სათამაშო მატარებელი

არეზა და ბორზა ტყუპი ძმები არიან. საკუთარ დაბადების დღეზე მათ მიიღეს საოცარი სათამაშო მატარებლის სახით და მაშინვე ააგეს სარკინიგზო სისტემა, რომელიც შეიცავს n სადგურს და m *ცალმხრივ* ლიანდაგს. სადგურები გადანომრილია 0-დან $n-1$-მდე. ყოველი ლიანდაგი იწყება რომელიმე ერთი სადგურიდან და მთავრდება იმავე ან სხვა სადგურში. ყოველი სადგურიდან ერთი მაინც ლიანდაგი იწყება.

ზოგიერთი სადგური წარმოადგენს *დამტენ (დამმუხტავ) სადგურს*. ყოველთვის, როდესაც მატარებელი შედის დამტენ სადგურში, ის სრულად იტენება. სრულად დატენილ მატარებელს ჰყოფნის ენერგია, რომ გაიაროს n ცალი თანმიმდევრულად განლაგებული ლიანდაგი. ამრიგად, მატარებელს ენერგია ამოეწურება, როდესაც ის მიადგება $(n+1)$-ე ლიანდაგს უკანასკნელი დატენვის შემდეგ.

თითოეულ სადგურზე არის გადამრთველი, რომელსაც შეუძლია მიუთითოს ნებისმიერ იმ ლიანდაგზე, რომელიც იწყება ამ სადგურიდან. მატარებელს შეუძლია დატოვოს სადგური მხოლოდ იმ ლიანდაგით, რომელზეც მიუთითებს გადამრთველი.

ტყუპები აპირებენ მატარებლით თამაშს. მათ დაინაწილეს სადგურები: ყოველი სადგური ან არეზას ეკუთვნის, ან - ბორზას. მატარებელი მხოლოდ ერთია. თამაშის დაწყებისას ის დგას s სადგურში და მთლიანად არის დატენილი. თამაშის დაწყებისას, s სადგურის მფლობელი შესაბამისი გადამრთველით მიუთითებს ერთ-ერთ ლიანდაგზე, რომელიც იწყება s სადგურიდან. შემდეგ ტყუპები რთავენ მატარებელს და ის იწყებს მოძრაობას მითითებული ლიანდაგის გასწვრივ.

ყოველთვის, როდესაც მატარებელი სადგურზე პირველად შედის, მისი მფლობელი განსაზღვრავს გადამრთველის მდგომარეობას ამ სადგურისათვის და ეს მდგომარეობა უცვლელი რჩება თამაშის ბოლომდე. ამრიგად, თუ მატარებელი განმეორებით შევა სადგურზე, რომელზეც უკვე უკვე ნამყოფია, ის დატოვებს ამ სადგურს იმავე ლიანდაგით, რომლითაც პირველად დატოვა.

რადგან სადგურების რაოდენობა სასრულია, მატარებელი ადრე თუ გვიან მოხვდება *ციკლში*. ციკლი წარმოადგენს *განსხვავებული* $c[0], c[1], \cdots, c[k-1]$ სადგურების მიმდევრობას, სადაც მატარებული ტოვებს რა $c[i]$ $(0 \leq i < k-1)$ სადგურს, მითითებული ლიანდაგით მიემგზავრება $c[i+1]$ სადგურისაკენ, და ტოვებს რა $c[k-1]$ სადგურს, მითითებული ლიანდაგით მიემგზავრება $c[0]$ სადგურისაკენ. შევნიშნოთ, რომ ციკლი შეიძლება შედგებოდეს ერთი სადგურისაგან (ანუ, გვაქვს $k=1$), თუ მატარებელი გადის $c[0]$ სადგურიდან, მითითებული ლიანდაგის საშუალებით ბრუნდება $c[0]$-ში.

თამაშში გამარჯვებულად ჩაითვლება არეზა, თუ მატარებელი მოძრაობას

გააგრძელებს დაუსრულებლად, ხოლო გაიმარჯვებს ბორზა, თუ მატარებელს ენერგია ამოეწურება. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, თუკი იარსებებს ერთი მაინც დამტენი სადგური $c[0], c[1], \cdots, c[k-1]$ სადგურებს შორის, მატარებელი განუწყვეტლივ დაიტენება, იმოძრავებს დაუსრულებლად და არეზა გაიმარჯვებს. წინააღმდეგ შემთხვევაში მატარებელს ამოეწურება ენერგია (შესაძლოა, ციკლის რამდენჯერმე შესრულების შემდეგ) და გაიმარჯვებს ბორზა.

თქვენ გეძლევათ სარკინიგზო სისტემის აღწერა. არეზა და ბორზა აპირებენ n თამაშის ჩატარებას. s ნომრის მქონე თამაშში, სადაც $0 \leq s \leq n-1$, მატარებელი თავიდან იმყოფება s ნომრის მქონე სადგურზე. თქვენი ამოცანაა, თითოეული თამაშისათვის განსაზღვროთ, აქვს თუ არა არეზას მომგებიანი სტრატეგია, რომელიც მიიყვანს მას გამარჯვებამდე ბორზას სვლების მიუხედავად.

იმპლემენტაციის დეტალები

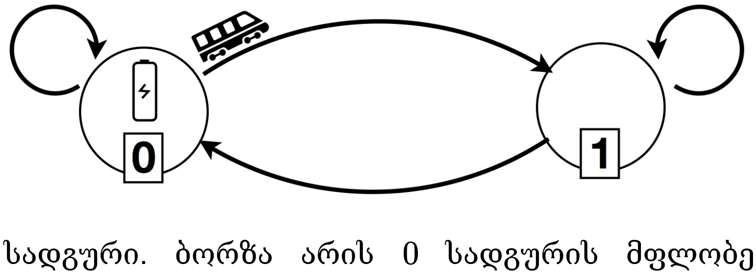
თქვენ უნდა მოახდინოთ შემდეგი ფუნქციის რეალიზება:

```
int[] who_wins(int[] a, int[] r, int[] u, int[] v)
```

- a: წარმოადგენს n სიგრძის მასივს. თუ i-ური სადგური ეკუთვნის არეზას, $a[i] = 1$. წინააღმდეგ შემთხვევაში i-ური სადგური ეკუთვნის ბორზას და $a[i] = 0$.
- r: წარმოადგენს n სიგრძის მასივს. თუ i-ური სადგური წარმოადგენს დამტენ სადგურს, $r[i] = 1$. წინააღმდეგ შემთხვევაში, $r[i] = 0$.
- u და v: წარმოადგენს m სიგრძის მასივს, სადაც ნებისმიერი $0 \leq i \leq m-1$, აღწერს ცალმხრივ გზას, რომელიც იწყება $u[i]$ სადგურიდან და მთავრდება $v[i]$ სადგურზე..
- თქვენმა ფუნქციამ უნდა დააბრუნოს n სიგრძის მქონე w მასივი. ყოველი $0 \leq i \leq n-1$-სათვის, $w[i]$-ის მნიშვნელობა უნდა უდრიდეს 1-ს, თუ არეზამ მოიგო თამაში i-ური სადგურიდან დაწყებისას ბორზას სვლების მიუხედავად. წინააღმდეგ შემთხვევაში $w[i]$-ის მნიშვნელობა 0 უნდა იყოს.

მაგალითი

```
who_wins([0, 1], [1, 0], [0, 0, 1, 1], [0, 1, 0, 1])
```



- სულ არის 2 სადგური. ბორზა არის 0 სადგურის მფლობელი, რომელიც წარმოადგენს დამტენ სადგურს. არეზას ეკუთვნის 1 სადგური, რომელიც დამტენი

არ არის.

- სულ არის 4 გზა: $(0,0),(0,1),(1,0)$, და $(1,1)$, სადაც (i,j) აღნიშნავს ცალმხრივ ლიანდაგს i სადგურიდან j სადგურისაკენ.
- განვიხილოთ თამაში, როცა მატარებელი თავდაპირველად განლაგებულია 0 სადგურზე. თუ ბორზა დააყენებს 0 სადგურის გადამრთველს $(0,0)$ ლიანდაგზე, მატარებელი დაუსრულებლად იმოძრავებს ციკლში ამ ლიანდაგზე (შევნიშნოთ, რომ 0 დამტენი სადგურია). ამ შემთხვევაში იმარჯვებს არეზა. თუ ბორზა დააყენებს 0 სადგურის გადამრთველს $(0,1)$ ლიანდაგზე, მაშინ არეზას შეუძლია 1 სადგურის გადამრთველი მიმართოს $(1,0)$ ლიანდაგზე და მატარებელი დაუსრულებლად იმოძრავებს ორ სადგურს შორის. ამ შემთხვევაშიც გაიმარჯვებს არეზა, რადგან 0 სადგური არის დამტენი და მატარებელი დაუსრულებლად იმოძრავებს. ამრიგად, არეზა იმარჯვებს ბორზას სვლების მიუხედავად.
- ანალოგიურად შეგვიძლია დავრწმუნდეთ, რომ 1 ნომრის მქონე სადგურიდან დაწყებისას, ასევე არეზა იმარჯვებს, ბორზას სვლების მიუხედავად. ამიტომ ფუნქციამ $[1,1]$ უნდა დააბრუნოს.

შეზღუდვები

- $1 \leq n \leq 5000$.
- $n \leq m \leq 20\,000$.
- არსებობს ერთი მაინც დამტენი სადგური.
- ყოველი სადგურიდან გამოდის ერთი მაინც ლიანდაგი.
- ზოგიერთი ლიანდაგი შიძლება იწყებოდეს და მთავრდებოდეს ერთსა და იმავე სადგურზე (ანუ, $u[i]=v[i]$).
- ყველა ლიანდაგი განსხვავებულია. სხვაგვარად, არ არსებობს ორი ისეთი ინდექსი i და j ($0 \leq i < j \leq m-1$), რომ $u[i]=u[j]$ და $v[i]=v[j]$.
- $0 \leq u[i], v[i] \leq n-1$ (ყველა $0 \leq i \leq m-1$).

ქვეამოცანები

1. (5 ქულა) ყველა $0 \leq i \leq m-1$, სრულდება $v[i]=u[i]$ ან $v[i]=u[i]+1$.
2. (10 ქულა) $n \leq 15$.
3. (11 ქულა) ყველა სადგური არეზას ეკუთვნის.
4. (11 ქულა) ყველა სადგური ბორზას ეკუთვნის.
5. (12 ქულა) დამტენი სადგური ზუსტად ერთია.
6. (51 ქულა) დამატებითი შეზღუდვების გარეშე.

სანიმუშო გრადერი

სანიმუშო გრადერი კითხულობს შესატან მონაცემებს შემდეგი ფორმატით:

- სტრიქონი 1: $n \;\; m$
- სტრიქონი 2: $a[0] \;\; a[1] \;\; \ldots \;\; a[n-1]$

- სტრიქონი 3: $r[0] \;\; r[1] \; \ldots \; r[n-1]$
- სტრიქონი $4+i$ (for $0 \le i \le m-1$): $u[i] \;\; v[i]$

სანიმუშო გრადერმა უნდა გამოიტანოს მასივი, ფუნქციიდან `who_wins` შემდეგი ფორმატით:

- სტრიქონი 1: $w[0] \;\; w[1] \; \ldots \; w[n-1]$