

## იდეალური ქალაქი

ლეონარდო, ისევე როგორც მრავალი მისი თანამედროვე მეცნიერი და ხელოვანი, დაინტერესებული იყო ქალაქთმშენებლობით. მან გადაწყვიტა აეშენებინა იდეალური ქალაქი: კომფორტული, მრავალმხრივი და რაციონალური რესურსების გამოყენების თვალსაზრისით და არა ისეთი, როგორებსაც შუა საუკუნეებში შეხვდებოდით – ვიწრო და სულისშემხუთავი.

## იდეალური ქალაქი

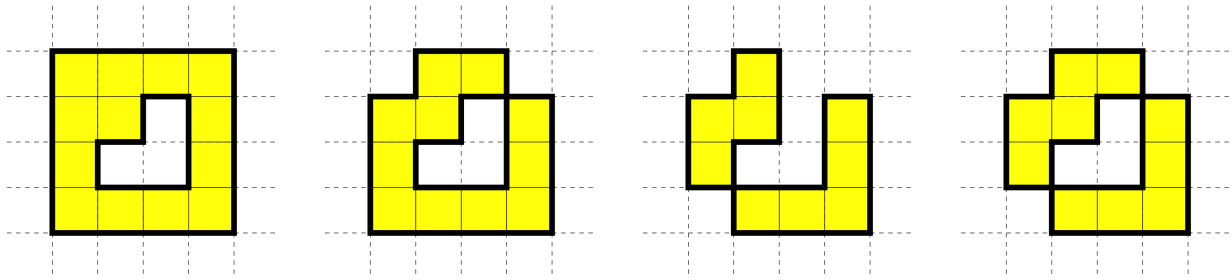
ქალაქი შედგება  $N$  კვარტალისაგან, რომლებიც განლაგებული არიან კვადრატული უჯრედებისაგან შედგენილ უსასრულო ბადეზე. ყოველი უჯრედი განისაზღვრება კოორდინატთა წყვილით (სტრიქონი, სვეტი). ყოველი  $(i, j)$  უჯრედის მეზობლებია:  $(i - 1, j)$ ,  $(i + 1, j)$ ,  $(i, j - 1)$  და  $(i, j + 1)$ . ყოველი კვარტალი ბადეზე იკავებს ერთადერთ უჯრედს. კვარტალს შეუძლია დაიკავოს  $(i, j)$  უჯრედი მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა  $1 \leq i, j \leq 2^{31} - 2$ . კვარტლების აღსანიშნავად ჩვენ გამოვიყენებთ შესაბამისი უჯრედის კოორდინატებს. ორ კვარტალს ეწოდება მეზობელი, თუ ისინი მოთავსებული არიან მეზობელ უჯრედებში. იდეალურ ქალაქში ყველა კვარტალი ისეა შეერთებული, რომ არ არსებობს "ნახვრეტი" (სიცარიელე) მისი საზღვრების შიგნით. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, უჯრედები აკმაყოფილებენ ქვემოთ მოყვანილ ორ პირობას:

- ყოველი ორი *ცარიელი* უჯრედისათვის არსებობს მეზობელი *ცარიელი* უჯრედებისაგან შედგენილი ერთი მაინც მიმდევრობა, რომელიც ამ ორ წერტილს აერთებს.

ყოველი ორი *არაცარიელი* უჯრედისათვის არსებობს მეზობელი *არაცარიელი* უჯრედებისაგან შედგენილი ერთი მაინც მიმდევრობა, რომელიც ამ ორ წერტილს აერთებს.

## მაგალითი 1

კვარტლების ქვემოთ მოყვანილი კონფიგურაციებიდან არცერთი არ წარმოადგენს იდეალურ ქალაქს: მარცხნიდან პირველი ორი არ აკმაყოფილებს პირველ პირობას (პირველ მათგანში იგულისხმება, რომ არცარიელი უჯრედების გარშემო ცარიელი უჯრედებია, რომლებიც ვერ უკავშირდებიან ცენტრში განლაგებულ 3 ცარიელ უჯრედს), მესამე კონფიგურაცია ვერ აკმაყოფილებს მეორე პირობას, ხოლო მეოთხეში ორივე პირობაა დარღვეული.

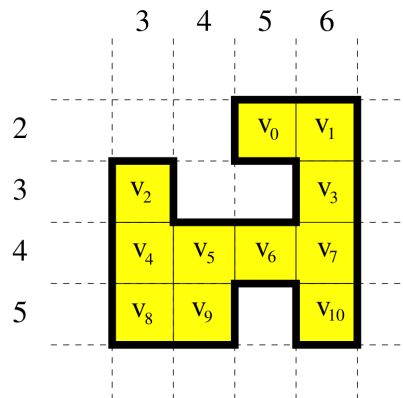


## მანძილი

ქალაქში მოძრაობისას რომელიმე კვარტლიდან მეზობელ კვარტალში გადასვლას დავარქვათ "ნახტომი". ცარიელ უჯრედებში მოძრაობა არ შეიძლება. ვთქვათ,  $v_0, v_1, \dots, v_{N-1}$  წარმოადგენენ  $N$  ცალი კვარტლისაგან შედგენილი კვარტლების კოორდინატებს. ორი განსხვავებული  $v_i$  და  $v_j$  კვარტლისათვის, მანძილი  $d(v_i, v_j)$  არის ნახტომების მინიმალური რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ერთი კვარტლიდან მეორეში გადასასვლელად.

## მაგალითი 2

ქვემოთ მოყვანილი კონფიგურაცია წარმოადგენს  $N = 11$  კვარტლისაგან შედგენილ იდეალურ ქალაქს, რომელთა კოორდინატებია  $v_0 = (2, 5)$ ,  $v_1 = (2, 6)$ ,  $v_2 = (3, 3)$ ,  $v_3 = (3, 6)$ ,  $v_4 = (4, 3)$ ,  $v_5 = (4, 4)$ ,  $v_6 = (4, 5)$ ,  $v_7 = (4, 6)$ ,  $v_8 = (5, 3)$ ,  $v_9 = (5, 4)$ , and  $v_{10} = (5, 6)$ . For example,  $d(v_1, v_3) = 1$ ,  $d(v_1, v_8) = 6$ ,  $d(v_6, v_{10}) = 2$ , და  $d(v_9, v_{10}) = 4$ .



## ამოცანა

თქვენი ამოცანაა, მოცემული იდეალური ქალაქისათვის დაწეროთ პროგრამა, რომელიც გამოთვლის მანძილთა ჯამს  $v_i$  და  $v_j$  ყველა წყვილისათვის, სადაც  $i < j$ . სხვაგვარად რომ ვთქვათ, თქვენმა პროგრამამ უნდა დათვალოს შემდეგი ჯამის მნიშვნელობა:

$$\sum d(v_i, v_j), \text{ სადაც } 0 \leq i < j \leq N - 1$$

უფრო კონკრეტულად, თქვენ უნდა მოახდინოთ  $\text{DistanceSum}(N, X, Y)$  ფუნქციის რეალიზება (მოცემული  $N$ -ისა და ქალაქის აღმწერი ორი  $X$  და  $Y$  მასივისათვის), რომელიც გამოთვლის ზემოთ ნახვენებ ფორმულას  $X$  და  $Y$

მასივებიდან თითოეული შეიცავს  $N$  ცალ ელემენტს.  $i$  ნომრის მქონე კვარტალს აქვს კოორდინატები  $(X[i], Y[i])$ , სადაც  $0 \leq i \leq N - 1$  და  $1 \leq X[i], Y[i] \leq 2^{31} - 2$ . რადგან შედეგი შესაძლოა არ ჩაეტიოს 32-ბიტის მონაცემში, თქვენ უნდა გამოიტანოთ პასუხი 1 000 000 000-ის (მილიარდის) მოდულით.

მეორე მაგალითში მოცემულია კვარტალთა  $11 \times 10 / 2 = 55$  წყვილი. ყველა წყვილთა შორის მანძილების ჯამი უდრის 174-ს.

## ქვეამოცანა 1 [11 ქულა]

ცნობილია, რომ  $N \leq 200$ .

## ქვეამოცანა 2 [21 ქულა]

ცნობილია, რომ  $N \leq 2\,000$ .

## ქვეამოცანა 3 [23 ქულა]

ცნობილია, რომ  $N \leq 100\,000$ .

გარდა ამისა, სრულდება კიდევ 2 პირობა: ნებისმიერი ორი არაჯარიელი  $i$  და  $j$  უჯრედისათვის, რომლებისთვისაც  $X[i] = X[j]$ , ყოველი უჯრედი მათ შორის ასევე არაჯარიელია. ნებისმიერი ორი არაჯარიელი  $i$  და  $j$  უჯრედისათვის, რომლებისთვისაც  $Y[i] = Y[j]$ , ყოველი უჯრედი მათ შორის ასევე არაჯარიელია.

## ქვეამოცანა 4 [45 ქულა]

ცნობილია, რომ  $N \leq 100\,000$ .

## რეალიზაციის დეტალები

თქვენ შესამოწმებლად უნდა გააგზავნოთ ფაილი სახელად `city.c`, `city.cpp` ან `city.pas`. ამ ფაილმა უნდა მოახდინოს ზემოთ აღწერილი ფუნქციის რეალიზაცია შემდეგი სიგნატურის გამოყენებით:

### C/C++ პროგრამებისათვის

```
int DistanceSum(int N, int *X, int *Y);
```

### Pascal პროგრამებისათვის

```
function DistanceSum(N : LongInt; var X, Y : array of LongInt) : LongInt;
```

ეს ფუნქცია უნდა მოქმედებდეს ზემოთ აღწერილი ინსტრუქციის მიხედვით.

ცხადია, თქვენ შეგიძლიათ გამოიყენოთ სხვა ფუნქციები შიგა მოხმარებისათვის. თქვენს მიერ გაგზავნილი ამოხსნა არ უნდა ურთიერთქმედებდეს შეტანა/გამოტანის სტანდარტულ ნაკადთან ან სხვა რომელიმე ფაილთან.

### **შემმოწმებელი სისტემის (grader-ის) მაგალითი**

შემმოწმებელი სისტემა (grader) ელოდება შეტანის შემდეგ ფორმატს:

- სტრიქონი 1:  $N$ ;
- სტრიქონები 2, ...,  $N + 1$ :  $X[i]$ ,  $Y[i]$ .

### **დროის და მეხსიერების ლიმიტი**

- დროის ლიმიტი: 1 წამი.
- მეხსიერების ლიმიტი: 256 მბ.