



**Universidade
Federal de
Uberlândia**

Faculdade de Computação
<https://facom.ufu.br>

Resolução de Problemas

Treinamento para Maratonas de Programação

Minimaratona Individual de Confraternização

Caderno de Problemas

(Este caderno contém 12 Páginas)

© É reservado o direito autoral aos criadores (setters) originais do conteúdo desta minimaratona. A eles, o grande agradecimento por toda contribuição.

Instruções

Comandos para o terminal:

Linguagem	Compilação
C	gcc -lm teste.c -oteste
C++	g++ -lm teste.cpp -oteste
Java	javac teste.java

Execução:

C	./teste < entrada.in
C++	./teste < entrada.in
Java	java teste < entrada.in

Exemplo de problema:

Problema Teste

Arquivo fonte: teste.c, teste.cpp ou teste.java

Para um dado valor n , calcular a expressão $3n + 1$.

Entrada

A entrada contém várias linhas. Cada linha com um inteiro n ($1 \leq n \leq 100$).

Saída

Para cada caso de teste imprima uma linha com o resultado da expressão.

Exemplo de entrada

8
3
12
2

Exemplo de saída

25
10
37
7

Exemplo de solução em C (teste.c):

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int n;
    while (scanf("%d", &n) == 1)
    {
        printf("%d\n", 3*n+1);
    }
}
```

Exemplo de solução em C++ (teste.cpp):

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    while (cin >> n)
    {
        cout << 3*n+1 << "\n";
    }
}
```

Exemplo de solução em Java (teste.java):

```
import java.util.Scanner;
public class teste
{
    public static void main(String [] args)
    {
        int n;
        Scanner s = new
        Scanner(System.in);
        try
        {
            while (true)
            {
                n = s.nextInt();
                System.out.println(3*n+1);
            }
        }
        catch (Exception e) {}
    }
}
```

Obs.: para programas criados em Java, o nome da classe deve ser o mesmo que o nome do arquivo (base). No exemplo acima, como o arquivo fonte é teste.java, a classe principal deve-se chamar teste.

Problema A

Armstrong

Nome base: armstrong

Tempo limite: 1s

Dado um intervalo de números inteiros positivos, você deve encontrar aqueles números que podem ser escritos como a soma de cada um de seus dígitos individuais elevados ao número de seus dígitos.

Um número assim é conhecido como número Armstrong de ordem n (n sendo o número de dígitos).

$$abcd..... = a^n + b^n + c^n + d^n + \dots = N$$

Exemplo:

$$370 = 3^3 + 7^3 + 0^3 = 27 + 343 + 0 = 370$$

$$9474 = 9^4 + 4^4 + 7^4 + 4^4 = 6561 + 256 + 2401 + 256 = 9474$$

ENTRADA

A entrada contém vários casos de testes. A primeira linha da entrada contém um número T ($1 \leq T \leq 1000$) que representa o número de casos de testes. As próximas T linhas contêm dois números separados por um espaço, $A1$ e $A2$, onde $A1 \leq A2$ ($0 \leq A1 \leq A2 \leq 2^{31}$), correspondendo ao início e fim do intervalo fechado onde a busca será efetuada.

SAÍDA

Para cada caso de teste, deverá ser gerada uma única linha. A linha conterá os números de Armstrong encontrados separados por um espaço (considere um espaço após o último elemento no final da linha), ou caso não seja encontrado nenhum número, deverá ser escrita a palavra “Nenhum”.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2 1 9 100 110	1 2 3 4 5 6 7 8 9 Nenhum

Problema B

Loop do Brasil

Nome base: brasil

Tempo limite: 1s

Alex está empolgado com as manifestações pelo país. Antes de sair para as ruas hoje, ele precisa de sua ajuda: dada uma mochila cheia de pedaços de corda, Alex quer construir o maior loop de corda com cores alternadas, para fazer bonito na manifestação.

Sua mochila contém P pedaços de corda e cada pedaço é Verde (V) ou Amarelo (A). A ideia de Alex é alternar entre as cores e, devido esse requisito, não necessariamente será possível utilizar todos os pedaços. Se existirem pedaços de uma cor apenas, não será possível fazer o loop e a resposta deve ser 0 (zero).

O tamanho de cada pedaço é dado em centímetros e cada nó do loop consome 1 centímetro do tamanho do loop. Em outras palavras, um nó consome metade de um centímetro de cada pedaço que ele conecta. Note que pedaços com tamanho 1, se utilizados no loop, serão reduzidos a um par de nós, resultando em um pedaço de tamanho 0. Isto é permitido e o pedaço conta como utilizado.

ENTRADA

A primeira linha da entrada indica o número de casos de teste, N ($N \leq 50$). Para cada caso de teste, haverá:

- a) uma linha contendo o valor P ($1 \leq P \leq 1000$), o número de pedaços de corda na mochila;
- b) uma linha contendo uma lista de P valores, separados por espaço. Cada valor T ($1 \leq T \leq 100$) indica o tamanho do pedaço em centímetros, seguido pela letra V ou A para indicar a cor do pedaço.

SAÍDA

Para cada caso de teste, imprima o tamanho máximo do loop que pode ser gerado com os dados pedaços.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4 1 5V 4 6A 1V 7A 3V 7 5V 4A 3A 2A 5A 4A 3A 2 20V 20A	0 13 8 38

Problema C

Cesarino e sua Velocidade

Nome base: cesarino

Tempo limite: 1s

Cesarino e Juvenil estavam viajando felizes da vida pelos Estados Unidos até que o odômetro de seu possante quebrou. Como eles tinham combinado de dividir as despesas, eles ficaram sem saber quantas milhas haviam sido percorridas. Para tentar resolver o problema, Juvenil resolveu registrar, usando um cronômetro de um relógio, a velocidade e o tempo gasto naquela velocidade. Como a forma de registrar ficou meio estranha, você precisa fazer um programa para ajudá-los. Por exemplo, se os registros fossem:

Velocidade em milhas por hora	Tempo Total gasto em horas
20	2
30	6
10	7

Significa que eles dirigiram 2 horas a 20 milhas por hora. Então $6-2=4$ horas a 30 milhas por hora, então $7-6=1$ hora a 10 milhas por hora. A distância percorrida é então $(2)(20) + (4)(30) + (1)(10) = 40 + 120 + 10 = 170$ milhas. Note que o tempo total percorrido é considerado sempre a partir do início da viagem, não da linha anterior mostrada nos registros.

ENTRADA

A entrada consiste de um ou mais conjuntos de registros. Cada conjunto inicia com uma linha contendo um inteiro n , $1 \leq n \leq 10$, seguido por n pares de valores, um par por linha. O primeiro valor, s , é a velocidade em milhas por hora e o segundo valor, t , é o tempo total gasto. Ambos os valores, s e t são inteiros, onde $1 \leq s \leq 90$ e $1 \leq t \leq 12$. Os valores de t estão sempre em ordem crescente. Um valor de -1 para n finaliza a entrada.

SAÍDA

Para cada conjunto de entrada, escreva a distância percorrida, seguida por um espaço em branco, seguida pela palavra “milhas” e uma quebra de linha.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
3 20 2 30 6 10 7 2 60 1 30 5 -1	170 milhas 180 milhas

Problema D

Detetive Watson

Nome base: detetive

Tempo limite: 1s

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, 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 de Sherlock.

ENTRADA

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.

SAÍDA

Para cada caso de teste imprima uma linha, contendo um inteiro, representando o índice do assassino, de acordo com o método citado.

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

Problema E

Endereço IP

Nome base: endereco

Tempo limite: 1s

Suponha que você está lendo uma sequência de bytes de algum dispositivo, que representa endereços IP. Sua tarefa é converter uma sequência de 32 caracteres contendo 0s e 1s (bits) para o formato decimal separados por pontos.

Um formato decimal com pontos de um endereço IP é formado agrupando conjuntos de 8 bits e convertendo-os de binário para decimal. Todo conjunto de 8 bits é parte válida de um endereço IP.

Para converter números binários para números decimais, deve-se lembrar que ambos são sistemas posicionais onde as primeiras oito posições dos sistemas binários são:

$$\begin{array}{cccccccc} 2^7 & 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\ 128 & 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \end{array}$$

ENTRADA

A primeira linha da entrada terá um número N ($1 \leq N \leq 9$) representando o número de “streams” para converter. As próximas N linhas representam as sequências de bits (32 dígitos contendo apenas 0’s e 1’s).

SAÍDA

A saída terá N linhas no formato decimal separados por ponto. O endereço IP decimal é formado pelo agrupamento de 8 bits convertidos para decimal.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4 00000000000000000000000000000000 00000011100000001111111111111111 11001011100001001110010110000000 01010000000100000000000000000001	0.0.0.0 3.128.255.255 203.132.229.128 80.16.0.1

Problema F

Futebol

Nome base: futebol

Tempo limite: 1s

A Copa Libertadores da América é a principal competição de futebol entre clubes profissionais da América do Sul, organizada pela Confederação Sul-Americana de Futebol (CONMEBOL). Ela é conhecida por ter um regulamento muito complicado, principalmente nas fases das oitavas, quartas e semi-final.

Nessas fases são jogadas partidas de ida e volta no sistema mata-mata. Ganha quem fizer a maior pontuação no acumulado das duas partidas, sendo 3 pontos para vitória e 1 ponto em caso de empate, ambos por partida. Em caso de igualdade na pontuação, são critérios de desempate:

- 1) saldo de gols (número de gols a favor menos o número de gols contra).
- 2) mais gols marcados na casa do adversário.
- 3) disputa por pênaltis.

Todos os critérios devem ser aplicados considerando o acumulado das duas partidas.

Será que você consegue elaborar um algoritmo que, dados os resultados das partidas de ida e de volta, identifique o time vencedor?

ENTRADA

A primeira linha de entrada indica o número de casos de teste N ($1 \leq N \leq 100$). Cada caso de teste é composto por dois placares: o resultado da partida 1 e o resultado da partida 2. O placar é representado pelo formato $M \times V$, onde M ($1 \leq M \leq 100$) é o número de gols do time mandante da partida e V ($1 \leq V \leq 100$) é o número de gols do time visitante. Como em cada caso de teste existem 2 partidas, considere que o Time 1 é sempre o mandante da primeira e o visitante da segunda e vice-versa para o Time 2.

SAÍDA

Para cada caso de teste, imprima uma linha contendo "Time 1" (sem aspas) caso o Time 1 seja o vencedor do mata-mata, "Time 2" (sem aspas) caso o Time 2 seja o vencedor do mata-mata e "Penaltis" (sem aspas) caso não seja possível identificar o vencedor no tempo convencional.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4 1 x 1 2 x 1 2 x 0 2 x 1 1 x 1 2 x 2 3 x 1 3 x 1	Time 2 Time 1 Time 1 Penaltis

Problema G

Gauss

Nome base: gauss

Tempo limite: 1s

Em uma determinada escola, o professor Gauss, gostava de incentivar seus alunos com algumas brincadeiras relacionadas a matemática. Uma delas era verificar qual o aluno que somava mais rapidamente uma dada sequência de números. Ele verificou que na média os alunos levavam o mesmo tempo com exceção do Joãozinho que fazia rapidamente o problema.

Intrigado com isso, o professor Gauss perguntou ao Joãozinho o que ele fazia para somar tão rápido. Então, para surpresa do professor, Joãozinho não quis contar.

Mediante tal situação, o professor Gauss propôs um desafio que você ajudará a resolver. Dado um intervalo fechado de números inteiros positivos, você deve calcular a soma dos números neste intervalo.

ENTRADA

A entrada contém vários casos de testes. A primeira linha da entrada contém um número N ($1 \leq N \leq 100000$) que representa o número de casos de testes. A segunda linha contém dois números, $G1$ e $G2$, onde $G1 \leq G2$ ($1 \leq G1 \leq G2 \leq 10000000$), correspondendo ao início e fim do intervalo.

SAÍDA

Para cada caso de teste, deverá ser gerada uma única linha contendo a soma dos números.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
2 1 70 41 150	2485 10505

Problema H

Hiper Construtor

Nome base: hiper

Tempo limite: 1s

Sr Pi é um construtor famoso na cidade de Programolândia. Ele precisa de sua ajuda para encontrar, os melhores terrenos da cidade, para os vários projetos que ele possui, para a construção de casas.

Por exemplo, ele tem um projeto para construir uma casa de 8 metros por 10 metros mas, a legislação do município só permite construir, neste bairro, em no máximo 20% do terreno. Todos os terrenos nesta cidade são perfeitamente quadrados.

Sabendo que o valor dos lados da casa são apenas uma referência para a área total a ser construída. (Ex: Uma casa de 1 metro por 10 metros com construção de 100% permitida, o sr PI precisaria de um terreno de 10m². O valor do lado do terreno neste caso, teria 3 metros, pois é truncado).

Ajude o sr PI a determinar o tamanho mínimo do terreno.

ENTRADA

A entrada é composta de vários casos de testes. Cada caso de teste é composto de três números inteiros ($1 \leq A, B \leq 1000$) e C ($1 \leq C \leq 100$) separados por um espaço. Estes números representam as medidas da casa (A e B) e o percentual máximo liberado para construir nesse bairro (C Inteiro). Um único valor igual a 0 indica o fim das entradas.

SAÍDA

Você deverá informar um número inteiro, o qual representa a medida do lado do terreno. Este valor deverá ser truncado caso necessário.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
8 10 20	20
1 10 100	3
10 3 100	5
0	

Problema I

IP TV

Nome base: iptv

Tempo limite: 1s

Um consórcio de fornecedores europeus gerencia uma grande rede de backbone, com links diretos (conexões) entre um grande número de cidades europeias. A ligação entre um par de cidades é bidirecional. A transmissão de uma mensagem em um link tem um determinado custo associado. Como é comum na Internet, é possível utilizar uma sequência das ligações diretas para transferir dados entre qualquer par de cidades.

Para transmitir programas de televisão, utilizando este backbone, é necessário enviar continuamente dados para todos os nós da rede. Para ajudar a minimizar os custos, é necessário selecionar as ligações de rede que serão utilizados para a transmissão de dados. O conjunto de ligações selecionado deve ser conectado e inclui todos os nós da rede. Para ajudar o consórcio a gerenciar sua rede, você foi convidado para criar um programa que calcula o custo mínimo para a transmissão de dados para todas as cidades do backbone. Dado um conjunto de links de rede, calcule o custo de transmissão mínima para alcançar todos os nós.

ENTRADA

A entrada consiste em vários casos de teste. A primeira linha da entrada contém o número de casos de teste. Há uma linha em branco antes de cada conjunto de dados. A primeira linha de cada conjunto de dados contém M, um número inteiro positivo, não superior a 2000, com o número de cidades que têm conexões de rede. A segunda linha contém um número inteiro N, não superior a 50.000, com o número de ligações existentes. Cada uma das N linhas seguintes contém a representação de um link. Cada linha contém duas strings e um inteiro, separados por espaços vazios, B E C, onde B e E são os nomes das cidades das extremidades do link de rede, com não mais de 8 caracteres, e C é um número inteiro positivo, não superior a 30, representando o custo de transmissão no link.

SAÍDA

A saída é constituída por uma única linha, que contém um número inteiro com o mínimo custo de transmissão para enviar dados para todas cidades. Imprima uma linha em branco entre os conjuntos de dados.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
1 4 5 lisboa londres 6 lisboa paris 5 londres paris 1 londres berlin 2 paris berlin 10	8

Problema J

Planeta

Nome base: planeta

Tempo limite: 1s

Em um planeta distante, pertencente a uma galáxia mais distante ainda, moram os CAPs. Eles são altamente dependentes de uma estrela semelhante ao nosso sol. Para que eles sobrevivam, constantemente eles medem a temperatura desta estrela. Como esta superestrela é milhões de vezes mais poderosa do que o sol, ela alcança temperaturas elevadíssimas. Sabe-se que esta estrela tem sua temperatura aumentada constantemente durante um período de tempo, e após um determinado evento (desconhecido), a temperatura começa a cair constantemente por um período de tempo. Isso se repete todos os dias, e se alguma anomalia ocorrer, os CAPs devem ficar em alerta.

Qualquer há mudança nesse comportamento, esta deve ser detectada rapidamente. Então, diariamente, uma equipe especializada no assunto faz medições da temperatura desta estrela em intervalos muito pequenos e armazena as informações em uma espécie de planilha. Após a coleta das informações, deve-se verificar se existem temperaturas repetidas. Se encontrar alguma temperatura repetida, um alarme deve ser emitido o mais rápido possível, pois algo estranho poderá ocorrer.

Sua tarefa é fazer um algoritmo que ajude os CAPs a encontrar as anomalias o mais rapidamente possível.

ENTRADA

A entrada é formada de vários casos de teste. Cada caso é formado por duas linhas. A primeira linha contém o número de leituras a serem realizadas ($1 \leq N \leq 10^7$), seguido do valor máximo esperado das temperaturas t ($10^3 \leq t \leq 10^9$). A segunda linha contém as leituras realizadas, sendo que cada temperatura é separada por um espaço em branco (inclusive após a última leitura). A última linha contém o número zero indicando o fim das entradas.

SAÍDA

Para cada caso de teste, deverá ser gerada apenas uma linha contendo um número 1 (um) ou o número 0 (zero), indicando alarmar ou não (1 alarma, 0 normal).

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
5 1000 234 560 980 981 999 10 5000 234 560 980 981 999 1560 2360 4599 4599 5000 6 5000 5000 4000 3233 2360 1556 500 0	0 1 0