

## Algoritmos e Estruturas de Dados II

1. Escreva um algoritmo recursivo para imprimir o Triângulo de Pascal até seu  $n$ -ésimo termo.
2. Escreva um algoritmo recursivo que descobre se uma *string* é um palíndromo.
3. Uma árvore de busca binária pode ser representada por um vetor com indexação começando em 1 da seguinte maneira:  
Dado um vetor  $v$  com  $n$  elementos,

$$esq(a) = 2 * a$$

$$dir(a) = 2 * a + 1$$

Onde  $a \in [1..n]$ , sob as seguintes propriedades:

$$v[esq(a)] < v[a] < v[dir(a)], \forall a$$

Implemente a busca binária recursiva em uma árvore de busca binária.

4. Um tabuleiro de campo minado pode ser representado por uma matriz. Cada célula pode ter uma bomba, valor desconhecido ou o número de bombas nas oito células ao seu redor. O jogador pode **abrir** uma célula, e é executado o seguinte processo recursivo:
  - Se a célula tiver bomba, o jogador perde;
  - A célula recebe o número de vizinhas com bomba;
  - Se o número do passo anterior for igual a zero, todas as células vizinhas são abertas.

Implemente uma função recursiva de abertura de célula num tabuleiro de campo minado. Use os seguintes valores:

- Para valor desconhecido, -1;
- Para bomba, 10;
- Para número de bombas ao redor, o próprio número.

5. <sup>1</sup> Jaqueline é uma crossfiteira muito organizada, mas os afazeres do bacharelado em matemática industrial transformaram sua vida numa bagunça. Para garantir que sua saúde física e prestígio social não sejam afetados, ela decidiu que iria otimizar seus treinos de acordo com o número de calorias gastas para cada exercício, e daí embutir esse serviço em um aplicativo

---

<sup>1</sup>Este problema é conhecido na ciência da computação como problema da mochila

que ela acessará quando chegar na academia. O único problema é que o pessoal da matemática industrial não programa nada!

Ela pediu a sua ajuda, apresentou uma solução com matemática formal, e você não entendeu nada. Por isso, decidiu que iria utilizar seus conhecimentos em recursão para resolver o problema, que é:

Dados  $n, m, v, u, t$ , onde:

- $v$  é um vetor de calorias gasta por exercício, onde o índice representa o exercício;
- $u$  é um vetor de tempo gasto por exercício, onde o índice representa o exercício;
- $n$  é o tamanho de  $v$ ;
- $m$  é o tamanho de  $u$ ;
- $t$  é o tempo que Jaqueline tem para treinar.

Escreva um programa que compute o maior número de calorias que Jaqueline pode gastar num treino de  $t$  minutos.

**Dica:** imagine a árvore de chamada de funções recursivas da função de Fibonacci.

**Dica 2:** use uma matriz para guardar resultados de computações anteriores.

**Observação:** Jaqueline tentou te avisar que não adianta nada ela saber o maior número de calorias se não souber quais exercícios deve fazer; não dê ouvidos a ela.