

# Môn học: Cấu trúc dữ liệu và giải thuật

1

- Giảng viên: Lê Thị Ánh Tuyết
- Email: tuyetk17@gmail.com
- Số điện thoại: 0388 275 684

# Chương 1: TỔNG QUAN VỀ CẤU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT



# Nội dung

3

- Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học
- Các tiêu chuẩn đánh giá cấu trúc dữ liệu
- Kiểu dữ liệu
- Đánh giá độ phức tạp của giải thuật

# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

4

## ***1.1.1. Xây dựng cấu trúc dữ liệu***

- Các thành phần dữ liệu thực tế đa dạng, phong phú, quan hệ với nhau=> cần phải tổ chức , xây dựng các cấu trúc thích hợp nhất để:
  - Phản ánh chính xác các dữ liệu thực tế
  - Dễ dàng dùng máy tính để xử lý

# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

5

## ***1.1.1. Xây dựng cấu trúc dữ liệu***

- Dữ liệu có thể là:
  - Input data
  - Trung gian
  - Output

# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

6

## ***1.1.2. Xây dựng giải thuật***

- Giải thuật hay còn gọi là thuật toán là phương pháp hay cách thức (method) để giải quyết vấn đề.
- Cách mô tả giải thuật:
  - Ngôn ngữ tự nhiên (natural language)
  - Sơ đồ (flow chart)
  - Mã giả (pseudo code) thường được sử dụng
- Ví dụ: Mô tả giải thuật giải phương trình
  - $ax+b=0$
  - $ax^2+bx+c=0$

# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

7

Mã giả

Khai báo thuật toán

Thuật toán <tên TT> (<tham số>)

Input: <dữ liệu vào>

Output: <dữ liệu ra>

<Các câu lệnh>

End <tên TT >

# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

8

VD: Giải thuật giải PT  $ax+b=0$

Thuật toán **Giai\_PT**

**Input**: hệ số  $a, b$

**Output**: nghiệm của PT

**Begin**

Nhập vào các hệ số  $a, b$

**if** ( $a \neq 0$ ) PT có nghiệm  $x=-b/a$

**else**

**if** ( $b \neq 0$ ) PT vô nghiệm

**else** PT vô số nghiệm

**End** **Giai\_PT**



# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

9

## *1.1.3. Mối liên hệ giữa cấu trúc dữ liệu và giải thuật*

**Cấu trúc dữ liệu + Giải thuật = Chương trình**

# 1.1. Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học

10

## ***1.2. Các tiêu chuẩn đánh giá cấu trúc dữ liệu***

- Một cấu trúc dữ liệu tốt phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau :
  - Phản ánh đúng thực tế
  - Phù hợp với các thao tác trên đó
  - Tiết kiệm tài nguyên hệ thống

# 1.3. Kiểu dữ liệu

11

## 1.3.1. Định nghĩa kiểu dữ liệu

Kiểu dữ liệu  $T$  được xác định bởi một bộ  $\langle V, O \rangle$

- $V$  : tập các giá trị hợp lệ mà một đối tượng kiểu  $T$  có thể lưu trữ
- $O$  : tập các thao tác xử lý có thể thi hành trên đối tượng kiểu  $T$ .

□ Ví dụ:

Giả sử có kiểu dữ liệu **mẫu tự** =  $\langle V_c, O_c \rangle$  với

$$V_c = \{ a-z, A-Z \}$$

$$O_c = \{ \text{lấy mã ASCII của ký tự, biến đổi ký tự thường thành ký tự hoa ...} \}$$

Giả sử có kiểu dữ liệu **số nguyên** =  $\langle V_i, O_i \rangle$  với

$$V_i = \{ -32768..32767 \}$$

$$O_i = \{ +, -, *, /, \% \}$$

## 1.3. Kiểu dữ liệu

12

### ***1.3.1. Định nghĩa kiểu dữ liệu***

Các thuộc tính của 1 KDL bao gồm:

- Tên KDL
- Miền giá trị
- Kích thước lưu trữ
- Tập các toán tử tác động lên KDL

# 1.3. Kiểu dữ liệu

13

## ***1.3.2. Các kiểu dữ liệu cơ bản***

- Kiểu không rời rạc: số nguyên, ký tự, logic , liệt kê, miền con
- Kiểu có thứ tự rời rạc: số thực

## ***1.3.3. Các kiểu dữ liệu có cấu trúc***

- Kiểu chuỗi ký tự
- Kiểu mảng
- Kiểu mẫu tin (cấu trúc)
- Kiểu union

## 1.3. Kiểu dữ liệu

14

**Ví dụ:** Để mô tả một đối tượng sinh viên, cần quan tâm đến các thông tin sau:

- ❑ Mã sinh viên: chuỗi ký tự
- ❑ Tên sinh viên: chuỗi ký tự
- ❑ Ngày sinh: kiểu ngày tháng
- ❑ Nơi sinh: chuỗi ký tự
- ❑ Điểm thi: số thực

## 1.3. Kiểu dữ liệu

15

Các kiểu dữ liệu cơ sở cho phép mô tả một số thông tin như :

- **float** Diemthi;

Các thông tin khác đòi hỏi phải sử dụng các kiểu có cấu trúc như :

- **char** masv[15];

- **char** tensv[15];

- **char** noisinh[15];

## 1.3. Kiểu dữ liệu

16

Để thể hiện thông tin về ngày tháng năm sinh cần phải xây dựng một kiểu bản ghi,

```
typedef struct tagDate
{
    char ngay;
    char thang;
    char thang;
} Date;
```



## 1.3. Kiểu dữ liệu

17

- kiểu dữ liệu thể hiện thông tin về một sinh viên :

```
typedef struct tagSinhVien
{
    char masv[15];
    char tensv[15];
    char noisinh[15];
    Date ngaysinh;
    int Diem thi;
} SinhVien;
```

# 1.4. Đánh giá độ phức tạp của giải thuật

18

## ***1.4.1 Các bước phân tích thuật toán***

- ❑ **Bước đầu tiên:** xác định đặc trưng dữ liệu sẽ được dùng làm dữ liệu nhập của thuật toán và quyết định phân tích nào là thích hợp.
- ❑ **Bước thứ hai:** nhận ra các thao tác trừu tượng của thuật toán để tách biệt sự phân tích với sự cài đặt.
- ❑ **Bước thứ ba:** phân tích về mặt toán học, với mục đích tìm ra các giá trị trung bình và trường hợp xấu nhất cho mỗi đại lượng cơ bản.

# 1.4. Đánh giá độ phức tạp của giải thuật

19

## 1.4.2 Sự phân lớp các thuật toán

- **Hằng số**: : Hầu hết các lệnh của các chương trình đều được thực hiện 1 lần hay nhiều nhất chỉ một vài lần  $\Rightarrow$  thời gian chạy của nó là hằng số.
- **$\log N$** : Khi thời gian chạy của chương trình là logarit tức là thời gian chạy chương trình tiến chậm khi  $N$  lớn dần.
- **$N$** : Khi thời gian chạy của một chương trình là tuyến tính.

# 1.4. Đánh giá độ phức tạp của giải thuật

20

## 1.4.2 Sự phân lớp các thuật toán

- **$N \log N$ :** thời gian chạy tăng dần lên cho các thuật toán mà giải một bài toán bằng cách
  - Tách nó thành các bài toán con nhỏ hơn
  - Giải quyết chúng một cách độc lập
  - Tổ hợp các lời giải
- **$N^2$ :** Khi thời gian chạy của một thuật toán là bậc hai, trường hợp này chỉ có ý nghĩa thực tế cho các bài toán tương đối nhỏ.
- **$N^3$ :** một thuật toán xử lý các bộ ba của các phần tử dữ liệu (chẳng hạn là ba vòng lặp lồng nhau) có thời gian chạy bậc ba và cũng chỉ có ý nghĩa thực tế trong các bài toán nhỏ

# 1.4. Đánh giá độ phức tạp của giải thuật

21

## ***1.4.2 Sự phân lớp các thuật toán***

- **2N:** một số ít thuật toán có thời gian chạy lũy thừa lại thích hợp trong một số trường hợp thực tế.

## ***1.4.3 Phân tích trường hợp trung bình***

- Trường hợp xấu nhất
- Trường hợp tốt nhất
- Trường hợp trung bình

# Nội dung

22

- Vai trò của cấu trúc dữ liệu trong một đề án tin học
- Các tiêu chuẩn đánh giá cấu trúc dữ liệu
- Kiểu dữ liệu
- Đánh giá độ phức tạp của giải thuật