

# Jogo do Poder

Prova Fase 2 – OBI2024



Jonathan está empolgado com a nova sensação do momento: o *Jogo do Poder*. Este jogo é jogado em uma matriz de  $N$  linhas e  $M$  colunas, na qual cada célula possui um monstro. O monstro na linha  $i$  e coluna  $j$  possui poder  $P_{i,j}$ .

No início do jogo, Jonathan escolhe um dos  $N \times M$  monstros para jogar. O monstro escolhido por Jonathan se torna o *herói* do jogo e começa o jogo com o poder indicado em sua célula. Jonathan pode mover o herói ortogonalmente (isto é, para cima, baixo, direita ou esquerda) na matriz enquanto o herói estiver vivo. O herói não pode sair da matriz, mas pode visitar a mesma célula múltiplas vezes.

Toda vez que o herói entra em uma célula com um monstro vivo, ocorre uma batalha entre o herói e o monstro da célula. O herói ganha a batalha se, e somente se, o seu poder for maior ou igual ao poder do monstro. Caso contrário, o herói morre e perde o jogo em *game over*. Toda vez que o herói ganha uma batalha, o monstro derrotado morre (ou seja, a célula não possui mais nenhum monstro) e, como recompensa, o poder do monstro é somado ao poder do herói (ou seja, se o herói matar o monstro da célula  $(i, j)$ , o poder do herói aumenta em  $P_{i,j}$ ).

Jonathan percebeu que o jogo pode ser injusto: mesmo que ele jogue de maneira ótima, dependendo de sua escolha de herói, pode ser possível matar todos os monstros, apenas alguns ou até mesmo nenhum monstro.

Decidido a “platinar” o jogo, Jonathan precisa saber o poder máximo que cada herói consegue alcançar (ou seja, o poder máximo possível de ser atingido ao iniciar o jogo em cada célula da matriz) se o jogo for jogado de forma ótima. Felizmente, ele descobriu que os alunos da OBI (Organização dos Bons Informáticos) recentemente resolveram o *Jogo da Vida*, seu terceiro jogo favorito (atrás do *Jogo do Poder* e do *Jogo de Corrida*, claro), então ele pediu a sua ajuda novamente! Determine, para cada herói, o poder máximo que ele consegue alcançar caso Jonathan jogue de forma ótima.

## Entrada

A primeira linha de entrada contém dois inteiros  $N$  e  $M$ , o número de linhas e o número de colunas da matriz, respectivamente.

As próximas  $N$  linhas contém  $M$  inteiros cada. O  $j$ -ésimo inteiro da  $i$ -ésima linha contém o poder  $P_{i,j}$  do monstro na  $i$ -ésima linha e  $j$ -ésima coluna.

## Saída

O seu programa deverá imprimir  $N$  linhas, cada uma contendo  $M$  inteiros. O  $j$ -ésimo inteiro da  $i$ -ésima linha deve ser o poder máximo que Jonathan consegue alcançar caso ele escolha como herói o monstro da célula  $(i, j)$  e jogue de maneira ótima.

## Restrições

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq M \leq 100\,000$
- $1 \leq N \times M \leq 100\,000$
- $1 \leq P_{i,j} \leq 1\,000\,000\,000$  para todo  $1 \leq i \leq N$  e  $1 \leq j \leq M$

**Atenção:** Observe que não é possível declarar  $100\,000 \times 100\,000$  inteiros (com matriz, vetor etc.) sem estourar o limite de memória (isto causaria erros no programa pois tentaria usar dezenas de GB de memória). Preste atenção ao limite  $N \times M \leq 100\,000$ , que garante que a matriz sempre terá no máximo 100 000 células.

## Informações sobre a pontuação

A tarefa vale 100 pontos. Estes pontos estão distribuídos em subtarefas, cada uma com suas **restrições adicionais** às definidas acima.

- **Subtarefa 1 (0 pontos):** Esta subtarefa é composta apenas pelos exemplos mostrados abaixo. Ela não vale pontos, serve apenas para que você verifique se o seu programa imprime o resultado correto para os exemplos.
- **Subtarefa 2 (11 pontos):**
  - $N = 1$
  - $M \leq 1000$
  - $1 \leq P_{1,j} \leq 2$  para todo  $1 \leq j \leq M$
- **Subtarefa 3 (13 pontos):**
  - $N = 1$
  - $M \leq 1000$
- **Subtarefa 4 (29 pontos):**
  - $N = 1$
- **Subtarefa 5 (17 pontos):**
  - $N \leq 30$
  - $M \leq 30$
- **Subtarefa 6 (30 pontos):** Sem restrições adicionais.

Seu programa pode resolver corretamente todas ou algumas das subtarefas acima (elas não precisam ser resolvidas em ordem). Sua pontuação final na tarefa é a soma dos pontos de todas as subtarefas resolvidas corretamente por qualquer uma das suas submissões.

## Exemplos

| Exemplo de entrada 1    | Exemplo de saída 1 |
|-------------------------|--------------------|
| 2 3<br>2 3 9<br>1 7 200 | 6 6 22<br>1 22 222 |

*Explicação do exemplo 1:* Se Jonathan escolher o herói da célula (1,1), ele inicia o jogo com poder 2. O herói pode descer para a célula (2,1) e ganhar a batalha contra o monstro de poder 1, aumentando seu poder para 3. Então, ele pode voltar para (1,1) e se mover para a direita para enfrentar o monstro da célula (1,2), que também tem poder 3. Como o herói e o monstro possuem o mesmo poder, o herói vence e tem seu poder aumentado para 6. É possível verificar que não existe nenhuma estratégia que faça o herói da célula (1,1) atingir 7 ou mais pontos, portanto a resposta para a célula (1,1) é 6.

Da mesma forma, a resposta para a célula (2,3) é 222 pois o herói inicia com poder 200 e consegue ganhar as batalhas contra todos os outros monstros, obtendo poder final  $200 + 9 + 3 + 2 + 1 + 7 = 222$ .

|   |  |
|---|--|
| <b>Exemplo de entrada 2</b><br><br>1 7<br>6 3 10 1 20 7 7   | <b>Exemplo de saída 2</b><br><br>9 3 54 1 54 14 14   |
| <b>Exemplo de entrada 3</b><br><br>5 6<br>10 10 10 10 10 10<br>10 10 1 1 1 10<br>10 10 10 1 10 10<br>10 10 10 4 10 10<br>10 10 10 10 10 2 | <b>Exemplo de saída 3</b><br><br>250 250 250 250 250 250<br>250 250 8 8 8 250<br>250 250 250 8 250 250<br>250 250 250 8 250 250<br>250 250 250 250 250 2 |