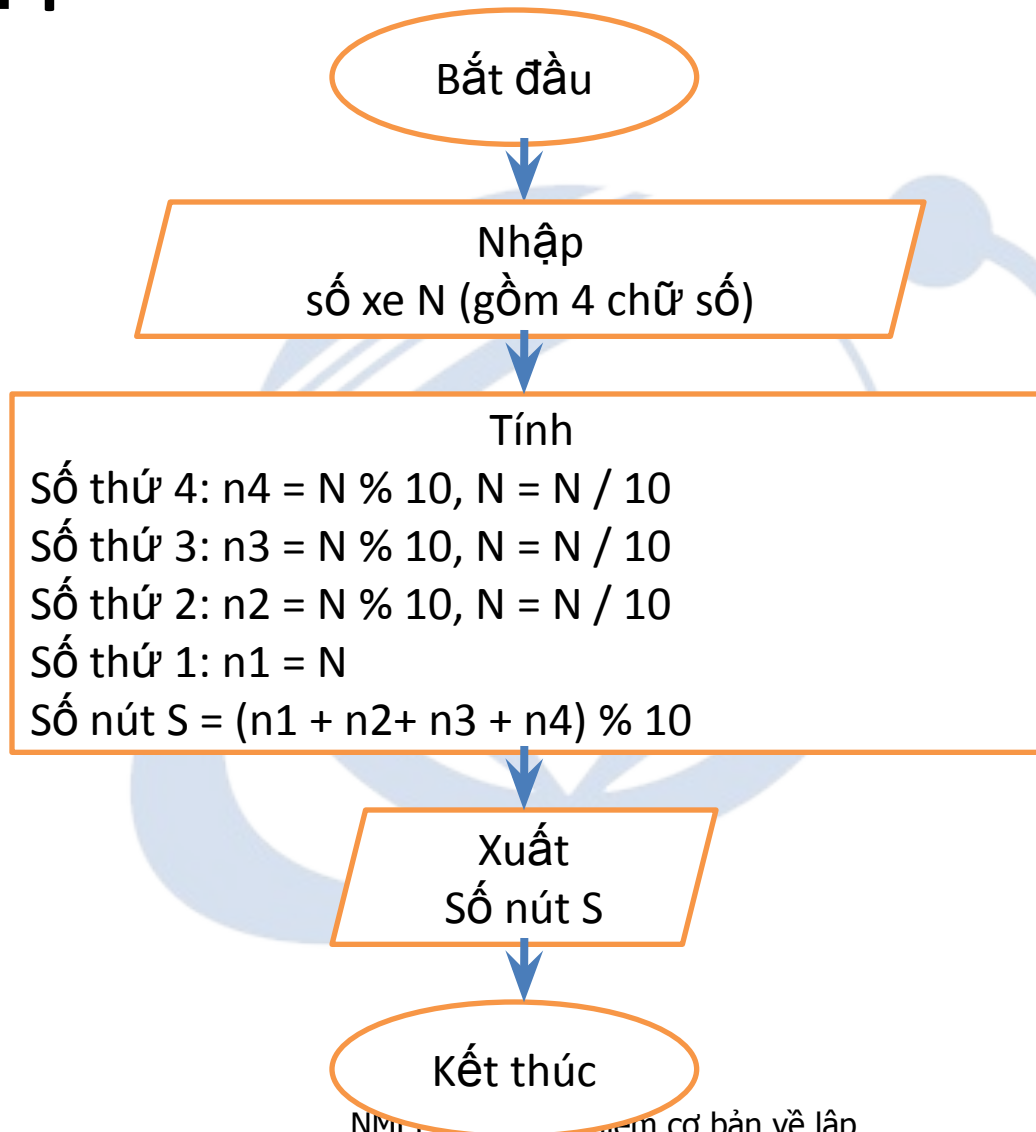




# Bài tập 5



# Bài tập 6



# Bài tập 7

