



秘密 (Secret)

Anna は、秘密の二項演算 \star を考えた。0 以上 1 000 000 000 以下の整数 x, y に対し、0 以上 1 000 000 000 以下の整数 $x \star y$ が定まっている。演算 \star は結合的である。すなわち、0 以上 1 000 000 000 以下の整数 x, y, z に対し、 $(x \star y) \star z = x \star (y \star z)$ が成り立つ。よってこの値は単に $x \star y \star z$ と表せる。

Anna は、 \star がどのような演算であるかを Bruno に当てさせるゲームを行おうと思った。Anna は N 個の整数 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} を提示した。そして、これから「 $A_L \star A_{L+1} \star \dots \star A_R$ の値は？」という形式の質問を何回かしていくという。

すると Bruno はヒントがないと無理だと言うので、Anna は、Bruno に x, y の値を指定されたときに $x \star y$ の値を教える、というヒントを何回か許すことにした。Bruno は、最初に A_0, A_1, \dots, A_{N-1} を提示されたとき、質問をされたときのそれぞれでヒントを聞くことができる。もちろん、ヒントを聞く回数はなるべく少なくしたい。特に、質問をされる前に \star がどのような演算であるかがだいたいわかったふりをするために、質問をされた後にヒントを聞く回数を非常に少なくしたい。

課題

Bruno の戦略を実装し、Anna にヒントを聞くことで、Anna の質問に正しく答えるプログラムを作成せよ。

実装の詳細

あなたは、Anna にヒントを聞くことで、Anna の質問に正しく答える方法を実装した 1 個のプログラムを書かねばならない。プログラムは、`#include "secret.h"` を行うこと。

プログラムは、以下のルーチンを実装しなければならない。

- `void Init(int N, int A[])`

このルーチンは、最初に 1 回だけ呼び出される。引数 N は、Anna が提示した整数の個数 N である。引数 A は、長さ N の配列であり、要素 $A[0], A[1], \dots, A[N-1]$ は、Anna が提示した整数 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} である。

- `int Query(int L, int R)`

この関数は、Anna からの各質問に対応して呼び出される。引数 L, R は、この質問で $A_L \star A_{L+1} \star \dots \star A_R$ の値が問われていることを表す ($0 \leq L \leq R \leq N-1$)。

この関数は、 $A_L \star A_{L+1} \star \dots \star A_R$ の値を返さなければならない。

プログラム中では以下の関数を呼び出すことができる。



- `int Secret(int X, int Y)`

この関数は、Anna にヒントを聞くときに呼び出す。引数 X, Y は、 $X \star Y$ の値を聞きたいことを表す。 X, Y は 0 以上 1 000 000 000 以下の整数でなくてはならない。これを満たさない引数とともに `Secret` を呼び出した場合は不正解 [1] となり、プログラムは終了する。

この関数は、 $X \star Y$ の値を返す。

コンパイル・実行の方法

作成したプログラムをテストするための、採点プログラムのサンプルが、コンテストサイトからダウンロードできるアーカイブの中に含まれている。このアーカイブには、提出しなければならないファイルのサンプルも含まれている。

採点プログラムのサンプルは 1 つのファイルからなる。そのファイルは `grader.c` または `grader.cpp` である。例えば、作成したプログラムを `secret.c` または `secret.cpp` とするとき、作成したプログラムをテストするには、次のようにコマンドを実行する。

- C の場合

```
gcc -O2 -std=c11 -o grader grader.c secret.c -lm
```

- C++ の場合

```
g++ -O2 -std=c++11 -o grader grader.cpp secret.cpp
```

コンパイルが成功すれば、`grader` という実行ファイルが生成される。

実際の採点プログラムは、採点プログラムのサンプルとは異なることに注意すること。採点プログラムのサンプルは単一のプロセスとして起動する。このプログラムは、標準入力から入力を読み込み、標準出力に結果を出力する。

採点プログラムのサンプルの仕様

採点プログラムのサンプルは Anna の秘密の演算 \star が $x \star y = \min \left\{ x + 2 \left\lfloor \frac{y}{2} \right\rfloor, 1\,000\,000\,000 \right\}$ であるとして動作する (ただし、 $\lfloor r \rfloor$ は r 以下の最大の整数を表す)。これは実際の採点プログラムの挙動とは異なるので注意せよ。

採点プログラムのサンプルの入力

採点プログラムのサンプルは標準入力から以下の入力を読み込む。

- 1 行目には整数 N が書かれており、Anna が提示した整数の個数を表す。
- 2 行目には整数 A_0, A_1, \dots, A_{N-1} が空白を区切りとして書かれており、Anna が提示した整数を表す。



- 3行目には整数 Q が書かれており, Anna からの質問の個数を表す.
- 続く Q 行のうちの $j+1$ 行目 ($0 \leq j \leq Q-1$) には整数 L_j, R_j ($0 \leq L_j \leq R_j \leq N-1$) が空白を区切りとして書かれており, Anna からの $j+1$ 番目の質問では $A_{L_j} \star A_{L_j+1} \star \dots \star A_{R_j}$ の値が問われていることを表す.

採点プログラムのサンプルの出力

プログラムの実行が正常に終了した場合, 採点プログラムのサンプルは, 標準出力へ Query の返り値を 1 行に 1 つずつ順に出力する. また, 標準エラー出力へ以下の情報を出力する.

- 不正解 [1] と判定された場合, “Wrong Answer [1]” と出力する (引用符は実際には出力されない).
- 不正解 [1] と判定されなかった場合, Init の呼び出しにおいて Secret が呼び出された回数および, 各 Query の呼び出しにおいて Secret が呼び出された回数の最大値を出力する.

制限

すべての入力データは以下の条件を満たす.

- $1 \leq N \leq 1000$.
- $0 \leq A_i \leq 1000000000$ ($0 \leq i \leq N-1$).
- Query が呼び出される回数は 10000 回以下である.

採点基準

すべてのテストケースに対してプログラムが正常に終了し, 不正解 [1] と判定されず, すべての Query の呼び出しが正しい値を返したとき, 以下に従って得点が与えられる.

(1) すべてのテストケースについて,

- Init の呼び出しにおいて Secret が呼び出された回数が 8000 以下
- 各 Query の呼び出しにおいて Secret が呼び出された回数が 1 以下

であるとき, 100 点が与えられる.

(2) (1) を満たさず, すべてのテストケースについて,

- Init の呼び出しにおいて Secret が呼び出された回数が 8000 以下
- 各 Query の呼び出しにおいて Secret が呼び出された回数が 20 以下

であるとき, 30 点が与えられる.

(3) (1), (2) を満たさないとき, 6 点が与えられる.



やりとりの例

採点プログラムのサンプルが読み込む入力の例と、それに対応するルーチンの呼び出しの例を以下に示す。戻り値は採点プログラムのサンプルを用いた場合の正しい答えであることに注意せよ。

入力
8
1 4 7 2 5 8 3 6
4
0 3
1 7
5 5
2 4

呼び出し	戻り値
Init(8, [1, 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6])	なし
Query(0, 3)	13
Query(1, 7)	32
Query(5, 5)	8
Query(2, 4)	13

Init あるいは Query では Secret を呼び出すことができる。例えば Secret(4, 7) を呼び出すと、採点プログラムのサンプルを用いた場合、 $4 \star 7 = 10$ であるので、10 が返される。

1 番目の質問では $1 \star 4 \star 7 \star 2$ の値を問われている。採点プログラムのサンプルを用いた場合、

$$1 \star 4 \star 7 \star 2 = (1 \star (4 \star 7)) \star 2 = (1 \star 10) \star 2 = 11 \star 2 = 13$$

であるので、Query は 13 を返す。