

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

A. ლამაზი 5-ბითი

მოცემული სტრიქონის მიხედვით დასადგენია — წარმოადგენს თუ არა იგი «**ლამაზ 5-ბით ჩანაწერს**», თუ ასეთი შემდეგი წესებით განისაზღვრება:

<Beautiful 5-record>::=<NZED>|<NZED><EDS><ODS>

<NZED>::=2|4

<EDS>::= | <EDS><ED>

<ED>::= 0|<NZED>

<ODS>::= <OD>|<ODS><OD>

<OD>::= 1|3

სხვა სიტყვებით, **ლამაზი 5-ბითი ჩანაწერი** აუცილებლად იწყება არანულოვანი ლუწი 5-ბითი ციფრით და ჩანაწერში ყველა ლუწი ციფრი განთავსებულია ყველა კენტი ციფრის წინ (თუ კი ასეთები არის). აგრეთვე ვამჩნევთ, რომ თუ კენტი ციფრები საერთოდ არ არის, მაშინ **ლამაზი 5-ბითი ჩანაწერის** სიგრძე შეიძლება იყოს მხოლოდ **1**, რადგან <ODS> არ შეიძლება იყოს ცარიელი (მიუხედავად ყურადღება ბოლო მაგალითის).

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — საწყისი სტრიქონი, რომელიც არ შეიცავს ჰარებს და რომელიც შესამოწმებელია იმაზე — წარმოადგენს თუ არა **ლამაზ 5-ბით ჩანაწერს**. სტრიქონის სიგრძე არ აღემატება **100**-ს და იქ შეიძლება იყოს მხოლოდ ციფრები და ლათინური ასოები.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — ამოცანის პასუხი. ანუ, როცა შემავალი სტრიქონი წარმოადგენს **ლამაზ 5-ბით ჩანაწერს**, მაშინ გამოსატანია **OK**, წინააღმდეგ შემთხვევაში კი გამოსატანია ტექსტი: **Error in pos: K**, სადაც **K** წარმოადგენს სტრიქონის იმ პოზიციის ნომერს, ათვლილს **1-დან**, რომელშიც პირველად გახდა გასაგები, რომ იგი ვერ იქნება **ლამაზი 5-ბითი ჩანაწერი** (დაუკვირდით მაგალითებს).

მაგალითი

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
0222043	Error in pos: 1
22204313331	OK
22204353331	Error in pos: 7
20002220220200022220002440	Error in pos: 27

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

B. რიგითი ნომერი

ვიტყვით, რომ **A** სტრიქონი თავსებადია **B** სტრიქონთან მაშინ და მხოლოდ მაშინ, თუ მას იგივე სიგრძე აქვს და იგი არ შეიცავს არც ერთ ისეთ სიმბოლოს, რომელიც არ გვხდება **B**-ში.

მხოლოდ ლათინური ანბანის მცირე ასოებისგან შედგენილი მოცემული სტრიქონისთვის დასადგენია მისი რიგითი ნომერი, ათვლილი 1-დან, მიმდევრობაში რომელიც შედგება მოცემულ სტრიქონთან თავსებადი ყველა შესაძლო სტრიქონისგან, რომლებიც დალაგებულია ლექსიკოგრაფიულად. პასუხი გამოიტანეთ მოდულით **100000007**.

მაგალითად, სტრიქონისთვის **abc** პასუხი იქნება **6**, ვინაიდან ზემონახსენები წესით აგებული მიმდევრობის პირველი **6** წევრი იქნება: **aaa aab aac aba abb abc** .

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — მოცემული სტრიქონი, შედგენილი მხოლოდ მცირე ზომის ლათინური ასოებისგან.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — ამოცანის პასუხი.

შეზღუდვები. მოცემული სტრიქონი — არაგარიეულია და მისი სიგრძე არ აღემატება **1000**-ს.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
abc	6
icpc	34

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადის ინფორმაციაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

C. ინდივიდუალისტური

მიმდევრობას ვუწოდოთ ინდივიდუალისტური, თუ ამ მიმდევრობაში არ გვხდება ტოლი მეზობელი წევრები.

მოცემული დადებითი მთელი N რიცხვის ორობითი მნიშვნელობისთვის აუცილებელი წამყვანი ნულით, დაადგინეთ მისი მაქსიმალური ინდივიდუალისტური ამონაჭერის სიგრძე.

შეზღუდვები. $0 < N \leq 10^{19}$.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთი რიცხვი N .

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთი რიცხვი — ამოცანის პასუხი.

მაგალითი

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
25	2
2	3
26	4

განმარტება: პირველ მაგალითში გვაქვს $25 = (011001)_2$, ამიტომ პასუხია 2, მეორე მაგალითში გვაქვს $2 = (010)_2$, ამიტომ პასუხია 3, ხოლო მესამე მაგალითში გვაქვს $26 = (011010)_2$, ამიტომ პასუხია 4.

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

D. რამდენია მკაცრად ზრდადი

მოცემული N ცალი მთელი რიცხვისგან შედგენილი მიმდევრობისთვის დასადგენია მკაცრად ზრდადი ქვემიმდევრობების საერთო რაოდენობა. პასუხი გამოსატანია მოდულით 1000007.

შეზღუდვები. $0 < N \leq 11000$, მიმდევრობის წევრები მოდულით არ აღემატება 10^5 -ს.

შეტანის ფაილის ფორმატი. პირველ სტრიქონშია რიცხვი N . მომდევნო სტრიქონში N ცალი მთელი რიცხვი — მოცემული მიმდევრობის წევრები. მეზობელი რიცხვები ერთმანეთისგან თითო ან მეტი ჰარით არის გამოყოფილი.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — ამოცანის პასუხი.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
1 1	1
5 9 -2 36 15 43	17

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

E. რმდენი აწონვით?

ვთქვათ მოცემულია N ცალი გარეგნულად ერთნაირი მონეტა, რომელთაგანაც ზუსტად ერთია ყალბი. ცნობილია, რომ ყველა ნამდვილ მონეტას ერთნაირი წონა აქვს, ხოლო ყალბი მონეტა კი წონით განსხვავდება ნამდვილისაგან, მაგრამ არ არის ცნობილი – მსუბუქია თუ მძიმე ნამდვილთან შედარებით. ჩვენი ამოცანაა დავადგინოთ აწონვათა მინიმალური რაოდენობა, რომელიც მოგვცემს შესაძლებლობას ვუპასუხოთ კითხვას – მსუბუქია, თუ მძიმე ყალბი მონეტა ნამდვილთან შედარებით? აწონვები წარმოებს ე.წ. თეფშებიანი სასწორით საწონების (გირების) გარეშე. თუ მოცემული N -თვის დასმულ კითხვაზე პასუხის გაცემა შეუძლებელია, გამოსატანია -1 (უარყოფითი რიცხვი).

შეზღუდვები. $2 \leq N \leq 10^{19}$.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში მოცემულია რიცხვი N .

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში – ამოცანის პასუხი, თუ კი შესაძლებელია პასუხის გაცემა პირობაში ჩამოყალიბებულ ხაზგასმულ კითხვაზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოსატანია -1 .

მაგალითი:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
3	2

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

F. მინიმალური პერიოდი

სტრიქონს **B** ვუწოდოთ **A** სტრიქონის პერიოდი, თუ **A** შეიძლება იყოს მიღებული მხოლოდ **B**-ს გარკვეული (არანულოვანი) რაოდენობის მიწეპებით (კონკატენაციით). ცხადია, რომ ყოველი სტრიქონი წარმოადგენს საკუთარი თავისთვის პერიოდს. როგორც წესი, ინტერესს წარმოადგენს უმცირესი სიგრძის პერიოდი.

მოცემული არაცარიელი სტრიქონისთვის დასადგენია მისი პერიოდი, რომელსაც უმცირესი სიგრძე აქვს.

შეზღუდვები. მოცემული სტრიქონის სიგრძე არ აღემატება 10^6 -ს. სტრიქონი შეიძლება შედგებოდეს ლათინური ანბანის ორივე რეგისტრის (ზომის) ასოებისა და ათობითი ციფრებისგან

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში - მოცემული სტრიქონია

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში - ამოცანის პასუხი.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
aaaaa	a
12T3	12T3
ababab	ab

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

G. რამდენია დაბალანსებული სამობითი

სამობით ჩანაწერს ვუწოდებთ დაბალანსებულს, თუ ამ ჩანაწერში კენტი და ლუწი მნიშვნელობის ციფრების (0 - ლუწია) რაოდენობები ტოლია და ამავე დროს, არც ერთ პრეფიქსში (დასაწყისში) ლუწი ციფრების რაოდენობა არ აღემატება კენტის ციფრების რაოდენობას.

მოცემული დადებითი მთელი N-თვის განსაზღვრეთ N სიგრძის სამობითი დაბალანსებული ჩანაწერების საერთო რაოდენობა. შედეგი გამოსატანია მოდულით 1000000009 (10^9+9).

შეზღუდვები. $0 < N \leq 10^6$.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში - რიცხვი N.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — ამოცანის პასუხი.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
2	2
6	40
1023	0
18724	732335877

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

H. მოხვდება წერტილში? ვარიანტი 2.

მოცემული დადებითი მთელი რიცხვებისთვის A, B, C, D განსაზღვრეთ შეძლებს თუ არა სიბრტყეზე მოძრავი რობოტი წერტილიდან (A, B) მოხვდეს წერტილში (C, D) , თუ მას შეუძლია გადაადგილება მხოლოდ სვლებით, რომელთაც ქვია L და R . L ეწოდება გადაადგილებას ნებისმიერი (x, y) -დან $(x+y, y)$ -ში (ანუ, როდესაც **მარცხენა** კოორდინატი იზრდება მარჯვენის მნიშვნელობის დამატებით), ხოლო R კი ეწოდება გადაადგილებას ნებისმიერი (x, y) -დან $(x, y+x)$ -ში (ანუ, როდესაც **მარჯვენა** კოორდინატი იზრდება მარცხენა კოორდინატის მნიშვნელობის დამატებით). დადებითი პასუხის შემთხვევაში გამოიტანეთ სვლების მიმდევრობა, რაც მიიყვანს რობოტს (A, B) წერტილიდან (C, D) -ში.

შეზღუდვები. $1 \leq A, B, C, D \leq 10^{15}$. გარანტირებულია, რომ (A, B) და (C, D) წერტილები ერთმანეთს არ ემთხვევა.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში – ერთმანეთისგან სულ ცოტა თითო ჰარით გამოყოფილი რიცხვები A, B, C და D .

გამოტანის ფაილის ფორმატი. თუ რობოტი ვერ მოხვდება (A, B) წერტილიდან (C, D) -ში, მაშინ გამოსატანია ერთადერთი სტრიქონი ტექსტით **NO**. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოსატანია ორი სტრიქონი. პირველ სტრიქონში - ტექსტი **YES**, ხოლო მეორე სტრიქონში კი რობოტის მიერ (A, B) -დან (C, D) წერტილში მოძრაობის დროს გაკეთებული სვლების მიმდევრობა ერთმანეთის მიყოლებით ჰარების გარეშე. სვლების მიმდევრობის ყოველი უბანი, რომელიც შედგება ზედიზედ გაკეთებული 1-ზე მეტი რაოდენობის ერთი და იგივე დასახელების სვლებისგან გამოსატანია შემდეგი ფორმატით: **KM**, სადაც **M** – სვლის დასახელებაა, ხოლო **K** – სვლების რაოდენობა.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
1 1 4 7	YES 2RLR
2 1 4 7	NO
1 1 9 11	YES R4LR
1 1 7 10	YES 2R2LR

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადის ინფორმაციაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

I. ისევ ნომერი

მხოლოდ ლათინური ანბანის მცირე ასოებისგან შედგენილი მოცემული სტრიქონისთვის დასადგენია მისი რიგითი ნომერი, ათვლილი 1-დან, მიმდევრობაში რომელიც შედგება მოცემული სტრიქონიდან სიმბოლოთა გადანაცვლებით მიღებული ყველა შესაძლო სტრიქონისგან, რომლებიც დალაგებულია ლექსიკოგრაფიულად. პასუხი გამოიტანეთ მოდულით 1000000007.

მაგალითად, სტრიქონისთვის **abra** პასუხი იქნება **4**, ვინაიდან ზემონახსენები წესით აგებული მიმდევრობის პირველი 4 წევრი იქნება: **aabr aarb abar abra**.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — მოცემული სტრიქონი, შედგენილი მხოლოდ მცირე ზომის ლათინური ასოებისგან.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში — ამოცანის პასუხი.

შეზღუდვები. მოცემული სტრიქონი — არაცარიელია და მისი სიგრძე არ აღემატება 1000-ს.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
abra	4
icpc	8

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადა ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

1. ნაკვეცი

ვიტყვი, რომ მიმდევრობის 2 მეზობელი წევრი ქმნის ნაკვეცს, თუ მათ განსხვავებული მნიშვნელობები აქვთ.

მოცემული მიმდევრობისთვის განვსაზღვროთ ნაკვეცების მინიმალური და მაქსიმალური რაოდენობები ყველა მიმდევრობისთვის, რომლებიც მიიღება მოცემულიდან მისი წევრების ყველა შესაძლო გადანაცვლებით.

შეზღუდვები. მოცემული მიმდევრობის წევრთა საერთო რაოდენობა არ აღემატება 100000-ს. მიმდევრობის წევრებია მთელი რიცხვები, რომლების აბსოლუტური სიდიდით არ აღემატება 10^{17} -ს.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში საწყისი მიმდევრობაა, რომლის წევრები ერთმანეთისგან ჰარებით ("სფეისებით") არიან გამოყოფილი.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში ერთმანეთისგან ჰარით გამოყოფილი 2 მთელი რიცხვი - შესაბამისად, ნაკვეცების მინიმალური და მაქსიმალური რაოდენობა ყველა მიმდევრობისთვის, რომლებიც მიიღება მოცემულიდან მისი წევრების ყველა შესაძლო გადანაცვლებით.

მაგალითები:

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
2 2 4 3	2 3
-16 47 20417	2 2
7 7 7 7 7 7	0 0
7 7 7 7 7 7	1 2

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადის ინფორმატიკაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

K. გადანაცვლებების ქმედითობა

არაუარყოფითი მთელი რიცხვებისგან შედგენილი მიმდევრობისთვის დაადგინეთ იმ მიმდევრობის წევრთა ყველა შესაძლო გადანაცვლებით მიღებული განსხვავებულ მიმდევრობათა რაოდენობა, რომელიც მიღებულია საწყისი მიმდევრობის წევრთა ათობითი მნიშვნელობის ციფრების თანმიმდევრობით ამოწერით. პასუხი გამოიტანეთ მოდულით 1000000009.

შეზღუდვები. ციფრების საერთო რაოდენობა არ აღემატება 1000.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში – საწყისი მიმდევრობა.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში – ამოცანის პასუხი.

მაგალითები

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
124 3	24
4232	12
4 23 22 32	105

ბოლო მაგალითის განმარტება. პირობის მიხედვით დასამუშავებელი (ციფრთა) მიმდევრობა შემდეგნაირად გამოიყურება: 4, 2, 3, 2, 2, 3, 2. როგორც ვხედავთ, აქ გვაქვს 4 ცალი რიცხვი 2, 1 ცალი რიცხვი 4 და 2 ცალი რიცხვი 3. მაშინ ამ მიმდევრობის წევრთა ყველა შესაძლო გადანაცვლებით სულ მივიღებთ $7!/(4! \cdot 1! \cdot 2!) = 105$ განსხვავებულ მიმდევრობას.

მოსწავლეთა მე-6 საშობაო ოლიმპიადის ინფორმაციაში.

ევროპის უნივერსიტეტი. თბილისი, 2021 წლის 21 მარტი

L. როგორ გადავკვეთოთ უდაბნო

უნდა განვსაზღვროთ საწვავის მინიმალურად აუცილებელი მარაგი, რომელიც უნდა ვიქონიოთ სასტარტო წერტილში, რათა ჯიპზე გადავკვეთოთ უდაბნოში მდებარე მოცემული სიგრძის ტრასა. ამ მარაგიდან საწვავის ჩასხმა შესაძლებელია მხოლოდ ბაკში, რომლის ზომა ცნობილია. ასევე ცნობილია, რომ 1 კილომეტრზე იხარჯება საწვავის 1 ლიტრი, ამავდროულად შესაძლებელია თან გავიყოლოთ ცარიელი კანისტრების შეუზღუდავი რაოდენობა, განვათავსოთ ისინი ნებისმიერ ადგილას, მაგრამ შევავსოთ მხოლოდ ბაკიდან და შემდომ გამოვიყენოთ ბაკის შესავსებათ.

შეტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში (ჰარის გამოყოფით) მოცემულია ტრასის სიგრძე კილომეტრებში (არ აღემატება 10000 -ს) და ჯიპის ბაკის ზომა ლიტრებში (არ აღემატება 2000-ს). ტესტებში უზრუნველყოფილია, რომ ტრასის სიგრძე (კოლიმეტრებში) შეიძლება აღემატებოდეს ბაკის ზომას (ლიტრებში) არა უმეტეს 5-ჯერ.

გამოტანის ფაილის ფორმატი. ერთადერთ სტრიქონში – ამოცანის პასუხი, ჩაწერილი 6 წილადი თანრიგის სიზუსტით.

მაგალითები

შეტანის ფაილი	გამოტანის ფაილი
1000 500	3836.496836