

## KIỂM TRA CUỐI KỲ

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

**Dự án: 4**

**Chú ý:**

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

**Bài 1. (40%) Robot hút bụi**

Một khu vực cần robot hút bụi được mô tả bởi 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  $(x,y)$  có giá trị là ký tự 'X' hoặc 'O' tương ứng là ô tường (không thể đi vào) hoặc sàn nhà (có thể đi vào). Viết chương trình tìm vị trí bắt đầu cho robot như sau:

- Nhập vào ma trận A ( $M \times N$ ) từ file văn bản có tên **inpHB.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'.
- Xác định vị trí đặt robot để robot có thể dọn dẹp khu vực có diện tích rộng nhất, 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 **outHB.txt** gồm một dòng chứa 3 số nguyên không âm  $a, b$  và  $D$ , trong đó  $(a, b)$  là vị trí đặt robot và  $D$  là số ô nhiều nhất trong khu vực robot có thể dọn dẹp (số robot có thể đi qua). Nếu có nhiều khu vực với số ô có thể dọn dẹp bằng nhau thì đưa ra một trong số đó.

Ví dụ:

<b>inpHB.txt</b>	<b>outHB.txt</b>
5 5 X O O X X O O X O X X X O O X X O X O X X X X O X	1 3 5
5 5 X O O O X O X X X X X X O O O O X X X O O O O X X	2 2 4

## Bài 2. (60%) Truy vấn

Viết chương trình dùng cây Heap để thực hiện:

- a) Nhập vào từ file văn bản có tên **inpTV.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  $M$  ( $M \leq 10^3$ )
  - $M$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 2 số nguyên không âm  $a, b$  ( $0 \leq a \leq b \leq 10^9$ ):
    - Nếu giá trị nhỏ nhất trong mảng  $A$  thuộc đoạn  $[a, b]$  thì xuất ra giá trị nhỏ nhất đó và loại bỏ nó khỏi mảng  $A$ .
    - Nếu giá trị nhỏ nhất trong mảng  $A$  không thuộc đoạn  $[a, b]$  thì xuất ra -1.
- b) Xuất ra file đầu ra có tên **outTV.txt**  $M$  dòng, mỗi dòng tương ứng với  $M$  dòng cuối trong file đầu vào chứa giá trị nhỏ nhất vừa lấy ra khỏi mảng  $A$  hoặc -1.

Ví dụ:

inpTV.txt	outTV.txt
10	1
1 20 4 7 10 30 15 45 80 60	4
6	-1
1 1	-1
3 5	7
2 5	10
8 10	
6 7	
10 15	