

Task: GOT

Gotham murders



CPSPC 2019, Day three. Source file got.* Available memory: 512 MB.

29. 6. 2019

In Gotham City, there live n people. Some of them are common citizens living their ordinary lives. On the other hand, some of them are criminals, gangsters, and murderers – in one word, villains. Batman says: "If you kill a killer, the number of killers remains the same." But not when you kill more of them.

For every person p we have a set of all Gotham citizens M_p that p is in daily contact with. If p is in daily contact with q , then also q is in daily contact with p . We could describe this situation by an undirected graph of people that meet each other. There is an edge in this graph between two people p, q if and only if $q \in M_p$.

As Gotham City is full of villains, sometimes a murder is committed. Person a might kill person b if and only if a is in daily contact with b . The killer might be a villain but it's not unusual that just a common citizen got mad. In that case, this killing common citizen becomes a villain for the rest of his life. At each moment only one murder can happen (namely, this implies that two people can't kill each other).

One day Batman drew the graph of people in Gotham City on a blackboard and was surprised by the fact that the graph forms a tree. Then he marked in the tree all the villains he knew about. Looking at the blackboard he thought how great it would be if people just solved their problems on their own. In particular, Batman would be glad if some sequence of murders led to a minimal percentage of villains in the population of Gotham.

Initially, there are $1 \leq n \leq 120\,000$ people in Gotham City where each of them is either common citizen or a villain. After each murder, there remains some number v' of villains in Gotham, and the number of people decreases by one to n' . What is the smallest possible value of the ratio $\frac{v'}{n'}$ after some sequence of murders?.

Input

The first line of standard input contains the integer $1 \leq n \leq 120\,000$ – the initial number of people in Gotham City.

The second line contains string of length n consisting of characters **C** and **V**. The i -th character ($1 \leq i \leq n$) represents the fact that the i -th person is either a *Common citizen* or a *Villain*.

$n - 1$ lines follow. Each of them contains a pair of integers $1 \leq a, b \leq n$ meaning that a and b are in daily contact.

Output

Output a single line containing two space-separated coprime integers p, q . p and q must be such numbers that $\frac{p}{q}$ is the smallest possible value of ratio described above.

Constraints

The following table shows additional constraints for subtasks:

Subtask	Constraints	Points
1	$1 \leq n \leq 20$	10
2	$1 \leq n \leq 10000$	30
3	no additional constraints	60

Example

For the input data:

```
4
CCVV
1 2
1 3
3 4
```

the correct result is:

```
1 3
```

whereas for the following input data:

4
CVCV
1 2
1 3
3 4

the correct answer is:

1 2

Zadanie: GOT

Złoczyńcy w Gotham



CPSPC 2019, dzień trzeci. Plik źródłowy got.* Dostępna pamięć: 512 MB.

29.6.2019

W Gotham mieszka n ludzi. Część z nich to normalni obywatele, a reszta to złodzieje, gangsterzy, mordercy, jednym słowem – złoczyńcy. Niektórzy mieszkańcy Gotham utrzymują kontakt między sobą. Wiemy, że jeżeli p utrzymuje kontakt z q , to q utrzymuje kontakt z p . Relację tę można więc opisać jako graf nieskierowany, w którym jest krawędź między p i q wtedy, gdy p i q są w kontakcie.

Czasami w Gotham popełniane jest morderstwo – zwykle dokonuje go złoczyńca, ale czasem i pozornie spokojny człowiek traci rozum. Jeżeli normalny obywatel popełni morderstwo, automatycznie staje się złoczyńcą do końca swojego życia. W każdym momencie może zdarzyć się co najwyżej jedno morderstwo (oznacza to, że dwie osoby nie mogą zabić się nawzajem). Wiemy też, że jeżeli ludzie p i q nie utrzymują ze sobą kontaktu to żaden z nich nie może zabić drugiego.

Batman zwykł mawiać: „Jeśli zabijesz mordercę, liczba morderców pozostaje stała.” Ale co, jeśli zabije się więcej niż jednego? Pewnego dnia Batman narysował graf mieszkańców Gotham i ku swojemu zdumieniu przekonał się, że ten graf jest drzewem. Następnie zaznaczył na nim wszystkich znanych sobie złoczyńców. Patrząc na tablicę Batman pomyślał, jak dobrze by było, gdyby mieszkańcy sami rozwiązali swoje problemy. Odpowiednia seria zabójstw mogłaby zredukować częstość występowania złoczyńców – Batman zastanawia się więc, jaki jest najmniejszy możliwy do osiągnięcia stosunek liczby złoczyńców w Gotham do liczby wszystkich mieszkańców.

Początkowo w Gotham jest $1 \leq n \leq 120\,000$ mieszkańców i każdy z nich jest normalnym obywatelem albo złoczyńcą. Powiedzmy, że po pewnej liczbie zabójstw w Gotham pozostaje v' złoczyńców, a wszystkich mieszkańców jest n' . Jaki jest najmniejszy możliwy do osiągnięcia stosunek $\frac{v'}{n'}$?

Wejście

Pierwsza linia standardowego wejścia zawiera jedną liczbę n ($1 \leq n \leq 120\,000$) – początkową liczbę mieszkańców Gotham.

Druga linia zawiera słowo długości n składające się z liter C oraz V, w którym i -ta litera ($1 \leq i \leq n$) mówi czy początkowo i -ty mieszkaniec Gotham jest *normalnym obywatelem*(C) czy *złoczyńcą*(V).

W następnych $n - 1$ liniach znajduje się opis grafu mieszkańców Gotham. W każdej z $n - 1$ linii znajdują się dwie liczby a oraz b ($1 \leq a, b \leq n$) oznaczające, że osoby a i b utrzymują kontakt ze sobą.

Wyjście

Wypisz jedną linię zawierającą dwie względnie pierwsze liczby p oraz q takie, że $\frac{p}{q}$ jest najmniejszym możliwym stosunkiem liczby złoczyńców do liczby wszystkich mieszkańców Gotham.

Podzadania

Podzadanie	Ograniczenia	Liczba punktów
1	$1 \leq n \leq 20$	10
2	$1 \leq n \leq 10000$	30
3	brak dodatkowych warunków	60

Przykład

Dla danych wejściowych:

4
CCVV
1 2
1 3
3 4

poprawnym wynikiem jest:

1 3

natomiast dla danych wejściowych:

4
CVCV
1 2
1 3
3 4

poprawnym wynikiem jest:

1 2

Úloha: GOT

Vraždy v Gotham



CPSPC 2019, Den třetí. Zdrojový soubor got.* Dostupná paměť: 512 MB.

29. 6. 2019

V Gotham City žije n obyvatel. Někteří z nich jsou obyčejní občané žijící své průměrné životy. Na druhou stranu, někteří jsou vyděrači, gangsteři, vrazi – jedním slovem zločinci. Batman říká: “Pokud zabiješ vraha, počet vrahů zůstane stejný”. To ovšem neplatí, pokud jich zabiješ víc.

Pro každou osobu p v Gotham můžeme určit množinu M_p všech lidí, se kterými je p v každodenním kontaktu. Pokud p je v kontaktu s q , pak také q je v kontaktu s p . Tuto situaci můžeme zachytit neorientovaným grafem, kde mezi dvěma lidmi p, q existuje hrana právě tehdy, pokud $q \in M_p$.

Jelikož je Gotham prohnité město plné zločinců, vraždy jsou zde na každodenním pořádku. Osoba a může zavraždit osobu b právě tehdy, pokud a je v kontaktu s b . Vrah může být některý zločinec, ale není neobvyklé, že jen některý obyčejný občan z toho všeho zešlel a vraždil. V tom případě se z tohoto vraždícího občana stane zločinec až do konce jeho dnů. V každém okamžiku navíc probíhá nejvýše jedna vražda (jmenovitě to znamená, že se dva lidé nemohou zabít navzájem).

Jednoho dne si Batman nakreslil zmíněný graf setkávání lidí v Gotham na tabuli. K jeho údivu zjistil, že graf tvoří strom. Následně si v grafu označil všechny zločince, které znal. Dívaje se na tabuli přemýšlel nad tím, jak by bylo skvělé, kdyby tyto problémy nemusel řešit. Kdyby si je vyřešili sami mezi sebou. Především by Batman ocenil, kdyby nějaká posloupnost vražd vedla k minimalizaci podílu zločinců v populaci Gotham.

Počáteční populace Gotham čítá $1 \leq n \leq 120\,000$ lidí. Každý z nich je buď obyčejný občan, nebo zločinec. Po každé vraždě zbyde v Gotham určitý počet zločinců v' a počet obyvatel klesne o jedna na nějaké n' . Jaká je nejmenší možná hodnota podílu $\frac{v'}{n'}$ po nějakou vhodnou posloupnost vražd?

Vstup

První řádek standardního vstupu obsahuje celé číslo $1 \leq n \leq 120\,000$ – počáteční počet lidí v Gotham.

Druhý řádek obsahuje řetězec délky n skládající se ze znaků C a V. i -tý znak ($1 \leq i \leq n$) reprezentuje skutečnost, že i -tá osoba je buďto obyčejný občan (*Common citizen*) nebo zločinec (*Villain*).

Následuje $n - 1$ řádků. Každý z nich obsahuje mezerou oddělenou dvojici celých čísel $1 \leq a, b \leq n$ znamenající, že a je v denním kontaktu s b .

Výstup

Výstupem je jediný řádek obsahující dvě nesoudělná čísla p, q . p a q musí být taková, že hodnota zlomku $\frac{p}{q}$ je rovna nejmenší možné hodnotě poměru popsaneého výše.

Limity

Následující tabulka popisuje další omezení jednotlivých podúloh:

Subtask	Omezení	Body
1	$1 \leq n \leq 20$	10
2	$1 \leq n \leq 10000$	30
3	žádná další omezení	60

Příklad

Pro vstupní data:

```
4
CCVV
1 2
1 3
3 4
```

je správný výstup:

```
1 3
```

zatímco pro vstupní data:

4
CVCV
1 2
1 3
3 4

je správný výstup:

1 2