

## რაინდთა ტურნირი

1491 წელს, ბეატრის დესტესთან თავის ქორწინებასთან დაკავშირებით, მილანის ჰერცოგმა ლუდოვიკო სფორცამ ლეონარდოს ქორწინების ცერემონიალის ორგანიზებაში დახმარება სთხოვა. ცერემონიალის ერთ-ერთი მთავარ სანახაობას რაინდთა ტურნირი წარმოადგენდა, რომელიც სამი დღის განმავლობაში მიმდინარეობდა. თუმცა, ერთ-ერთმა პოპულარულმა რაინდმა ტურნირზე დააგვიანა.

## ტურნირი

თავდაპირველად ტურნირში მონაწილე  $N$  რაოდენობის რაინდი ერთ ხაზზე მწკრივში განლაგდება და შემდეგ მათი პოზიციები  $0$ -დან  $(N-1)$ -მდე გადაინომრება ხაზზე მათი განლაგების შესაბამისად. ტურნირის არბიტრი ორგანიზებას უკეთებს "რაუნდს", რისთვისაც იგი ასახელებს ორი პოზიციის ნომერს:  $S$ -ს და  $E$ -ს (სადაც  $0 \leq S < E \leq N - 1$ ). ყველა რაინდი, რომელთა პოზიციების ნომრები მოთავსებულია  $S$ -სა და  $E$ -ს შორის (მათი ჩათვლით) ერთმანეთს შეერკინებიან: მათ შორის ერთი გამარჯვებული აგრძელებს ტურნირში მონაწილეობას და, შესაბამისად, ბრუნდება თავის პოზიციაზე რაინდთა მწკრივში, ხოლო დამარცხებულები კი ტურნირს ეთიშებიან და იქაურობას ტოვებენ. ამის შემდეგ, მწკრივში დარჩენილი რაინდები ხაზის დასაწყისის მიმართულებით შემჭიდროვდებიან ისე, რომ მათ შორის ცარიელი პოზიციები არ დარჩეს და თან მათი ერთმანეთის მიმართ განლაგება არ შეიცვალოს. შედეგად, მათი ახალი პოზიციები გადანომრილი იქნება  $0$ -დან  $(N - (E - S) - 1)$ -მდე. ამის შემდეგ ტურნირის არბიტრი ორგანიზებას უკეთებს მორიგ "რაუნდს" და ამ პროცესს აგრძელებს მანამ, სანამ მწკრივში მხოლოდ ერთი რაინდი არ დარჩება.

ლეონარდომ იცის, რომ ყველა რაინდს განსხვავებული ძალა აქვს, რომლებიც  $0$ -დან (ყველაზე სუსტი)  $(N-1)$ -მდე (ყველაზე ძლიერი) განსხვავებული რიცხვებით გამოისახება. მან ასევე ზუსტად იცის იმ პოზიციების ზუსტი ნომრები, რომლებსაც ტურნირის არბიტრი დაასახელებს  $C$  რაოდენობის რაუნდის განმავლობაში თითოეული რაუნდის ორგანიზების დროს. ის ხომ ლეონარდოა... გარდა ამისა, იგი დარწმუნებულია, რომ თითოეული რაუნდის დროს აუცილებლად ამ რაუნდის მონაწილე უძლიერესი რაინდი გაიმარჯვებს.

## დაგვიანებული რაინდი

$N$  რაოდენობიდან  $(N - 1)$  რაოდენობის რაინდი უკვე განლაგებულია მწკრივში ერთ ხაზზე. მხოლოდ პოპულარული რაინდი აგვიანებს. მისი ძალა  $R$  რიცხვით გამოისახება და იგი ტურნირში ცოტა მოგვიანებით ჩაერთვება.

იმისათვის, რომ ტურნირი სანახაობრივად უფრო უკეთესი გამოვიდეს, ლეონარდოს სურს თავისი პოპულარობა გამოიყენოს და ამ რაინდისთვის მწკრივში ისეთი ადგილი გამოძებნოს, რომელიც მაქსიმიზაციას გაუკეთებს იმ რაუნდების რაოდენობას, რომელთაც დაგვიანებული რაინდი მოიგებს. ყურადღება მიაქცეთ იმ ფაქტს, რომ ჩვენ ვაინტერესვართ მხოლოდ ის რაუნდები, რომლებშიც დაგვიანებულმა რაინდმა მონაწილეობა მიიღო და გაიმარჯვა და არა ისინი, რომლებშიც მას მონაწილეობა არ მიუღია.

## მაგალითი

$N = 5$  რაინდისათვის  $N - 1$  რაოდენობის რაინდები უკვე განლაგებულია მწკრივში და მათი ძალები შესაბამისად შემდეგი რიცხვებით გამოისახება [1, 0, 2, 4]. აქედან გამომდინარე, დაგვიანებული რაინდის ძალა  $R = 3$ .  $C = 3$  რაოდენობის რაუნდისათვის ტურნირის არბიტრი თითოეული რაუნდის დასაწყისში პოზიციების  $S$  და  $E$  ნომრების დასახელებას შემდეგი თანმიმდევრობით აპირებს: (1, 3), (0, 1), (0, 1).

თუ ლეონარდო დაგვიანებულ რაინდს პირველ პოზიციაში ჩასვამს, მაშინ მწკრივში განლაგებული რაინდთა ძალები შესაბამისად იქნება [3, 1, 0, 2, 4]. პირველ რაუნდში მონაწილეობას მიიღებენ 1-ლი, მე-2 და მე-3 რაინდები, რომელთა ძალებია შესაბამისად [1, 0, 2], ხოლო გაიმარჯვებს რაინდი, რომლის ძალაც 2-ის ტოლია. ახალ მწკრივს ექნება სახე: [3, 2, 4]. შემდეგ რაუნდში მონაწილეობენ რაინდები ძალებით 3 და 2 (0 და 1 პოზიციებიდან) და გაიმარჯვებს რაინდი, რომლის ძალაა  $R = 3$ . ამის შემდეგ მიიღება მწკრივი [3, 4]. ფინალურ რაუნდში შეერკინებიან კვლავ 0 და 1 პოზიციებში მდგომი რაინდები და გაიმარჯვებს ის, რომლის ძალაც 4-ის ტოლია. ამგვარად, დაგვიანებული რაინდი გაიმარჯვებს მხოლოდ ერთ, კერძოდ კი მე-2 რაუნდში.

თუკი ლეონარდო დაგვიანებულ რაინდს იმ ორ რაინდს შორის ჩასვამდა, რომელთა ძალებია 1 და 0, მაშინ მწკრივს ექნება სახე: [1, 3, 0, 2, 4]. ამ შემთხვევაში, პირველ რაუნდში მონაწილეობას მიიღებენ რაინდები, რომელთა ძალებია შესაბამისად [3, 0, 2], ხოლო გაიმარჯვებს რაინდი, რომლის ძალაც  $R = 3$ . შემდეგ მიიღება მწკრივი: [1, 3, 4] და შემდეგ რაუნდში შეერკინებიან რა რაინდები ძალებით 1 და 3, კვლავ გაიმარჯვებს რაინდი, რომლის ძალაც  $R = 3$ . ამის შემდეგ მიიღება მწკრივი [3, 4] და ფინალურ რაუნდში გაიმარჯვებს რაინდი, რომლის ძალაც 4-ის ტოლია. ამგვარად, დაგვიანებული რაინდი გაიმარჯვებს ორ რაუნდში და ეს მისი მწკრივში ჩასმის საუკეთესო ვარიანტია, რადგან არცერთ სხვა ვარიანტში მას ორ რაუნდზე მეტის მოგება არ შეუძლია.

## ამოცანა

თქვენი ამოცანაა დაწეროთ პროგრამა, რომელიც მოცემულ მწკრივში იპოვის იმ საუკეთესო პოზიციას დაგვიანებული რაინდისათვის, რომელშიდაც მისი ჩასმის შემდეგ მის მიერ მოგებული რაუნდების რაოდენობა მაქსიმალური იქნება - ისე, როგორც ეს ლეონარდოს სურს. უფრო ზუსტად, თქვენ რეალიზაცია უნდა გაუკეთოთ პროცედურას `GetBestPosition(N, C, R, K, S, E)`, სადაც:

- $N$  რაინდთა რაოდენობაა;
- $C$  ტურნირის არბიტრის მიერ ორგანიზებული რაუნდების რაოდენობაა ( $1 \leq C \leq N - 1$ );
- $R$  დაგვიანებული რაინდის ძალაა; ყველა რაინდის ძალთა გამომსახველი რიცხვები (როგორც უკვე მწკრივში მყოფთა, ისე დაგვიანებულისა) ურთიერთგანსხვავებული რიცხვებია  $0, \dots, (N - 1)$  შუალედიდან და დაგვიანებული რაინდის ძალა ცხადად მოიცემა, თუმცა შეიძლება მისი გამოთვლა;
- $K$  წარმოადგენს  $(N - 1)$  რაოდენობის მთელ რიცხვთა მასივს, რომლებიც საწყის მწკრივში უკვე განლაგებულ რაინდთა ძალებს გამოსახავენ;
- $S$  და  $E$  წარმოადგენენ  $C$  ზომის ორ მასივს: ყოველი  $i$ -თვის  $0$ -დან  $(C - 1)$ -მდე (ჩათვლით), ტურნირის არბიტრის მიერ ორგანიზებულ  $(i + 1)$ -ე რაუნდში მონაწილეობას იღებს ყველა რაინდი  $S[i]$  პოზიციიდან  $E[i]$  პოზიციამდე (ჩათვლით). გარანტირებულია, რომ ნებისმიერი  $i$ -სათვის  $S[i] < E[i]$ .

ამ პროცედურის გამოძახებები მოხდება კორექტული მონაცემებით:  $E[i]$  ნაკლები იქნება  $(i + 1)$ -ე რაუნდში მონაწილე რაინდთა მიმდინარე რაოდენობაზე და ყველა  $C$  რაოდენობის რაუნდის შემდეგ ზუსტად ერთი რაინდი დარჩება.

`GetBestPosition(N, C, R, K, S, E)` პროცედურამ უნდა დააბრუნოს იმ საუკეთესო პოზიციის  $P$  ნომერი, სადაც ლეონარდომ დაგვიანებული რაინდი უნდა ჩასვას ( $0 \leq P \leq N - 1$ ). თუ არსებობს რამდენიმე ასეთი პოზიცია, უნდა გამოიტანოთ მათ შორის უმცირესი. ( $P$  პოზიციის ნომერი შეიძლება განისაზღვროს როგორც იმ რაინდთა რაოდენობა, რომლებიც საუკეთესო ამოხსნაში დაგვიანებული რაინდის წინ დგანან. კერძოდ,  $P = 0$  ნიშნავს, რომ დაგვიანებული რაინდი იმყოფება მწკრივის დასაწყისში, ხოლო  $P = N - 1$  კი ნიშნავს, რომ იგი მწკრივის ბოლოშია).

## ქვეამოცანა 1 [17 ქულა]

შეგიძლიათ ჩათვალოთ, რომ  $N \leq 500$ .

## ქვეამოცანა 2 [32 ქულა]

შეგიძლიათ ჩათვალოთ, რომ  $N \leq 5\,000$ .

## ქვეამოცანა 3 [51 ქულა]

შეგიძლიათ ჩათვალოთ, რომ  $N \leq 100\,000$ .

# რეალიზაციის დეტალები

თქვენ უნდა ჩააბაროთ ერთი ფაილი, რომლის სახელია `tournament.c`, `tournament.cpp` ან `tournament.pas`. ეს ფაილი რეალიზაციას უნდა უკეთებდეს ქვეპროგრამას, რომელიც ზემოთაა აღწერილი და უნდა იყენებდეს შემდეგ სიგნატურებს (აღწერებს):

## პროგრამები C/C++-ზე

```
int GetBestPosition(int N, int C, int R, int *K, int *S, int *E);
```

## პროგრამები Pascal-ზე

```
function GetBestPosition(N, C, R : LongInt; var K, S, E : array of LongInt) : LongInt;
```

ეს ქვეპროგრამები ისე უნდა იქცეოდნენ, როგორც ეს ზემოთაა აღწერილი. რა თქმა უნდა, თქვენ შეგიძლიათ რეალიზაცია გაუკეთოთ სხვა ქვეპროგრამებს თქვენი შიდა გამოყენებისათვის. თქვენს მიერ შემოწმებაზე გაგზავნილი ამოხსნები არანაირად არ უნდა იყენებდეს სტანდარტულ შეტანა/გამოტანას ან სხვა ნებისმიერ ფაილს.

## შეფასების მაგალითი

შემფასებლის ნიმუში (grader) შესატან მონაცემებს კითხულობს შემდეგ ფორმატში:

- 1-ლი სტრიქონი:  $N, C, R$ ;
- სტრიქონები  $2, \dots, N$ :  $K[i]$ ;
- სტრიქონები  $N + 1, \dots, N + C$ :  $S[i], E[i]$ .

## დროისა და მეხსიერების ლიმიტი

- დროის ლიმიტი: 1 წამი.
- მეხსიერების ლიმიტი: 256 MiB. ( $1 \text{ MiB} = 2^{20} \text{ bytes} = 1024 \text{ kibibytes} = 1048576 \text{ bytes}$ ).