

# Task: QUO

## Quo vadis?

english

CPSPC 2016, day 4. Available memory: 256 MB.

02.07.2016

Limak, a polar bear, lives in an infinite binary tree, rooted in a vertex 1 – the vertices are numbered by all positive integers, and for every vertex  $v$  we call a vertex  $2v$  its *left child*, and a vertex  $2v + 1$  its *right child*. As you can guess, a vertex  $v$  is a *parent* of vertices  $2v$  and  $2v + 1$ . The vertex 1 doesn't have a parent (just like Batman).

Limak works in a vertex  $k$ . While enjoying a break from work, he told the other bears how horrible the traffic was today. He described his route from home to work, explaining (in the proper order) when he moved to the parent, left or right child of the current vertex. It is possible that Limak visited some vertices more than once.

Now, other bears want to know where Limak lives. But there can be multiple possibilities – given Limak's description, can you tell how many? Find the answer modulo  $10^9 + 7$ .

### Input

In the first line of standard input there are two integers  $k, n$  – Limak's workplace and the length of Limak's description ( $1 \leq k \leq 10^{18}, 1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ). In the second line there is a string of length  $n$ . This word describes Limak's journey from home to work. Each letter is either P (Limak moved to the parent of the current vertex), L (he moved to the left son) or R (to the right son).

### Output

On the standard output you should print one integer – the number of vertices where Limak can live modulo  $10^9 + 7$  (i.e. modulo 1 000 000 007). Please keep in mind that Limak could make a mistake, and thus the answer may be 0.

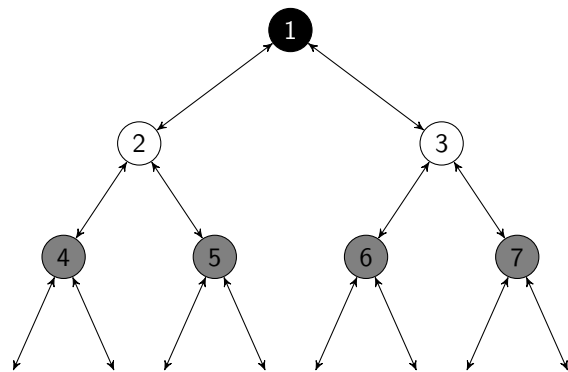
### Examples

For the input data: a correct result is:

1 4  
PPLP

For the input data: a correct result is:

1 1  
R



**Explanation to the examples:** In the first example, Limak can live in any of four vertices: 4, 5, 6 or 7.

### Grading

Subtask	Conditions	Points
1	$n \leq 20$	30
2	no special conditions	70

# Úloha: QUO

## Quo vadis?

czech

CPSPC 2016, Den 4. Dostupná paměť: 256 MB.

02.07.2016

Henryk Adam Aleksander Pius Sienkiewicz (5. 5. 1846 – 15. 11. 1916) byl světově proslulý polský spisovatel, který se proslavil zejména svými historickými romány. Nejslavnější z nich, Quo vadis, pojednává o osudech křesťanů v době Neronově. Především za toto dnes již klasické a podle mnohých kritiků klíčové dílo západní literatury dostal Sienkiewicz v roce 1905 Nobelovu cenu za literaturu.

To je ale lenochodu Albertovi celkem jedno. Místo toho si hoví někde v nekonečném binárním stromu zakořeněném ve vrcholu 1 – vrcholy stromu jsou všechna přirozená čísla a pro každý vrchol  $v$  platí, že vrchol  $2v$  je jeho levý syn a vrchol  $2v + 1$  jeho pravý syn. Jistě vás nepřekvapí, že  $v$  je otcem vrcholů  $2v$  a  $2v + 1$ . Vrchol 1 otce nemá (stejně jako Anakin Skywalker).

V jednom vrcholu stromu je Albertův domeček. Zde byste obvykle našli Alberta lenošícího ve své lenošce, s poklidným, rozšafným výrazem ve vrásčité tváři a dobráckým úsměvem na rtech. Čas od času ale Albert opustí svůj domeček a vyšplhá do vrcholu  $k$ , kde si užívá zdejšího přívítivého klimatu a přitom poslouchá písničky svých oblíbených interpretů (samozřejmě náležitě zpomalené). Albert je společenský savec, zrovna dnes potkal svou kamarádku Zuzanku a samozřejmě si jí náležitě postěžoval na život, politiku, uspěchanou mladou generaci a dopravní zácpy na cestě z domečku do vrcholu  $k$ . Aby jeho brblání bylo náležitě šokující, popsal podrobně svoji cestu jakožto posloupnost kroků – v každém kroku se Albert pohnul ze stávajícího vrcholu do jeho otce, levého syna, nebo pravého syna. Jak víte, Albertova cesta začala v jeho domečku a skončila ve vrcholu  $k$ . Albert je ale poměrně starý, a tak je možné, že nějaký vrchol na své cestě navštívil vícekrát.

Zuzanka si vyslechla popis Albertovy cesty, a protože je zvědavá, zajímá ji, kde Albert bydlí. Možností ale může být mnoho a na vás je zjistit kolik. Tento počet vypište modulo  $10^9 + 7$ .

## Vstup

Na první řádce standardního vstupu jsou dvě celá čísla  $k$  a  $n$  – místo, kde skončila Albertova cesta, a délka popisu této cesty ( $1 \leq k \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ). Na druhé řádce je řetězec délky  $n$  popisující Albertovu cestu. Každé písmeno tohoto řetězce je buď P (Albert se pohnul do otce stávajícího vrcholu), L (pohnul se do levého syna), nebo R (pohnul se do pravého syna).

## Výstup

Na standardní výstup vypište jedno číslo – počet vrcholů, ve kterých může být Albertův domeček, modulo  $10^9 + 7$  (tedy modulo 1 000 000 007). Mějte přitom na paměti, že Albert mohl při popisu své cesty udělat chybu a správná odpověď tedy může být i nula.

## Příklad

Pro vstupní data: je správný výstup:

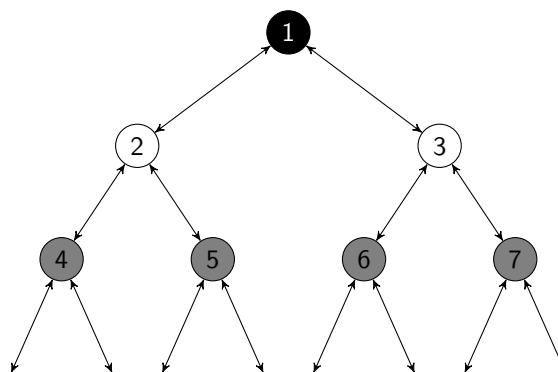
1 4  
PPLP

4

Pro vstupní data: je správný výstup:

1 1  
R

0



Vysvětlení příkladů: V prvním příkladu může žít Albert ve čtyřech vrcholech: 4, 5, 6 nebo 7.

## Hodnocení

Podúloha	Další omezení	Body
1	$n \leq 20$	30
2	žádné speciální podmínky	70

# Zadanie: QUO

## Quo vadis?

polish

CPSPC 2016, dzień 4. Dostępna pamięć: 256 MB.

02.07.2016

Limak, niedźwiedź polarny, żyje na nieskończonym drzewie binarnym o korzeniu w wierzchołku 1 – wierzchołki są numerowane kolejnymi liczbami naturalnymi, dla każdego wierzchołka  $v$  jego *lewym dzieckiem* jest wierzchołek  $2v$ , zaś *prawym dzieckiem* –  $2v + 1$ . Wierzchołek  $v$  jest zaś *rodzicem* wierzchołków  $2v$  i  $2v + 1$ . Wierzchołek 1 nie posiada rodzica, zupełnie jak Batman.

Limak pracuje w wierzchołku  $k$ . Podczas przerwy w pracy opowiada innym niedźwiedziom, jak ciężko mu dojeżdżać z domu. Z braku lepszych zajęć opowiada dokładnie trasę, jaką przejechał, opisując czy kierował się kolejno do góry drzewa (do rodzica), w dół do lewego dziecka, czy też do prawego dziecka. Całkiem możliwe, że przez niektóre wierzchołki przejeżdżał wielokrotnie.

Inne niedźwiedzie chcą teraz wiedzieć, gdzie mieszka Limak. Znając opis jego trasy, oblicz ile jest wierzchołków, w których może być jego dom. Podaj odpowiedź modulo  $10^9 + 7$ .

## Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite  $k$ ,  $n$  – numer wierzchołka, w którym pracuje Limak, oraz długość jego opisu ( $1 \leq k \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ). W drugim wierszu podany jest opis trasy Limaka – ciąg  $n$  liter oznaczających kolejne jego ruchy. Litera P oznacza, że Limak przejechał z wierzchołka do jego rodzica, L, że skierował się do lewego dziecka, R – do prawego dziecka.

## Wyjście

Na wyjście wypisz jedną liczbę całkowitą – liczbę wierzchołków, z których Limak mógł zaczynać podróż, modulo  $10^9 + 7$ . Możliwe jest, że Limak pomylił się w opisie, a więc odpowiedź brzmi 0.

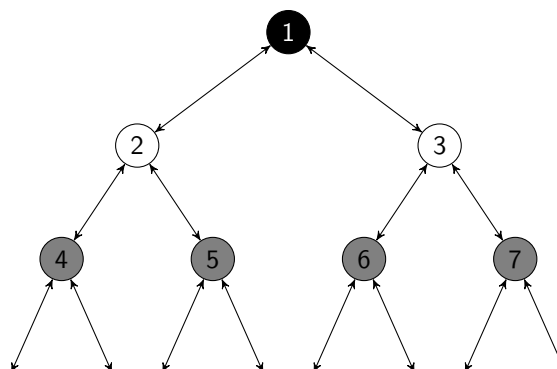
## Przykłady

Dla danych wejściowych:    poprawnym wynikiem jest:

1 4                            4  
PPLP

Dla danych wejściowych:    poprawnym wynikiem jest:

1 1                            0  
R



**Wyjaśnienie do przykładu:** W pierwszym przykładzie, możliwym miejscem zamieszkania Limaka jest każdy z wierzchołków 4, 5, 6, lub 7.

## Ocenianie

Podzadanie	Ograniczenia	Punkty
1	$n \leq 20$	30
2	bez dodatkowych ograniczeń	70

# Úloha: QUO

## Quo vadis?

slovak

CPSPC 2016, deň 4. Pamäťový limit: 256 MB.

02.07.2016

Slimák, slávny polárny medveď, žije v nekonečnom binárnom strome zakorenenom vo vrchole 1 – vrcholy sú číslované všetkými kladnými celými číslami, a pre každý vrchol  $v$  voláme vrchol  $2v$  jeho *ľavým synom*, a vrchol  $2v + 1$  jeho *pravým synom*. Vrchol  $v$  nazývame *rodičom* vrcholov  $2v$  a  $2v + 1$ . Vrchol 1 nemá rodiča. (Ak nerozumiete, tak napríklad Batman nemá rodiča.)

Slimák pracuje vo vrchole  $k$ . Počas obedovej prestávky sa vyžaloval ostatným medveďom o tom, aké hrozné dopravné zápchy sú dnes. Aby dodal svojmu príbehu za volantom na pravdivosti, popísal jeho cestu z domu do práce – postupne vysvetlil, kedy sa pohol do rodiča, kedy do ľavého syna a kedy do pravého syna aktuálneho vrchola. Je možné že Slimák navštívil niektoré vrcholy viac ako raz.

Kedže je Slimák slávny, ostatné medvede chcú vedieť kde býva. Možností ale môže byť viacero – viete podľa Slimákovho popisu povedať ich počet? Nájdite zvyšok tohto čísla po delení  $10^9 + 7$ .

## Vstup

V prvom riadku vstupu sú dve celé čísla  $k, n$  – Slimákov pracovisko a dĺžka Slimákovho popisu. ( $1 \leq k \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ )

V druhom riadku sa nachádza reťazec dlhý  $n$ , popisujúci Slimákovu cestu z domu do práce. Každý znak je buď P (Slimák sa pohol do rodiča aktuálneho vrchola), L (pohol sa do ľavého syna) a R (do pravého syna).

## Výstup

Na výstup vypíšte jediné celé číslo – počet vrcholov, v ktorých sa môže nachádzať Slimákov dom modulo  $10^9 + 7$ . Všimnite si, že Slimák je len medveď. Robí teda chyby – môže sa teda stať, že výsledok je 0.

## Príklady

Pre vstup:

1 4  
PPLP

je správny výsledok:

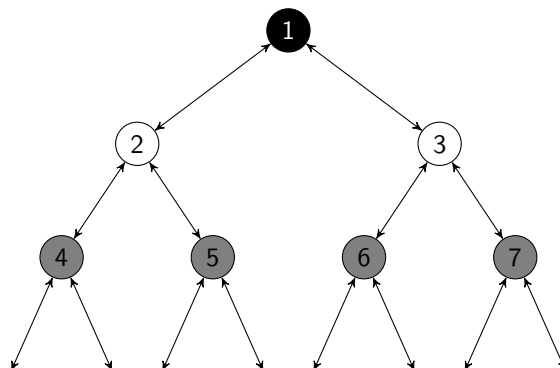
4

Pre vstup:

1 1  
R

je správny výsledok:

0



**Komentáre:** V prvom príklade sa Slimákov dom môže nachádzať v ľubovoľnom z vrcholov 4, 5, 6 alebo 7.

## Hodnotenie

Podúloha	Ďalšie ohraňovania	Body
1	$n \leq 20$	30
2	žiadne špeciálne obmedzenia	70