

MAC 122 - Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos

Segundo semestre de 2014

Descobrimos os números – Entrega: 25 de agosto de 2014

Este exercício-programa tem como objetivo mostrar as diferenças entre as disciplinas MAC110 e MAC122, assim como serve como um primeiro “aquecimento”.

Em um país desconhecido existem políticos desonestos. Um destes políticos mantém registros das quantias desviadas em diversas falcaturas que ele fez nos últimos tempos. Curiosamente ele tem um gosto por potências de dois. Assim, todas as quantias anotadas em suas contas são sempre potências de dois.

A Polícia Federal do nosso país desconhecido em uma operação conseguiu descobrir as maracutaias deste político, e teve acesso aos documentos (em papel) de suas contas. Antes disso, porém, para ficar seguro, o político apagou de todos os números mais da metade dos dígitos. Assim, por exemplo, restaram números como 65 (originalmente 65536) ou 104 (originalmente 1048576).

Conhecendo a fama internacional dos alunos do BCC do IME-USP a polícia daquele país contratou vocês para ajudar nas investigações. Esta é sua tarefa neste EP.

Entrada e Saída

Seu programa deverá ler várias instâncias do problema. Cada instância é composta por um inteiro positivo $0 \leq n \leq 2000000000$, sendo que 0 indica o fim dos dados. Para cada inteiro n seu programa deve achar e imprimir (se existir) o menor inteiro k tal que os primeiros dígitos de 2^k coincidem com os dígitos de n (lembrando que mais da metade dos dígitos foram apagados). Se não existir tal k , seu programa deverá dar uma mensagem informando isso.

Exemplos

Para $n = 65$ seu programa deverá imprimir 16 pois $2^{16} = \mathbf{65536}$.

Para $n = 10$ seu programa deverá imprimir 20 pois $2^{20} = \mathbf{1048576}$. Note que $2^{10} = \mathbf{1024}$, mas neste caso não teriam sido apagados mais da metade dos dígitos do número.

Instruções Gerais

Lembre que este EP é individual. Discuta com seus colegas, mas faça sua implementação sozinho.

Você deve entregar junto com seu programa um relatório informando:

- conceitos matemáticos, simplificações, etc, que você usou, e porque eles são corretos;
- qual o maior valor de n que você testou e verificou que seu programa calcula a resposta correta.

A nota de seu EP levará em conta o relatório entregue, além de todos os aspectos usuais da avaliação de um programa: documentação, clareza do código, estilo, corretude, etc. Este exercício-programa é individual, e o aluno que conseguir resolver o problema para o maior valor de n num determinado tempo fixo **receberá um grande prêmio**.