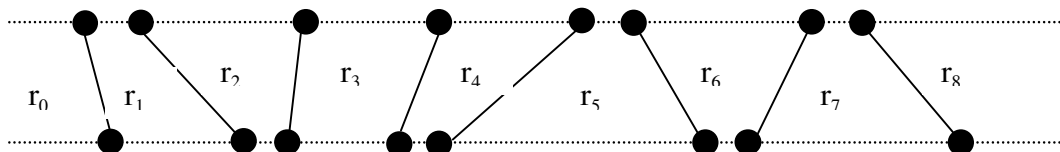


OBS: trabalhos podem ser feitos em grupos de até 2 pessoas.

1. Ordene as seguintes funções em ordem crescente de complexidade pessimista.

- |                 |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| • $n^2$         | • $\ln \ln n$     | • $n \lg n$       |
| • $n!$          | • $n \cdot 2^n$   | • $2 \lg n$       |
| • $(\lg n)!$    | • $n^{\lg \lg n}$ | • $e^n$           |
| • $(3/2)^n$     | • $\ln n$         | • $4 \lg n$       |
| • $n^3$         | • $1$             | • $(\lg n)^{\lg}$ |
| • $\lg^2 n$     | • $n$             |                   |
| • $n^{1/\lg n}$ | • $2^n$           |                   |

2. (Exercício 2.1 de Berg) Seja  $S$  um conjunto de  $n$  linhas disjuntas cujos pontos superiores pertencem a linha  $y=1$  e cujos pontos inferiores pertencem a linha  $y=0$ . Estes segmentos particionam a faixa horizontal de  $[-\infty:\infty] \times [0,1]$  em  $n+1$  regiões  $r_0, r_1, \dots, r_n$ .



Escreva um programa que receba um arquivo definindo este conjunto de linhas e construa uma estrutura de dados que permita identificar em tempo  $O(\log n)$  em qual região um dado ponto informado pertence.

**Entrada:** A entrada consiste de 2 arquivos:

- **Arquivo de linhas:** O arquivo de entrada contém inicialmente um número  $n$  que define quantas linhas a entrada contém, seguido de uma lista de  $n$  tuplas  $(x_{li}, x_{si})$  ( $i:0..n-1$ ) que definem as coordenadas  $x$  do ponto inferior e superior de cada linha. Por exemplo, a primeira linha será definida pelos pontos  $(x_{l1}, 0)$  e  $(x_{s1}, 1)$ .
- **Arquivo de pontos de consulta:** O arquivo de pontos de consulta contém inicialmente um número  $n$  que define quantos pontos de consulta a entrada contém, seguido das coordenadas  $(x, y)$  de cada ponto.

**Saída:** O arquivo de saída deve conter, para cada ponto de consulta da entrada, qual região ele pertence.

**Entrada exemplo:** (arquivo de linhas)

```
6
1.0 0.0
2.0 3.0
3.0 4.0
5.0 5.0
6.0 7.0
8.0 7.5
```

**Entrada exemplo:** (arquivo de pontos de consulta)

```
4
0.2 0.5
3.0 0.5
4.5 0.9
6.2 0.7
```

**Saída Exemplo:**

```
4
0.2 0.5 R0
3.0 0.5 R2
4.5 0.9 R3
6.2 0.7 R4
```

**OBS:**

- pode se assumir que as linhas da entrada não fazem interseção (não é preciso testar por interseção)
- pode se assumir que os pontos de consulta estão na faixa  $[-\infty:\infty] \times (0,1)$ , isto é, nenhum ponto está fora da faixa ou sobre ela.