



Zadanie: ZBI

Zbiory niezależne [A]

Potyczki Algorytmiczne 2021, runda piąta. Limity: 1024 MB, 45 s.

10.12.2021

Drzewo $T = (V, E)$ to nieskierowany spójny graf prosty bez cykli. W naszym zadaniu rozpatrujemy c -pokolorowane drzewa – czyli takie, których każdy wierzchołek jest pomalowany na jeden z c kolorów.

Dwa pokolorowane drzewa $T_1 = (V_1, E_1)$, $T_2 = (V_2, E_2)$ są równe, jeśli:

- istnieje bijekcja $\pi : V_1 \rightarrow V_2$ taka, że dla każdej pary wierzchołków $u, v \in V_1$, zależność $\{u, v\} \in E_1$ zachodzi wtedy i tylko wtedy, gdy $\{\pi(u), \pi(v)\} \in E_2$; oraz
- dla każdego wierzchołka $v \in V_1$, kolor przypisany v w drzewie T_1 jest taki sam, jak kolor przypisany wierzchołkowi $\pi(v)$ w drzewie T_2 .

Zbiorem niezależnym w drzewie $T = (V, E)$ nazwiemy dowolny podzbiór wierzchołków $S \subseteq V$ taki, że żadne dwa różne wierzchołki należące do S nie są połączone krawędzią. Rozmiarem zbioru niezależnego S jest liczba wierzchołków należących do S .

Otrzymujesz trzy liczby ℓ , r oraz c . Ile istnieje różnych c -pokolorowanych drzew, których maksymalny zbiór niezależny ma rozmiar co najmniej ℓ i co najwyżej r ? Ponieważ wynik może być bardzo duży, podaj jedynie jego resztę z dzielenia przez 998 244 353.

Wejście

Pierwszy i jedyny wiersz wejścia zawiera trzy liczby całkowite ℓ, r, c ($1 \leq \ell \leq r \leq 500\,000$, $1 \leq c \leq 998\,244\,352$).

Wyjście

W pierwszym i jedynym wierszu wyjścia podaj jedną liczbę: resztę z dzielenia przez 998 244 353 liczby wszystkich różnych c -pokolorowanych drzew, których maksymalny zbiór niezależny ma rozmiar z przedziału $[\ell, r]$.

Przykład

Dla danych wejściowych:

1 3 1

poprawnym wynikiem jest:

9

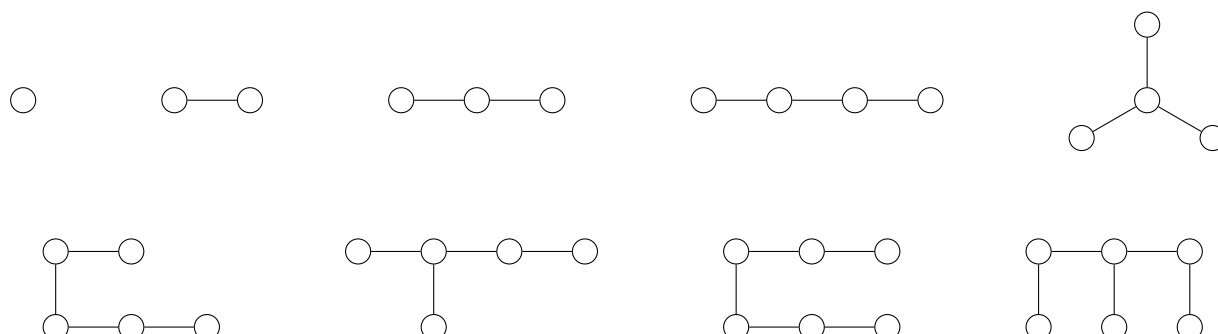
Natomiast dla danych wejściowych:

1 3 2

poprawnym wynikiem jest:

149

Wyjaśnienie pierwszego przykładu: wszystkie różne 1-pokolorowane drzewa o maksymalnym zbiorze niezależnym rozmiaru 1, 2 lub 3 są przedstawione poniżej:



Podzadania

W niektórych grupach testów zachodzi warunek $\ell = r$. Ponadto, w niektórych (być może innych) grupach testów zachodzi warunek $c = 1$.