

Zadanie: PLO

Ploter

Potyczki Algorytmiczne 2011, runda 4A.

12.05.2011

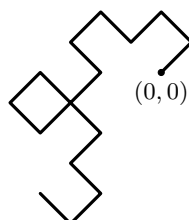
Dostępna pamięć: 32 MB.

Bajtazar postanowił wypróbować możliwości nowo zakupionego plotera i narysować za jego pomocą pewną liczbę bajtokrzywych. Bajtokrzywa rzędu n składa się z 2^n odcinków o długości $\sqrt{2}$, przy czym pierwszy z nich łączy punkty $(0,0)$ i $(1,1)$. Ponadto można ją opisać słowem L_n , w którym i -ta litera ($1 \leq i < 2^n$) oznacza zakręt pod kątem 90° (w lewo lub w prawo), który ploter musi wykonać po narysowaniu i -tego odcinka krzywej.

Słowo L_1 składa się z jednej litery L (oznaczającej zakręt w lewo), zaś słowo L_2 to LLP, co oznacza dwa zakręty w lewo i jeden w prawo. Słowo L_n powstaje ze słowa L_{n-1} według prostego przepisu: wstawiamy puste pola na początku i na końcu słowa L_{n-1} oraz między jego kolejnymi literami. Następnie wpisujemy w puste pola na przemian litery L i P. Zatem słowo L_3 powstaje następująco:

$$L_2 = LLP \rightarrow _L_L_P_ \rightarrow \underline{LLPLLP} = L_3,$$

natomiast $L_4 = LLPLLPPLLPPLPP$. Bajtokrzywa rzędu 4 jest przedstawiona na rysunku poniżej.



Narysowanie każdego odcinka zajmuje ploterowi jedną sekundę. W oczekiwaniu na wykonanie rysunku, Bajtazar zastanawia się nad następującym problemem: czy mając dany punkt (x,y) , można szybko wyznaczyć, w której sekundzie pisak plotera znajdzie się nad tym punktem. Na przykład, rysując krzywą rzędu 4, pisak znajdzie się nad punktem $(-3,-1)$ w siódmej i jedenastej sekundzie. Pomóż Bajtazarowi uporać się z jego problemem.

Wejście

W pierwszym wierszu standardowego wejścia znajdują się dwie liczby całkowite n i m ($1 \leq n, m \leq 2000$) oznaczające, że bajtokrzywą koduje słowo L_n oraz że na wejściu będzie m zapytań. W kolejnych m wierszach wejścia znajdują się po dwie liczby całkowite x i y ($-10^9 \leq x, y \leq 10^9$) oznaczające współrzędne pisaka. Współrzędne nie muszą opisywać punktu na bajtokrzywej. Żaden punkt nie pojawi się na wejściu więcej niż raz.

Wyjście

Na standardowe wyjście należy wypisać dokładnie m wierszy, będących odpowiedziami na kolejne zapytania. Każda odpowiedź powinna zawierać liczbę całkowitą k , będącą liczbą razy, w których pisak plotera znajdzie się nad wybranym punktem. Po niej ma wystąpić rosnący ciąg k liczb całkowitych pooddzielanych pojedynczymi odstępami, które oznaczają sekundy, w których pisak znajdzie się nad punktem.

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
4 3
-3 -1
1 1
-1 0
```

poprawnym wynikiem jest:

```
2 7 11
1 1
0
```