TIN HỌC ĐẠI CƯƠNG

BÀI 9: VÉC-TƠ VÀ CẤU TRÚC

Phạm Xuân Cường
Khoa Công nghệ thông tin
cuongpx@tlu.edu.vn

Nội dung bài giảng

1. Lớp vector

2. Kiểu dữ liệu cấu trúc (struct)

Lớp vector

Lớp vector

- Dãy phần tử có kích thước thay đổi được
- Có sẵn các phương thức để thao tác với dãy:
  - Thêm phần tử
  - Xóa phần tử
  - Xác định kích thước của dãy
  - v.v...
- Cần dòng định hướng bộ tiền xử lý sau:

```
#include <vector>
```

Khai báo vector

- Cách 1: Khai báo một vector rỗng

  vector<kiểu−phần−tử> tên−vector;

- Ví dụ:

  vector<float> day_so;

  vector<string> day_xau;

Khai báo vector

- Cách 2: Khai báo vector có n phần tử

  vector<kiểu−pt> tên−vector(n);
- Cách 3: Khai báo vector có n phần tử với giá trị ban đầu gt

  vector<kiểu−pt> tên−vector(n, gt);
- Ví dụ:

  vector<int> day_nguyen(10);

  vector<double> day_thuc(20, 1.2);

Truy nhập phần tử của vector

- Dùng phương thức at:

  tên−vector.at(chỉ−số)

- Dùng chỉ số:

  tên−vector[chỉ−số]

- Ví dụ:

```
vector<int> vec(2);
vec[0] = 10; // chỉ số bắt đầu từ 0
vec[1] = 22;
cout << vec[0] + vec[1]; // in ra 32
```

Nhập và hiển thị vector

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main()
{
    vector<int> vec(10);
    for (int i = 0; i < 10; i++)
    {
        cout << "vec[" << i << "] = ";
        cin >> vec[i];
    }
    cout << "Day so nguyen vua nhap:" << endl;
    for (int i = 0; i < 10; i++)
        cout << vec[i] << " ";
    return 0;
}
```

Vector với kích thước nhập từ bàn phím

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main()
{
    vector<int> vec;
    int n;
    cout << "Nhap so phan tu: "; cin >> n;
    vec.resize(n); // kich thuoc vector bang n phan tu
    for (int i = 0; i < 10; i++) {
        cout << "vec[" << i << "] = ";
        cin >> vec[i];
    }
    cout << "Day so nguyen vua nhap:" << endl;
    for (int i = 0; i < 10; i++)
        cout << vec[i] << " ";
    return 0;
}
```

Một số phương thức hữu ích trong lớp vector

Phương thức	Mô tả
vec.front()	Trả về phần tử đầu tiên
vec.back()	Trả về phần tử cuối cùng
vec.clear()	Xóa tất cả các phần tử
vec.push_back(pt)	Thêm phần tử pt vào cuối vector
vec.pop_back()	Xóa phần tử cuối cùng
vec.empty()	Trả về true nếu vector rỗng, false ngược lại
vec.size()	Trả về số phần tử hiện tại trong vector

Ví dụ về các phương thức vector

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main(){
    vector<int> vec(2);
    vec[0] = 12;
    vec[1] = 35;
    cout << vec.size() << endl; // in ra 2
    vec.push_back(100);
    vec.push_back(200);
    cout << vec.size() << endl; // in ra 4
    // In ra 12 35 100 200
    for (int i = 0; i < vec.size(); i++)
        cout << vec[i] << " ";
    return 0;
}
```

Bài tập về vector

- Nhập một dãy số thực rồi tính trung bình cộng của các số dương trong dãy:
  - Nhập số phần tử
  - Nhập dãy
  - Tính trung bình cộng
  - Hiển thị dãy
  - Hiển thị trung bình cộng

Chèn/xóa trên vector

- Vị trí chèn/xóa dưới dạng một giá trị kiểu **iterator** nằm bên trong kiểu vector (không dùng chỉ số ở đây)
- Ví dụ:

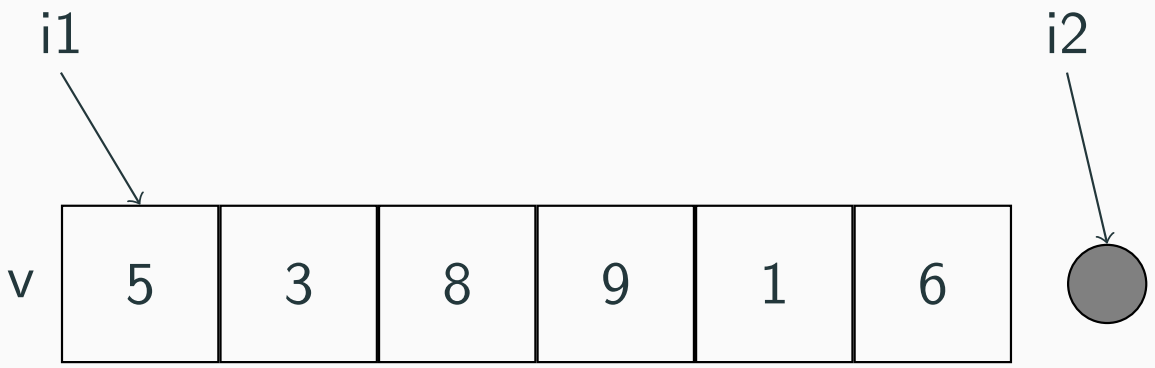
```
vector<int>::iterator itr;
```

  itr là một biến có kiểu iterator, được gọi là **biến lặp**, nó có thể trỏ đến một phần tử cụ thể của vector

Chèn/xóa trên vector

- Khởi tạo biến lặp:

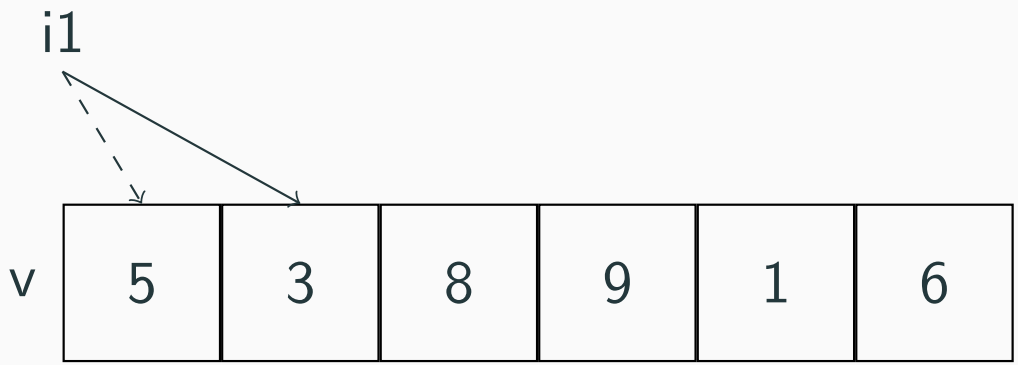
```
vector<int> v;
...
// i1 trỏ đến phần tử đầu
vector<int>::iterator i1 = v.begin();
// i2 trỏ đến vị trí ngay sau phần tử cuối
vector<int>::iterator i2 = v.end();
```



Chèn/xóa trên vector

- Cho biến lặp trỏ tới phần tử kế tiếp bằng phép ++
- Lấy phần tử được trỏ bằng phép *

```
// Cho i1 trỏ tới phần tử đầu (5)
vector<int>::iterator i1 = v.begin();
// Cho i1 trỏ tới phần tử kế tiếp (3)
i1++;
cout << *i1 << endl; // in ra 3
```



Chèn phần tử vào vector

Chèn x vào trước vị trí pos: **v.insert(pos, x)**

```
vector<int> v;
v.push_back(6); // v = {6}
v.push_back(2); // v = {6, 2}
v.push_back(7); // v = {6, 2, 7}
vector<int>::iterator i1;
i1 = v.begin(); // i1 trỏ tới 6
i1++; // i1 trỏ tới 2
v.insert(i1, 9); // Chèn 9 vào trước i1
// Do đó, v = {6, 9, 2, 7}
```

Xóa một phần tử khỏi vector

Xóa phần tử ở vị trí pos: **v.erase(pos)**

```
vector<int> v;
v.push_back(6); // v = {6}
v.push_back(2); // v = {6, 2}
v.push_back(7); // v = {6, 2, 7}
v.push_back(4); // v = {6, 2, 7, 4}
vector<int>::iterator i1;
i1 = v.begin(); // i1 trỏ tới 6
i1++; // i1 trỏ tới 2
v.erase(i1); // Xóa 2 ==> v = {6, 7, 4}
```

Xóa một dải phần tử khỏi vector

Xóa các phần từ từ vị trí pos1 đến vị trí ngay trước pos2 (không xóa phần tử ở vị trí pos2): **v.erase(pos1, pos2)**

```
vector<int> v;
v.push_back(6); // v = {6}
v.push_back(2); // v = {6, 2}
v.push_back(7); // v = {6, 2, 7}
v.push_back(4); // v = {6, 2, 7, 4}
vector<int>::iterator i1 = v.begin(); // i1 trỏ 6
i1++; // i1 trỏ 2
v.erase(i1); // Xóa 2 ==> v = {6, 7, 4}
```

Kiểu dữ liệu cấu trúc (struct)

- Cho phép quản lý một tập dữ liệu với kiểu khác nhau
- Định nghĩa kiểu cấu trúc:

```
struct tên_cấu_trúc
{
        kiểu_1 tên_trường_1;
        kiểu_2 tên_trường_2;
        :
        kiểu_n tên_trường_n;
};
```

Kiểu dữ liệu cấu trúc (struct)

Kiểu dữ liệu cấu trúc (struct)

- Khai báo biến cấu trúc: tên-cấu-trúc tên-biến-cấu-trúc;
- Truy nhập các trường trong cấu trúc:
  tên-biến-cấu-trúc.tên-trường
- Có thể kết hợp định nghĩa kiểu cấu trúc và khai báo biến cấu trúc:

```
struct tên_cấu_trúc
{
        kiểu_1 tên_trường_1;
        kiểu_2 tên_trường_2;
        :
        kiểu_n tên_trường_n;
} tên_biến_cấu_trúc;
```

Ví dụ về kiểu cấu trúc

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
struct diem // Cau truc diem voi hai truong x va y
{
    double x;
    double y;
};
int main()
{
    diem diemA, diemB;
    diemA.x = 1; diemA.y = 3;
    diemB.x = 4; diemB.y = 3;
    double d = sqrt(pow(diemB.x - diemA.x, 2) +
                    pow(diemB.y - diemA.y, 2));
    cout << "Khoang cach giua A va B la " << d << endl;
    return 0;
}
```

Bài tập về kiểu cấu trúc

Thực hiện các công việc sau:

- Định nghĩa kiểu cấu trúc hoc_sinh có hai trường dữ liệu sau:
  - ho_ten kiểu string (họ tên)
  - diem_tk kiểu double (điểm tổng kết)
- Khai báo một vector để chứa danh sách học sinh
- Nhập số lượng học sinh
- Nhập danh sách học sinh
- Tìm và hiển thị học sinh giỏi nhất đầu tiên

Questions?