

## Aufgabe Brperm

C header:           brperm.h  
C++ header:       brperm.h

*Merke: In der folgenden Aufgabenstellung repräsentiert  $\overline{b_1 \dots b_k}$  eine ganze Zahl in Binärschreibweise, wobei  $b_1$  das signifikanteste Bit und  $b_k$  das am wenigsten signifikante Bit ist.*

Roxanne die Weltraumhexe hat, während sie ihren Besenstiel durch die Galaxie ritt, einen Planeten gefunden auf welchem alle einen seltsamen Tanz tanzten: Planet BR-PERM. In diesem Tanz stehen die Teilnehmenden in einer Reihe und ordnen sich dann um. Nimm an  $2^k$  Leute tanzen. Dann geht die Person bei Position  $\overline{b_1 \dots b_k}$  zu Position  $\overline{b_k \dots b_1}$  (indiziert von 0).

Roxanne hat auch bemerkt, dass jede Person auf BR-PERM Kleidung in einer von 26 Farben trägt. Diese Farben werden durch Buchstaben des lateinischen Alphabets repräsentiert.

Die BR-PERM-ianer legen besonders viel Wert auf Reihen von Tanzenden bei welchen die Sequenz der Farben getragener Kleidung vor und nach dem Tanz dieselben sind. Sie nennen solche Sequenzen *nett*. Zum Beispiel, sei  $k = 2$  und betrachte eine Reihe von vier Tanzenden 0, 1, 2, 3 die sich nach dem ersten Tanz wie folgt umordnen: 0, 2, 1, 3. Dann wird die Folge von Farben *abba* als *nett* bezeichnet, *abca* allerdings nicht.

Die BR-PERM-ianer haben Roxanne gefragt, ob sie ihnen mit einer schwierigen Angelegenheit helfen kann (Weltraumhexen scheinen anderen Leuten immer mit ihren Problemen helfen zu müssen). Sie zeigen ihr eine lange Reihe von  $n$  Tanzenden und fragen sie mehrere Fragen: "ist die Folge der Länge  $2^k$ , welche bei Position  $i$  beginnt *nett*?"

## Interaktionsprotokoll

Es gibt zwei zu implementierende Funktionen. Die erste davon ist wie folgt:

```
void init(int n, const char s[]);
```

Diese Funktion wird genau einmal aufgerufen werden, am Anfang der Interaktion, und gibt die Folge der Kleiderfarben der Tanzenden durch Parameter  $s$  an.

Die zweite zu implementierende Funktion ist:

```
int query(int i, int k);
```

Diese Funktion wird genau  $Q$  Mal aufgerufen werden und muss genau dann 1 zurückgeben wenn die zusammenhängende Teilfolge von  $s$ , welche bei Position  $i$  beginnt (indiziert von 0) und Länge  $2^k$  hat *nett* ist. Andernfalls muss sie 0 zurückgeben. Es ist garantiert, dass die Teilsequenz das Ende von  $s$  nicht überschreiten wird.

## Limits

- $1 \leq N \leq 500\,000$
- $1 \leq Q \leq 500\,000$

## Teilaufgabe 1 (13 Punkte)

- $1 \leq N \leq 1\,000$

- $1 \leq Q \leq 1\,000$

## Teilaufgabe 2 (37 Punkte)

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$

## Teilaufgabe 3 (17 Punkte)

- $s$  enthält nur die Zeichen 'a' und 'b'.
- Die Farben sind für jeden Testfall unabhängig voneinander zufällig mit einer jeweils fixen Wahrscheinlichkeit gewählt.

## Teilaufgabe 4 (33 Punkte)

- Keine weiteren Einschränkungen

## Beispiel

| input                            | output  |
|----------------------------------|---|
| <code>init(8, "axyxyxyb")</code> | <code>query(0, 3) = true</code><br><code>query(1, 1) = true</code><br><code>query(0, 2) = false</code><br><code>query(3, 2) = true</code> |