Números Inteiros e Criptografia, 2021.2

Lista de Exercícios 1[†]

Submeta as soluções das questões marcadas com * salvando um arquivo na sua pasta no Google Drive[‡]

Data limite para entrega: **20/12 às 18:00**

Em qualquer questão, você pode usar tudo que foi visto em aula (a não ser que a questão proíba isso) ou qualquer outro exercício das listas, desde que seja claro na sua referência do resultado que está usando, e desde que não crie dependências circulares.

***Questão 1** (Divisores)**.** Faça uma função que receba um inteiro positivo e retorne a lista dos seus divisores positivos. *Lembrete*: Dados inteiros d e n, dizemos que d é um *divisor* de n se a divisão de n por d tem resto 0. Uma outra forma de dizer a mesma coisa é dizer que n é *múltiplo* de d.

Questão 2 (Números perfeitos)**.** Um número inteiro positivo é chamado de *perfeito* se ele é igual à metade da soma de todos os seus divisores positivos.

*** a.** Faça uma função que receba um inteiro positivo e retorne um booleano indicando se ele é perfeito ou não.

*** b.** Faça uma função que receba um inteiro positivo n e retorne a lista de todos os números inteiros positivos perfeitos menores ou iguais a n.

***Questão 3** (Quebrando strings)**.** Faça uma função que receba uma string `S` e um inteiro positivo `n` e retorne a lista dos "pedaços" consecutivos de `S` de tamanho `n` (o último pedaço pode ter que ter tamanho menor).

Por exemplo, com entradas `S = "Hugo Nobrega ponto com"` e `n = 3`, o resultado deve ser
`["Hug", "o N", "obr", "ega", " po", "nto", " co", "m"]`.

Questão 4 (Cifra multiplicativa)**.**

*** a.** Faça uma função que receba:

- uma string `msg`;
- um inteiro `e`;
- e uma string `alfabeto`

[†]Publicada em 8/12. Atualizada em 15/12, corrigindo *typo* no exemplo da Questão 3.

[‡]Link recebido por email em 8/12/2021. A pasta tem um nome similar a `<seu nome> - Cripto 2021.2 - Submissões e Feedback`; em caso de qualquer dúvida entre em contato com o professor.

e retorne o resultado da encriptação da `msg` usando a chave de encriptação `e` com base no `alfabeto` dado, de acordo com a *cifra multiplicativa* que vimos em sala.

*** b.** Como vimos em sala, se foi usada um chave `e` para encriptar uma mensagem na cifra multiplicativa com um alfabeto de tamanho n, então uma chave `d` para descriptar é qualquer uma que satisfaça: "o produto de `e` com `d` *cai na casa* do 1 no mundo circular de tamanho n". Além disso, se algum `d` assim existe, então algum pode ser encontrado na faixa de números inteiros de 1 a $n-1$ (inclusive) — você pode assumir que isso é verdade.

Faça uma função que receba inteiros `e`, `n` e retorne a chave de descriptação `d` correspondente, se existir, ou `False` se nenhuma existir. *Atenção!* Você não precisa se preocupar em fazer uma função eficiente.

***Questão 5** (Aleatório)**.** Faça uma função que receba dois inteiros, `d` e `n`, sendo `d`> 0 e $n > 1$, e retorne um número **aleatório** x que satisfaça:

- x tem entre `d` e `d`+2 algarismos "inclusive" (ou seja, exatamente `d` algarismos, ou exatamente `d`+1 algarismos, ou exatamente `d`+2 algarismos);
- x não é múltiplo de `n`.

Questão 6 (Experimentos aleatórios)**.** Vamos chamar de *experimento* o seguinte procedimento: dados inteiros positivos n e k, com $k \leq n$, sorteiam-se números aleatórios de 1 a n (inclusive), até que o valor k seja sorteado. O *resultado* do experimento é a quantidade de sorteios que foram realizados.

*** a.** Faça uma função para implementar o experimento.

Agora, para cada um dos itens abaixo, faça uma função que receba inteiros positivos n, k, e q (com $k \leq n$), realize q experimentos e retorne ...

*** b.** ... a *média* dos resultados;

*** c.** ... o *máximo* dos resultados;

*** d.** ... o *mínimo* dos resultados;

*** e.** ... a *moda* dos resultados, ou seja, o resultado que se repetiu mais vezes. Caso haja empate, você pode retornar qualquer um dos resultados que tiver sido mais comum.