B. დინებები

ამოცანის სახელი	დინებები
დროის ლიმიტი	3 წამი
მეხსიერების ლიმიტი	1 გიგაბაიტი

მიტოვებული სახლის კარგად დამალულ ადგილას თქვენ იპოვეთ უძველესი წიგნი, რომელიც ქალაქ ბონის ყველაზე კარგად დაცულ საიდუმლოს ააშკარავებს. ქალაქის ქვეშ გამოქვაბულების სისტემაა, სადაც N რაოდენობის გამოქვაბულია, რომლებიც M რაოდენობის წყლის არხითაა დაკავშირებული. თითოეულ წყლის არხში არის ცალმხრივი მაგიური დინება, რომელსაც შეუძლია არხში ნავის სწრაფად გადაადგილება. გამოქვაბულების სისტემას ამჟამად ზუსტად ერთი გასასვლელი აქვს, რომელიც გამოქვაბულ $(N-1)$-ში მდებარეობს.

თქვენ ძალიან აღფრთოვანებული ხართ ამ აღმოჩენით და მოუთმენლად ელით გამოქვაბულების შესწავლას! თუმცა, გამოქვაბულების სისტემაში ცხოვრობს ტროლი, რომელსაც უყვარს დაუპატიჟებელ სტუმრებთან ერთად გართობა. ტროლს აქვს მაგიური ძალა, რომლის გამოყენებაც **მაქსიმუმ ერთხელ** შეუძლია თქვენი სტუმრობის დროს. ტროლი ამ მაგიურ ძალას იყენებს გამოქვაბულის სისტემის შესაცვლელად, რათა გაგირთულოთ გასასვლელამდე მისვლა.

გამოქვაბულში თქვენი სტუმრობა რამდენიმე რაუნდისგან შედგება. თითოეული რაუნდი შემდეგნაირია:

1. პირველ რიგში, ტროლი ირჩევს, გამოიყენოს თუ არა თავისი მაგიური ძალა. თუ გამოიყენებს, მაშინ ყველა შემდეგ ოპერაციას ასრულებს:
   - ცვლის მაგიური დინების მიმართულებას ყველა არხში: $a \to b$ დაუყოვნებლივ შეიცვლება $b \to a$ ით;
   - კეტავს გასასვლელს გამოქვაბულ $(N-1)$-ში; და
   - იხსნება ახალი გასასვლელი გამოქვაბულ 0-ში.
2. შემდეგ, თქვენ ირჩევთ ჯადოსნურ დინებას, რომელიც მოედინება თქვენი ამჟამინდელი გამოქვაბულიდან და იყენებთ თქვენს ნავს სხვა გამოქვაბულში გადასასვლელად. ნავის გამოყენებას „სვლას“ ვუწოდებთ.

გარდა ამისა, როდესაც ისეთ გამოქვაბულში იმყოფებით, სადაც გასასვლელია, თქვენ **დაუყოვნებლივ** ტოვებთ გამოქვაბულთა სისტემას. გაითვალისწინეთ, რომ ეს შეიძლება რაუნდის დროსაც კი მოხდეს, თუ 0 გამოქვაბულში ხართ და ტროლი გადაწყვეტს თავისი მაგიური ძალის გამოყენებას.

თქვენი მიზანია, რაც შეიძლება სწრაფად დატოვოთ გამოქვაბულთა სისტემა, რათა დროულად მიხვიდეთ EGOI-ს დახურვის ცერემონიაზე. ტროლის მიზანი სრულიად საპირისპიროა: მას სურს, რომ რაც შეიძლება დიდხანს დაგტოვოთ თავის გამოქვაბულებში. ტროლმა ყოველთვის იცის თქვენი ადგილსამყოფელი და ის შეარჩევს მომენტს, როდესაც გამოიყენებს თავის მაგიურ ძალას ისე, რომ საუკეთესოდ ემსახურებოდეს მის მიზანს.

ცალ-ცალკე თითოეული c გამოქვაბულისათვის ($0 \leq c \leq N-2$) განიხილეთ სცენარი, რომლის დროსაც თქვენ იწყებთ მოძრაობას c გამოქვაბულიდან. თითოეული ამ სცენარისათვის განსაზღვრეთ **სვლების უმცირესი რაოდენობა, რომლითაც ნამდვილად შეგიძლიათ მიაღწიოთ გასასვლელს c გამოქვაბულიდან, იმისდა მიუხედავათ, თუ როდის გადაწყვეტს ტროლი თავისი ძალის გამოყენებას**.

იმ შემთხვევაში, თუ ტროლმა მაგიური ძალა არ გამოიყენა, ყველა გამოქვაბულამდე მიღწევა შესაძლებელია 0 გამოქვაბულიდან, ხოლო $(N-1)$ გამოქვაბულამდე - ყველა გამოქვაბულიდან.

შეტანა

შეტანის პირველი სტრიქონი შეიცავს ორ მთელ N და M რიცხვს, სადაც N არის გამოქვაბულების რაოდენობა და M არის წყლის არხების რაოდენობა. შემდეგი M რაოდენობის სტრიქონიდან თითოეული, რომელიც შეიცავს ორ მთელ a_i და b_i რიცხვს, წარმოადგენს არხს, რომლის გამოყენებაც ამჟამად შესაძლებელია a_i გამოქვაბულიდან b_i გამოქვაბულში გადასაადგილებლად. არ არსებობს არხი, რომელიც გამოქვაბულს საკუთარ თავთან აკავშირებს. გამოქვაბულების თითოეული წყვილისთვის თითოეული მიმართულებით მაქსიმუმ ერთი არხია.

გამოტანა

გამოიტანეთ $(N-1)$ რაოდენობის მთელი რიცხვი, სადაც i-ური მთელი რიცხვი $(0 \leq i \leq N-2)$ არის სვლების ის უმცირესი რაოდენობა, რომელთა გამოყენებითაც აუცილებლად შეგიძლიათ მიაღწიოთ გასასვლელს, თუ i გამოქვაბულიდან იწყებთ მოძრაობას.

გაითვალისწინეთ, რომ თქვენ არ გამოგაქვთ იმ სცენარისთვის პასუხი, როცა მოძრაობას $(N-1)$-ე გამოქვაბულში იწყებთ, რადგან ამ შემთხვევაში თქვენ უბრალოდ მაშინვე დატოვებთ ამ გამოქვაბულს.

შეზღუდვები და შეფასება

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N-1$ and $a_i \neq b_i$.
- შებრუნების ოპერაციამდე, 0 გამოქვაბულიდან ყველა გამოქვაბულამდე მიღწევაა შესაძლებელი, ხოლო N − 1 გამოქვაბულამდე მიღწევა ყველა გამოქვაბულიდანაა შესაძლებელი.

თქვენი ამოხსნა შეფასდება ტესტების ჯგუფებზე, რომელთაგან თითოეულზე თქვენ მიიღებთ ქულების გარკვეულ რაოდენობას. ტესტების ყოველი ჯგუფი შეიცავს გარკვეული რაოდენობის ტესტებს. ტესტების ჯგუფზე შეფასების მისაღებად თქვენი ამოხსნა სწორ პასუხს უნდა იძლეოდეს ამ ჯგუფში შემავალ თითოეულ ტესტზე.

ჯგუფი	ქულა	შეზღუდვები
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ და $b_i = i + 1$ ყველა i ისთვის. ანუ, გამოქვაბულთა სისტემა ქმნის გზას $0 \to 1 \to 2 \to \ldots \to N - 1$
2	15	თითოეული $0 \le i \le N - 2$-ისთვის არსებობს პირდაპირი არხი i-ური გამოქვაბულიდან $(N - 1)$ გამოქვაბულამდე. გაითვალისწინეთ, რომ შეიძლება არსებობდეს დამატებითი არხები.
3	20	$N, M \le 2\,000$
4	29	ნებისმიერი გამოქვაბულის დატოვების შემდეგ, მასში დაბრუნება შეუძლებელია (მიმართულების შეცვლამდე). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, არხები ქმნიან მიმართულ აციკლურ გრაფს.
5	24	დამატებითი შეზღუდვების გარეშე

მაგალითები

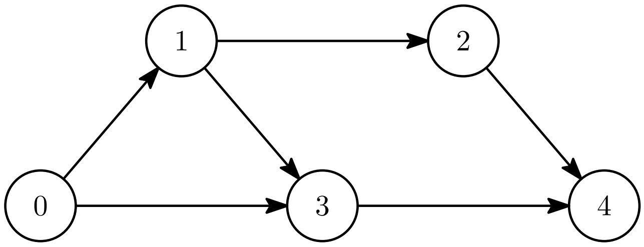
პირველი ნიმუშისთვის განვიხილოთ შემთხვევა, როდესაც მოძრაობას გამოქვაბული 1-დან იწყებთ. რადგან არ იცით, როდის მოხდება მიმართულების შეცვლა, მე-4 გამოქვაბულში მდებარე გასასვლელისკენ დაიწყებთ მოძრაობას. ამის გაკეთება შეგიძლიათ მე-2 ან მე-3 გამოქვაბულის გავლით. მე-3 გამოქვაბულის გავლით აქ უკეთესი ვარიანტია, რადგან იმ შემთხვევაში, თუ მიმართულების შეცვლა იქ ყოფნისას მოხდება, ახლა გექნებათ არხი, რომლის გამოყენებაც შეგიძლიათ მე-3 გამოქვაბულიდან პირდაპირ 0 გამოქვაბულში გადასასვლელად, სადაც გამოქვაბულების სისტემიდან გამოხვალთ.

არსებობს მხოლოდ სამი ვარიანტი, თუ როდის გადაწყვეტს ტროლი თავისი მაგიური ძალის გამოყენებას:

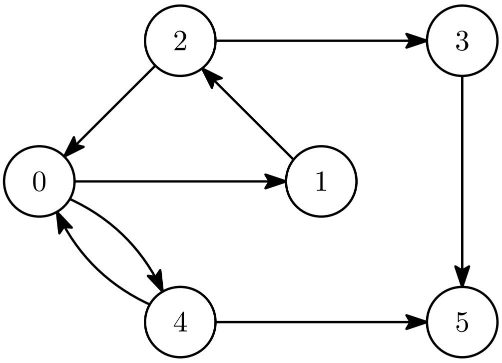
- თუ ტროლი თავის ძალას მაშინვე გამოიყენებს, როდესაც თქვენ პირველ გამოქვაბულში აღმოჩნდებით, შეგიძლიათ პირველი გამოქვაბულიდან პირდაპირ 0 გამოქვაბულში გადახვიდეთ და დატოვოთ გამოქვაბულთა სისტემა.
- თუ ტროლი თავის ძალას პირველი გამოქვაბულიდან მესამე გამოქვაბულში გადასვლის შემდეგ გამოიყენებს, თქვენ შეგიძლიათ მესამე გამოქვაბულიდან პირდაპირ 0 გამოქვაბულში გადახვიდეთ და დატოვოთ გამოქვაბულთა სისტემა.
- თუ ტროლი გადაწყვეტს, რომ არ გამოიყენოს თავისი ძალა ამ ორი სიტუაციიდან არცერთში, თქვენ მე-3 გამოქვაბულიდან მე-4 გამოქვაბულში გადახვალთ და იქიდან დატოვებთ გამოქვაბულთა სისტემას.

პირველ ვარიანტში მხოლოდ ერთი სვლის გაკეთება მოგიწიათ, დანარჩენ ვარიანტებში კი ორ-ორი. ეს იმას ნიშნავს, რომ ამ შემთხვევაში პასუხია $\max(1, 2, 2) = 2$.

გაითვალისწინეთ, რომ თუ გამოქვაბული 1-დან გამოქვაბულ 2-ში გადასვლას გადაწყვეტთ, ტროლს შეუძლია გაიძულოთ სამი სვლის გაკეთება.



პირველი და მეორე მაგალითები აკმაყოფილებს 3, 4 და 5 ჯგუფების შეზღუდვებს. მესამე მაგალითი აკმაყოფილებს ყველა ჯგუფის შეზღუდვებს. მეოთხე მაგალითი აკმაყოფილებს 3 და 5 ჯგუფების შეზღუდვებს და ქვემოთ არის ნაჩვენები.



შეტანა	გამოტანა
5 6 0 1 1 2 1 3 2 4 3 4 0 3	2 2 2 1
7 10 2 6 5 3 4 2 1 6 2 3 3 6 4 5 0 4 4 1 0 1	2 1 2 3 2 4
2 1 0 1	1
6 8 0 1 4 0 1 2 2 3 3 5 0 4 4 5 2 0	2 4 3 3 1