

Concurso/Encontro Nacional de Programação em Lógica CeNPL'02

Universidade de Coimbra / Instituto Politécnico de Coimbra

11-13 de Abril de 2002

Problema nº 8

QUASE

Introdução

Nós, os da informática, somos bons em potências de 2. Todos sabemos que 2^{10} é 1024 e que com quatro *bytes* podemos representar números inteiros entre -2^{31} e $2^{31}-1$, ou seja, entre cerca de menos dois mil milhões e cerca de mais dois mil milhões.

Também sabemos que o único factor primo de uma potência de 2 é 2. Logo, todos os divisores de uma potência de 2 são potências de 2. Claro, dirá você. Mas então vejamos isto sob uma perspectiva diferente. Dado um número inteiro positivo x , será que existe uma potência de 2 da qual x é “quase” um divisor? Por definição, diremos que um número inteiro x maior que 1 é *quase divisor* de y se x for divisor de y ou x for divisor de $y + 1$ ou x for divisor de $y - 1$. (Repare que o problema só tem interesse se desconsiderarmos a potência de expoente zero, 2^0 , pois todos os números inteiros positivos seriam quase divisores de 1.)

Pois bem, um momento de reflexão mostra que se x for ímpar, então sim, existe uma potência de 2 da qual x é quase divisor. De facto, existindo uma, existe uma infinidade, mas estamos interessados apenas na menor de todas. Qual será ela, para um dado x ?

Tarefa

Escreva um programa Prolog `quase(+X, -N)` que, dado um número inteiro X ímpar, instancie N com o expoente da menor potência de 2 tal que X é quase divisor de 2^N . O número representado por X pertence ao intervalo $2^1+1..10^9-1$.

Os Dados

O programa será invocado através do predicado

`quase(X, N)`

que deverá ter o primeiro argumento instanciado com um inteiro pertencente ao intervalo $2^1+1..10^9-1$.

Os Resultados

O programa deverá instanciar N , o segundo argumento, com o expoente da menor potência de 2 tal que X é quase divisor de 2^N .

Exemplos:

```
?- quase(5, N).  
N = 2  
Yes
```

Correcto: $2^2 = 4$ e 5 é um divisor de $4 + 1$.

```
?- quase(25, N).  
N = 10  
Yes
```

Correcto: $2^{10} = 1024$ e 25 é um divisor de $1024 + 1$.

```
?- quase(2001, N).  
N = 308  
yes  
?- quase(999999999, N).  
N = 667332  
yes
```