

## KIỂM TRA CUỐI KỲ

**Môn: Cấu trúc dữ liệu nâng cao và thuật toán**

**Dự án: 2**

**Chú ý:**

- KHÔNG sao chép bài của nhau
- Nộp các file mã nguồn .cpp
- Nộp báo cáo file word, pdf

**Bài 1. (40%) Mê cung**

Một mê cung được biểu diễn dưới dạng một ma trận với  $(x,y)$  là vị trí ô chứa phần tử nằm trên hàng  $x$  cột  $y$  ( $x, y \geq 0$ ). Vị trí  $(x,y)$  được có giá trị là ký tự 'X' hoặc 'O' tương ứng là ô không thể hoặc có thể đi vào. Viết chương trình tìm đường đi cho robot như sau:

- Nhập vào ma trận A ( $M \times N$ ) từ file văn bản có tên **inpMC.txt** với cấu trúc như sau:
  - Dòng đầu 2 số  $M, N$  ( $M, N \leq 100$ ).
  - $M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm  $N$  ký tự 'O' hoặc 'X'.
  - Dòng tiếp theo gồm 1 số  $K$ .
  - $K$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 4 số nguyên không âm  $a, b, c$  và  $d$ .
- Xác định có hay không đường đi cho robot bắt đầu từ ô  $(a,b)$  đi đến ô  $(c,d)$ , biết robot chỉ có thể đi qua các ô kề cạnh (vị trí ô tiếp theo di chuyển đến phải cùng chỉ số hàng hoặc cột với ô đang đứng) chứa ký tự 'O'.
- Xuất ra file văn bản có tên **outMC.txt** gồm  $K$  dòng, mỗi dòng chứa từ 'YES'/'NO' tương ứng  $K$  trường hợp robot có thể/không thể di chuyển từ ô  $(a,b)$  đến ô  $(c,d)$ . Nếu ô  $(a,b)$  hoặc  $(c,d)$  chứa ký tự X, đầu ra mặc định là 'NO'.

Ví dụ:

<b>inpMC.txt</b>	<b>outMC.txt</b>
5 5	YES
O O O O X	NO
X X X O X	NO
X X O O X	NO
X O X O X	
X X X O X	
4	
0 0 4 3	
0 4 1 3	
0 2 1 1	
0 0 3 1	

## Bài 2. (60%) Thêm bớt phần tử

Viết chương trình dùng cây Heap để thực hiện:

- a) Nhập vào từ file văn bản có tên **inpTB.txt** với cấu trúc như sau:
- Dòng đầu gồm một số  $N$  ( $N \leq 10^5$ )
  - Dòng tiếp theo là một mảng  $A$  gồm  $N$  phần tử, mỗi phần tử là một số nguyên không âm không vượt quá  $10^9$ .
  - Dòng thứ ba gồm một số  $M$  ( $M \leq 10^4$ ).
  - $M$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 1 số  $Q$  thực hiện một trong hai nhiệm vụ sau:
    - $Q = -1$ : xuất phần tử nhỏ nhất của mảng  $A$  và loại bỏ phần tử đó khỏi mảng  $A$ .
    - $Q$  là một số nguyên không âm ( $Q \leq 10^9$ ): thêm  $Q$  vào mảng  $A$ .
- b) Xuất ra file đầu ra có tên **outTB.txt** một số dòng ( $\leq M$ ) tương ứng với các dòng chứa  $Q=-1$ , mỗi dòng là giá trị lớn nhất của mảng  $A$  hiện tại.

Ví dụ:

inpTB.txt	outTB.txt
10	1
1 20 4 7 10 30 15 45 80 60	2
6	4
-1	5
2	
5	
-1	
-1	
-1	