

# Trabalho 1

## Revisão C++

Prof. Chauã Queirolo

### Instruções

- ☐ O trabalho deverá ser realizado individualmente.
- ☐ O arquivo com o ponto de entrada do programa deverá estar nomeado como `main.cpp`.
- ☐ O repositório deverá incluir apenas arquivos fonte.
- ☐ **Data de entrega:** 21/03.
- ☐ **Valor:** 10% da nota do estudo dirigido.

### Critérios de avaliação

- ☐ Código fonte compila corretamente.
- ☐ Programa atende ao enunciado do problema.
- ☐ Trabalho atende às instruções.
- ☐ Nomes de identificadores descritivos.
- ☐ Código fonte está indentado corretamente.
- ☐ Código fonte está todo no mesmo padrão de nomenclatura e organização.
- ☐ Código está bem documentado.

## Problema A: Jogo de Boca

(ACM ICPC - 2018) Um jogo infantil, muito popular, é o 21 de boca. O jogo é jogado da seguinte forma: o primeiro jogador diz um número,  $n_0$ , que pode ser 1 ou 2. O segundo jogador pode então dizer um número  $n_1$  tal que  $n_1 \in \{n_0 + 1, n_0 + 2\}$ . E assim por diante, os jogadores se alternam, dizendo sempre um número que é um ou dois maior do que o anterior. O jogador que disser 21 ganha o jogo. Por exemplo, a sequência de números poderia ser: 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 21. Neste jogo, o primeiro jogador sempre perde, se o segundo souber jogar bem. A cada nova geração as crianças ficam mais espertas.

Atualmente, apesar de acharem o 21 de boca um jogo interessante, muitas crianças não se sentem desafiadas o bastante e por isso resolveram generalizar o jogo, criando assim o  $N$  de boca. Dado um inteiro  $N$ , no lugar do 21, o primeiro jogador pode escolher 1 ou 2. A partir daí os jogadores se alternam, adicionando 1 ou 2 ao número anterior, até que um deles diga o número  $N$  e ganhe o jogo. Sabendo que ambos os jogadores são excelentes e sabem jogar muito bem, seu problema é determinar qual o inteiro inicial que o primeiro jogador deve escolher para ganhar o jogo.

### Entrada

A entrada consiste de uma única linha que contém o inteiro  $N$  ( $3 \leq N \leq 10100$ ) escolhido para a partida atual do  $N$  de boca.

### Saída

Seu programa deve produzir uma única linha com um inteiro representando o número, em 1, 2, que o primeiro jogador deve escolher, para ganhar o jogo. Se não for possível, então o inteiro deve ser zero.

**Tabela 1:** Exemplos de entradas e saídas esperadas.

Entrada	Saída
7	1
9	0
12341234123412341234123412341234	2

## Atividade B: Cachorro-quente

(ACM ICPC - 2018) Em 2018 foi alcançado um novo recorde mundial na famosa Competição de Cachorros-Quentes do Nathan: o campeão, Joey Chestnut, devorou 74 cachorros-quentes em dez minutos, superando o incrível recorde de 72 sanduíches devorados pelo mesmo Chestnut em 2017.

O restaurante Nathan's Famous Corporation, localizado no Brooklyn, NY, é o responsável pela competição. Eles produzem deliciosos cachorros-quentes, mundialmente famosos, mas quando o assunto é matemática eles não são tão bons. Eles desejam ser listados no Livro de Recordes do Guinness, mas para isso devem preencher um formulário descrevendo os fatos básicos da competição. Em particular, eles devem informar o número médio de cachorros-quentes consumidos pelos participantes durante a competição.

Você pode ajudá-los? Eles prometeram pagá-lo com um dos seus saborosos cachorros-quentes. Dados o número total de cachorros-quentes consumidos e o número total de participantes na competição, você deve escrever um programa para determinar o número médio de cachorros-quentes consumidos pelos participantes.

### Entrada

A entrada consiste de uma única linha que contém dois inteiros  $H$  e  $P$  ( $1 \leq H, P \leq 1000$ ) indicando respectivamente o número total de cachorros-quentes consumidos e o número total de participantes na competição.

### Saída

Seu programa deve produzir uma única linha com um número racional representando o número médio de cachorros-quentes consumidos pelos participantes. O resultado deve ser escrito como um número racional com exatamente dois dígitos após o ponto decimal, arredondado se necessário.

**Tabela 2:** Exemplos de entradas e saídas esperadas.

Entrada	Saída
10 90	0.11
840 11	76.36
34 1000	0.03

## Atividade C: Conversão de Base

(URI Online Judge) Neste problema você é solicitado a escrever um simples programa de conversão de base. A entrada será um valor hexadecimal ou decimal. Você deverá converter cada valor da entrada. Se o valor for hexadecimal, você deve convertê-lo para decimal e vice-versa. O valor hexadecimal inicia sempre com "0x" ou também, é aquele valor cuja segunda casa contém a letra 'x'.

### Entrada

A entrada contém vários casos de teste. Cada linha de entrada, com exceção da última, contém um número não-negativo, decimal ou hexa. O valor decimal será menor ou igual a  $2^{31}$ . A última linha contém um número negativo que não deve ser processado, indicando o encerramento do programa.

### Saída

Para cada linha de entrada (exceto a última) deve ser produzido uma linha de saída. Todo número hexadecimal deve ser precedido na saída por '0x' (zero xis).

**Tabela 3:** Exemplos de entradas e saídas esperadas.

Entrada	Saída
7	0x7
4	0x4
44	0x2C
0x80685	525957
-1	

## Atividade D: Quantos Fibs?

(URI Online Judge) A definição da recursão dos números de Fibonacci:

$$\begin{cases} f_1 = 1 \\ f_2 = 2 \\ f_n = f_{n-1} + f_{n-2} \quad (n \geq 3) \end{cases}$$

Dado dois números  $a$  e  $b$ , calcule quantos números Fibonacci estão neste intervalo.

### Entrada

A entrada contém alguns casos de teste. Cada caso de teste consiste de dois números inteiros não negativos  $a$  e  $b$ . Entrada é terminada por  $a = b = 0$ . Caso contrário  $a \leq b \leq 10100$ . Os números  $a$  e  $b$  são dados sem zeros desnecessários à esquerda.

### Saída

Para cada caso de teste a saída é escrita em uma única linha o número de números de Fibonacci com  $a \leq f_i \leq b$ .

**Tabela 4:** Exemplos de entradas e saídas esperadas.

Entrada	Saída
10 100	5
1234567890 9876543210	4
0 0	

## Atividade E: Festival de Estátuas de Gelo

(IME-USP 2009) Todos os anos, artistas de todo o mundo se reúnem na cidade, onde fazem esculturas de gelo gigantescas. A cidade vira uma galeria de arte ao céu aberto, uma vez que as esculturas ficam expostas na rua por semanas, sem derreter. Afinal, a temperatura média no inverno de Harbin é de  $-20$  graus.

O primeiro passo para fazer a escultura é montar um grande bloco de gelo da dimensão pedida pelo artista. Os blocos são recortados das geleiras de Harbin em blocos de altura e profundidade padrão e vários comprimentos diferentes. O artista pode determinar qual o comprimento que ele deseja que tenha o seu bloco de gelo para que a escultura possa começar a ser esculpida.

Os comprimentos disponíveis dos blocos são  $a_1, a_2, \dots, a_N$  e o comprimento que o artista deseja é  $M$ . O bloco de comprimento 1 é muito usado, por este motivo ele sempre aparece na lista de blocos disponíveis. Sua tarefa é determinar o número mínimo de blocos tal que a soma de seus comprimentos seja  $M$ .

### Entrada

A entrada é composta por diversas instâncias. A primeira linha da entrada contém um inteiro  $T$  indicando o número de instâncias. A primeira linha de cada instância contém dois inteiros  $N$  ( $1 \leq N \leq 25$ ) e  $M$  ( $1 \leq M \leq 1.000.000$ ) representando o número de tipos de blocos e o comprimento desejado pelo artista, respectivamente. A próxima linha contém os inteiros  $a_1; a_2; \dots; a_N$ , onde ( $1 \leq a_i \leq 100$ ) para todo  $i \in 1, 2, \dots, N$  separados por espaço.

### Saída

Para cada instância, imprima o número mínimo de blocos necessários para obter um bloco de comprimento  $M$ . Exemplo de entrada e saída esperados:

Entrada	Saída
2	2
6 100	23
1 5 10 15 25 50	
2 103	
1 5	