

Este exercício busca desenvolver a habilidade de enfrentar um problema e buscar qual (ou quais) a estratégia que:

- resolve o problema, OU
- permite saber mais sobre o problema, OU
- permite desenvolver ferramentas para aprender mais sobre o problema, OU
- permita buscar algoritmos que resolveram problemas parecidos, OU
- ...

Perceba-se que nem sempre é possível obter uma solução 100% correta e eficaz. O mundo está cheio de problemas para os quais não se tem nenhuma solução.

Entretanto, o analista de sistemas e o engenheiro da computação, até por sua formação, conhecimentos e sobretudo história de vida profissional, acaba meio que virando um resolvidor profissional de problemas. Não se assustem, quando durante suas vidas forem chamados a dar pitacos em situações envolvendo problemas que muitas vezes nada tem a ver com informática e computadores.

Este é o caso aqui. A ênfase não está em implementar um algoritmo, mas sim em achar (desenvolver) um.

Dito isto, vai-se aos problemas:

1. Exponenciação Eficiente

Suponha que você está trabalhando em um ambiente de programação onde não existe a função de exponenciação de expoentes inteiros ($y = x^n$), onde n é sempre um número inteiro maior que 0.

Uma possibilidade simples e prática é escrever a função de exponenciação como segue (em C)

```
1: float EXPO(float X, int N) {
2: int CT = 1;
3: float RES = 1;
4: WHILE (CT <= N) {
5: RES = RES * X;
6: CT = CT + 1;
7: }
8: RETURN RES;
9: }
```

Matematicamente e imaginando um exemplo, (seja n^{15}), isto equivale a fazer:

$$n \times n \times n \times \dots \times n = n^{15}$$

ou seja equivale a fazer 14 multiplicações.

Entretanto, para calcular esse mesmo n^{15} , pode usar um método "binário" e achar o mesmo resultado com seis multiplicações:

$$\begin{aligned} n \times n &= n^2 \\ n^2 \times n^2 &= n^4 \\ n^4 \times n^4 &= n^8 \\ n^8 \times n^4 &= n^{12} \\ n^{12} \times n^2 &= n^{14} \\ n^{14} \times n &= n^{15} \end{aligned}$$

Mas, ainda é possível melhorar isso, usando apenas 5 multiplicações:

$$\begin{aligned} n \times n &= n^2 \\ n^2 \times n &= n^3 \\ n^3 \times n^3 &= n^6 \\ n^6 \times n^6 &= n^{12} \\ n^{12} \times n^3 &= n^{15} \end{aligned}$$

A seguir vai-se definir a função $m(k)$ como sendo o número mínimo de multiplicações necessárias para calcular n^k . Usando o exemplo acima, ter-se-ia $m(15) = 5$.

👉 Para você fazer

Calcule $m(k)$, para o valor de $k = 66$.

escreva aqui o valor

Este exercício foi adaptado do portal de problemas matemáticos projecteuler.net. É o problema 122.

2. Diagonais

Suponha uma matriz que tem a unidade no centro e movendo-se para a direita na direção dos ponteiros do relógio forma o seguinte padrão neste caso de 5×5 :

21	22	23	24	25
20	7	8	9	10
19	6	1	2	11
18	5	4	3	12
17	16	15	14	13

Pode-se ver que neste caso a soma dos números que estão na diagonal é de 101. (Note que o 1 só é contado uma única vez).

👉 Para você fazer

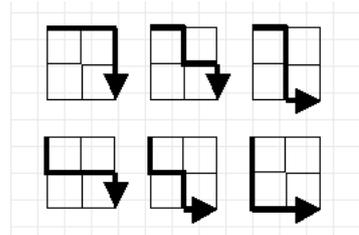
Ache a soma dos números que estão na diagonal de uma matriz espiral formada do mesmo jeito de ordem 95.

escreva aqui o valor

Este exercício foi adaptado do portal de problemas matemáticos projecteuler.net. É o problema 28.

3. Caminho na treliça

Começando no canto esquerdo superior e movendo-se para a direita e para baixo, há exatamente 6 rotas desde o canto superior esquerdo até o inferior direito em uma treliça 2×2 .



👉 Para você fazer

Quantas rotas diferentes podem ser estabelecidas em uma treliça de 8 por 8?

escreva aqui o valor

Este exercício foi adaptado do portal de problemas matemáticos projecteuler.net. É o problema 15. O mesmo problema apareceu no mathschallenge.net em maio de 2004.

4. Problema da média

Lembrando um pouco de estatística, dada uma distribuição de n números, a média é $\frac{\sum n}{n}$, a moda é o valor mais frequente da distribuição e a mediana é o valor que ocupa a posição central da distribuição quando os valores da mesma são ordenados.

Dado um conjunto de 5 números inteiros, sua média é 104, sua moda é 26, e a sua mediana é 130. Como informação adicional, pode-se afirmar que a diferença entre os 2 números maiores é igual à moda. Quais são os 5 números?

--	--	--	--	--

Este exercício foi adaptado do mathschallenge.net onde é o problema 233.

