

## E02: Compressão de Imagens com Quad-Tree

Se precisar de ajuda pergunte, a equipe de apoio está aqui por você.

Seu programa receberá como entrada o tamanho e o conteúdo de uma “imagem” definida por inteiros no intervalo  $[0, 255]$ :

```
4 4
1 1 1 1
2 2 1 1
2 2 1 1
2 2 3 4
```

Os primeiros dois inteiros (4 4 neste caso) determinam o tamanho da imagem e cada linha depois determina os valores de uma linha na imagem. Note que cada linha termina com um espaço em um `\n` para facilitar leitura.

**O seu objetivo é comprimir esta imagem usando uma quad-tree.** Pode assumir que o tamanho da imagem será sempre divisível por 4.

1. Crie uma árvore onde a raiz tem o valor  $-1$
2. Divida imagem igualmente em 4 quadrantes
3. Para cada quadrante:
  - a) Verifique se todos os valores são iguais. Se forem, esse quadrante pode ser representado por um nó folha com este valor
  - b) Se os valores do quadrante não forem todos iguais, repita *recursivamente* os passos 1 e 2.
4. Após repetir o processo para os 4 quadrantes sua árvore estará completa

**Imprima na tela a árvore usando travessia pré-ordem<sup>1</sup>.** Um espaço deve separar cada valor e incluindo os nós  $-1$ . Note que o último valor deve ter um espaço após também (para facilitar a impressão) e um `\n`.

Seguindo o exemplo de entrada apresentado no início, a divisão de quadrantes e a árvore esperada deverá acontecer como na Figura 1

E a saída esperada será

```
-1 -1 1 1 2 2 1 2 -1 1 1 3 4
```

---

<sup>1</sup>travessia de árvore que começa no nó raiz e percorre recursivamente as subárvores da esquerda para direita até que os nós-folha sejam encontrados.

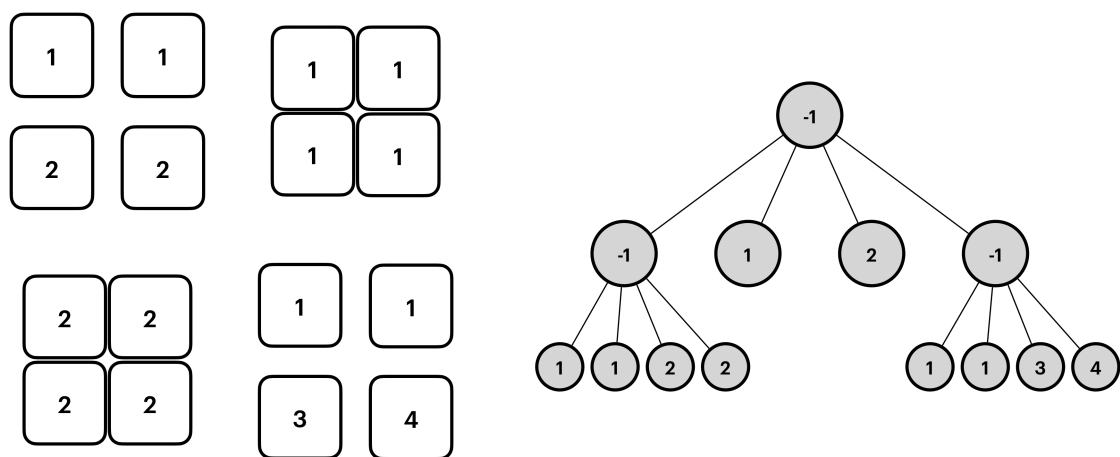


Figure 1: Exemplo de Entrada dividido em quadrantes e subquadrantes e árvore do tipo quad-tree preenchida de acordo com os quadrantes.