

## Bài tập kết thúc môn

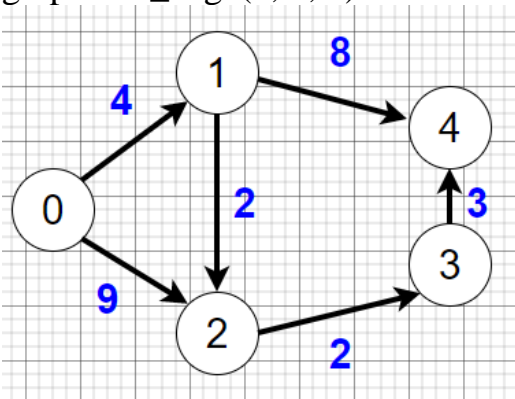
1. Tạo ngẫu nhiên mảng arr, gồm 50,000 phần tử có giá trị trong khoảng [0, 1000]. Sử dụng thuật toán sắp xếp Bubble Sort và Quick Sort, để thực hiện sắp xếp mảng trên. Trong quá trình chạy, ghi nhận lại thời gian và đưa ra nhận xét về mối liên hệ giữa tốc độ và độ phức tạp.

\* Lưu ý: phần nhận xét, sinh viên chỉ cần comment vào code là được. Sinh viên có thể chạy đoạn code nhiều lần, để lấy giá trị trung bình về thời gian chạy. Ví dụ: lần 1 chạy 10s, lần 2 chạy 9s, lần 3 chạy 8s. Vậy kết quả cuối cùng ta có thể lấy là 9s.

2. Viết chương trình nhập vào các cạnh của đồ thị có hướng và có trọng số. Tìm đường đi ngắn nhất đi từ đỉnh 'start' đến 'end'. (nếu tồn tại nhiều đường đi, sinh viên in ngẫu nhiên ra một trong số đó).

Ví dụ: khi người dùng nhập vào:

```
graph.add_edge(0, 1, 4)
graph.add_edge(0, 2, 9)
graph.add_edge(1, 2, 2)
graph.add_edge(1, 4, 8)
graph.add_edge(2, 3, 2)
graph.add_edge(3, 4, 3)
```



Kết quả là:  $\text{find\_path}(0, 4) = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

3. Cho mảng arr được sắp xếp từ trước theo thứ tự tăng dần. Tìm trong mảng arr, có tồn tại cặp phần tử  $\text{arr}[i] + \text{arr}[j] = \text{key}$ , với key là giá trị cho trước. In giá trị  $\text{arr}[i]$  và  $\text{arr}[j]$  ra màn hình.
  - a. Thiết kế giải thuật với ĐPT về thời gian tùy ý.
  - b. Thiết kế giải thuật với ĐPT về thời gian là  $O(n)$  và ĐPT không gian là  $O(1)$ .
4. Cho mảng arr, tìm trong mảng arr, có tồn tại 3 phần tử  $\text{arr}[i] + \text{arr}[j] + \text{arr}[k] = \text{key}$ , với key là giá trị cho trước. In giá trị  $\text{arr}[i]$ ,  $\text{arr}[j]$  và  $\text{arr}[k]$  ra màn hình.
  - a. Thiết kế giải thuật với ĐPT về thời gian tùy ý.

b. Thiết kế giải thuật với ĐPT về thời gian là  $O(n^2)$ .

5. Bài toán đổi tiền xu: cho các mệnh giá tiền xu “1,  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ , ...,  $x_k$ ”. Tìm số lượng ít nhất đồng tiền xu có thể đổi  $n$  xu. (câu hỏi ngoài lề: sinh viên hãy cho biết, tại sao có đồng xu có mệnh giá “1”).
6. Cho mảng arr, tìm phần tử majority element (tạm dịch: phần tử đa số). Majority Element là phần tử xuất hiện trong mảng, với số lần xuất hiện nhiều hơn  $n/2$ , trong đó  $n$  là số phần tử của mảng.

Ví dụ:

Đầu vào: {3, 4, 3, 4, 2, 4, 2, 4, 4}

Đầu ra: 4

Đầu vào: {4, 3, 3, 2, 4, 4, 2, 4}

Đầu ra: Không có phần tử đa số

- Thiết kế giải thuật có ĐPT về thời gian tùy ý.
- Thiết kế giải thuật có ĐPT về thời gian  $O(n)$ .

7. Cho mảng arr, hãy tìm dãy con liên tục có tổng lớn nhất. Nếu tổng bé hơn 0, thì trả về mảng rỗng.

Ví dụ: mảng {-2, -5, **6**, **-2**, **-3**, **1**, **5**, -6}. Kết quả sẽ là {6, -2, -3, 1, 5}

### Quy định nộp bài:

- Các bạn nộp file 1.cpp, 2.cpp, 3.cpp, 4.cpp tương ứng. Nén lại thành MSSV.zip hoặc MSSV.rar