

Kiểu dữ liệu danh sách

Lê Sỹ Vinh

Bộ môn Khoa Học Máy Tính – Khoa CNTT

Đại Học Công Nghệ - ĐHQGHN

Email: vinhioi@yahoo.com

Danh sách

Danh sách là gì?

Danh sách là cấu trúc dữ liệu tuyến tính, trong đó các phần tử dữ liệu được sắp xếp theo một thứ tự xác định

Ví dụ:

- Danh sách sinh viên
- Danh sách điện thoại
- Danh sách môn học
- Danh sách bài hát
- Danh sách công việc

Danh sách

Trừu tượng hóa cấu trúc danh sách

1. Mô tả dữ liệu

$$A = (a_0, a_1, \dots, a_n)$$

trong đó a_i là phần tử thứ i của danh sách A

Ví dụ:

$$A = (1, 2, 3, 3, 4, 5)$$

$$A = (\text{'Vinh'}, \text{'Tuần'}, \text{'Ánh'})$$

2. Mô tả các phép toán trên cấu trúc danh sách

- **empty** (A): Kiểm tra danh sách có rỗng hay không
- **length** (A): Cho biết số phần tử của danh sách
- **element** (A, i) : Trả phần tử ở vị trí thứ i của A .

Ví dụ: $A = (1, 3, 5)$

$$\text{Element}(A, 0) \rightarrow 1$$

$$\text{Element}(A, 2) \rightarrow 5$$

Danh sách

- **insert** (A, i, x): Thêm phần tử x vào danh sách A tại vị trí i .

$$A = (a_0, a_1, \dots, a_n) \rightarrow A = (a_0, a_1, \dots, a_{i-1}, x, a_i, \dots, a_n)$$

Ví dụ: $A = (1, 3, 5)$

$$\text{insert}(A, 1, 4) \rightarrow A = (1, 4, 3, 5)$$

- **append** (A, x): Thêm x vào đuôi danh sách A

$$A = (a_0, a_1, \dots, a_n) \rightarrow A = (a_0, a_1, \dots, a_n, x)$$

Ví dụ: $A = (1, 3, 5)$

$$\text{append}(A, 8) \rightarrow A = (1, 3, 5, 8)$$

- **delete** (A, i): Loại phần tử ở vị trí thứ i trong danh sách A

$$A = (a_0, a_1, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n) \rightarrow A = (a_0, a_1, \dots, a_{i-1}, a_{i+1}, \dots, a_n)$$

Ví dụ: $A = (1, 3, 5)$

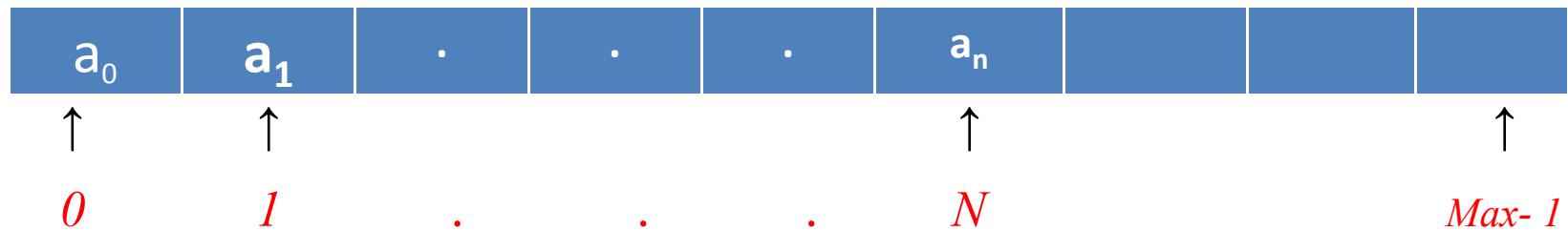
$$\text{delete}(A, 1) \rightarrow A = (1, 5)$$

Cài đặt danh sách bằng mảng

Mảng (array)

- Tập hợp các phần tử (các biến) có cùng một kiểu
- Một phần tử cụ thể trong mảng sẽ được xác định và truy cập bởi một *chỉ số*
- Trong C/C++, các phần tử của mảng được đặt cạnh nhau tạo thành một khối liên tục. Địa chỉ thấp nhất tương ứng với phần tử đầu tiên, địa chỉ cao nhất tương ứng với phần tử cuối cùng
- Mảng thì có thể là một chiều hoặc nhiều chiều

Cài đặt danh sách bằng mảng



Mảng một chiều:

```
dataType    arrayName [Max];
```

Ví dụ:

```
int          scoreArr[100];
```

```
student      studentArr[100];
```

Danh sách

Tóm tắt về trừu tượng hóa cấu trúc danh sách

- *Mô tả dữ liệu*
- $A = (a_0, a_1, \dots, a_n)$
- *Mô tả các phép toán trên cấu trúc danh sách*
- **empty** (A): Kiểm tra danh sách có rỗng hay không
- **length** (A): Cho biết số phần tử của danh sách
- **element** (A, i) : Trả phần tử ở vị trí thứ i của A .
- **insert** (A, i, x): Thêm phần tử x vào danh sách A tại vị trí i .
- **append** (A, x): Thêm x vào đuôi danh sách A
- **delete** (A, i): Loại phần tử ở vị trí thứ i trong danh sách A

Các phép toán trên cấu trúc danh sách không phụ thuộc vào kiểu dữ liệu của các phần tử trong danh sách!!!

Cài đặt danh sách trong C++

Template

1. **Generic function**
2. **Generic class**

ListArr project

List.h

List.cpp

Các phép toán khác trên danh sách

- Tìm phần tử lớn nhất
- Đổi chỗ hai phần tử
- Sắp xếp tăng dần

Con trỏ (pointer)

- Là điểm mạnh nhất, nhưng cũng nguy hiểm nhất của C/ C++
- Chứa địa chỉ của một tế bào nhớ trong máy tính

Giá trị trong ô nhớ	1	2	3	3	1	4	6	5
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Địa chỉ ô nhớ	10	11	12	13	14	15	16	17