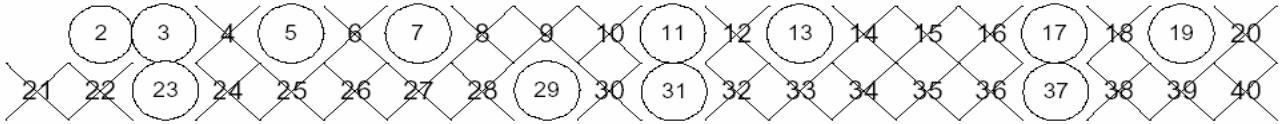


## Lista de Exercícios de Estruturas de Dados e Algoritmos

Q1) Uma forma simples e eficiente de calcular todos os números primos até um certo valor  $n$  é o método da Peneira de Eratosthenes. O processo é simples: escrevem-se todos os valores entre 2 e  $n$  (limite máximo). Em seguida, faz-se um círculo em volta do 2, marcando como primo e riscam-se todos os seus múltiplos. Continua-se a fazer círculos em volta do menor inteiro que se encontra, eliminando todos os seus múltiplos. Quando não restarem números sem terem círculos à volta ou traços por cima, os números com círculos à volta representam todos os primos até  $n$ . A figura seguinte apresenta o método para  $n = 40$ .



Escreva um programa que implemente a Peneira de Eratosthenes. Você deve ler o valor  $n$  e mostrar todos os números primos encontrados.

Q2) Implemente um programa que integre e derive polinômios. Cada polinômio é definido por um vetor que contém seus coeficientes. Por exemplo, o polinômio de grau dois  $3x^2 + 2x + 12$  terá um vetor de coeficientes  $v = \{12, 2, 3\}$ . Sua integral será  $I = \{0, 12, 1, 1\}$ , equivalente ao polinômio  $x^3 + x^2 + 12x$ , e sua derivada será  $D = \{2, 6\}$ , equivalendo ao polinômio  $6x + 2$ . O programa deve, infinitamente: (a) receber o valor do maior grau  $g$  do polinômio, seguido de  $(g + 1)$  coeficientes; (b) calcular qual é a integral e a derivada do polinômio informado; e (c) imprimir os novos polinômios na tela. Este programa para somente quando o grau  $g$  do polinômio for menor ou igual a zero.

Q3) Um número  $a$  é dito permutação de um número  $b$  se os dígitos de  $a$  formam uma permutação dos dígitos de  $b$ . Exemplo: 5412434 é uma permutação de 4321445, mas não é uma permutação de 4312455. Faça um programa que receba  $a$  e  $b$  e responda se  $a$  é permutação de  $b$ . Obs.: Considere que o dígito 0 (zero) não deve aparecer nos números.

Q4) Implemente um programa que, infinitamente, teste se um número é um palíndromo (Dica: se uma palavra pode ser lida, indiferentemente, da esquerda para a direita e vice-versa, ela é considerada um palíndromo). Você deve passar o número  $a$  a ser testado. O seu programa deverá imprimir as seguintes mensagens “VERDADEIRO” (caso o número seja um palíndromo) ou “FALSO” (caso o número não seja um palíndromo) na console. Seu programa para quando o número for negativo.

Q5) Implemente um programa que, infinitamente, receba, como parâmetro de entrada, um número  $n$  e retorne a representação binária de  $n$ . Por exemplo, se  $n$  é igual a 12, a resposta deste programa deve ser “1100”. Seu programa para quando  $n$  for menor que zero.

Q6) **[Problema 1318 do URI Online Judge]** Sua escola organizou uma grande festa para celebrar a brilhante vitória do seu time no prestigiado, e mundialmente famoso CCIP (Competição Colegial Internacional de Poesia). Todos na sua escola foram convidados para a noite, que incluía coquetel, jantar e uma sessão onde a poesia de seu time era lida para a audiência. O evento foi um sucesso – mais pessoas mostraram interesse em sua poesia do que você esperava – porém alguns de seus críticos disseram que tamanho público esteve presente graças à comida, e não graças a sua poesia.

Independente do motivo, no dia seguinte você descobriu o motivo pelo qual o salão esteve tão cheio: o diretor da escola lhe confidenciou que diversos dos bilhetes usados pelos visitantes eram falsos. O número real de bilhetes foram numerados sequencialmente de 1 a  $N$  ( $N \leq 10000$ ). O diretor suspeita que algumas pessoas usaram o scanner e a impressora da Sala da Computação para produzir cópias dos bilhetes verdadeiros. O diretor lhe deu um pacote contendo todos os bilhetes coletados dos visitantes na entrada da festa, e lhe pediu para que determinasse quantos bilhetes no pacote continham “clones”, isto é, outro bilhete com o mesmo número da sequência.

A entrada contém dados de diversos casos de teste. Cada caso de teste contém duas linhas. A primeira linha contém dois inteiros  $N$  e  $M$ , que indicam, respectivamente, o número de bilhetes

originais e o número de pessoas presentes na festa ( $1 \leq N \leq 10000$  e  $1 \leq M \leq 20000$ ). A segunda linha do caso de testes contém  $M$  inteiros  $T_i$  representando os números dos bilhetes contidos no pacote que o diretor lhe deu ( $1 \leq T_i \leq N$ ). O final da entrada é indicado por  $N = M = 0$ . Para cada caso de teste seu programa deverá imprimir uma linha, contendo o número de bilhetes do pacote que contém outro bilhete com o mesmo número da sequência.

Entrada	Saída
5 5 3 3 1 2 4 6 10 6 1 3 6 6 4 2 3 1 2 0 0	1 4

Q7) **[Problema 1533 do URI Online Judge]** John Watson, mesmo após anos trabalhando ao lado de Sherlock Holmes, nunca conseguiu entender como ele consegue descobrir quem é o assassino com tanta facilidade. Em uma certa noite, porém, Sherlock bebeu mais do que devia e acabou contando o segredo a John. “Elementar, meu caro Watson”, disse Sherlock Holmes. “Nunca é o mais suspeito, mas sim o segundo mais suspeito”. Após descobrir o segredo, John decidiu resolver um crime por conta própria, só para testar se aquilo fazia sentido ou se era apenas conversa de bêbado. Dada uma lista com  $N$  inteiros, representando o quanto cada pessoa é suspeita, ajude John Watson a decidir quem é o assassino, de acordo com o método citado.

Haverá diversos casos de teste. Cada caso de teste inicia com um inteiro  $N$  ( $2 \leq N \leq 1000$ ), representando o número de suspeitos. Em seguida haverá  $N$  inteiros distintos, onde o  $i$ -ésimo inteiro, para todo  $1 \leq i \leq N$ , representa o quão suspeita a  $i$ -ésima pessoa é, de acordo com a classificação dada por John Watson. Seja  $V$  o valor do  $i$ -ésimo inteiro,  $1 \leq V \leq 10000$ . O último caso de teste é indicado quando  $N = 0$ , o qual não deverá ser processado. Para cada caso de teste imprima uma linha, contendo um inteiro, representando o índice do assassino, de acordo com o método citado.

Entrada	Saída
3 3 5 2 5 1 15 3 5 2 0	1 4