Иң катлаулы мәсьәләләрне ничек чишәргә?

Аида ГАЙНЕТДИНОВА,
КФУның хисаплау математикасы һәм мәгълүмати технологияләр институтының директор урынбасары, информатика һәм мәгълүмати-коммуникатив технологияләр буенча дәүләт йомгаклау аттестациясенең предмет комиссиясе рәисе

Равил ҺАДИЕВ,
КФУның хисаплау математикасы һәм мәгълүмати технологияләр институтының теоретик кибернетика кафедрасы өлкән укытучысы

Альбина ҺАДИЕВА,
Казандагы 135 нче урта мәктәпнең югары квалификация категорияле информатика укытучысы

Иң катлаулы мәсьәләләр БДИның 27 нче биремендә бирелә. Әлеге биремдә оптималь программа төзергә кирәк. Әгәр программа хәтер һәм вакыт буенча оптималь булса, 4 балл, әгәр дә хәтер буенча оптималь булмаса, 3, ә инде бөтенләй оптималь булмаса, 2 балл бирелә. Хаталарга карап, бирелә торган баллар киметелә.

Хәтер буенча оптималь алгоритм бирелгән массив зурлыгы белән бәйле булмаган чикләнгән хәтер кулланып мәсьәләне чишә. Вакыт буенча оптималь алгоритмның чишү вакыты бирелгән массив элементларын берәмләп берничә гамәл белән эшкәртүгә бәйле.

№27.1. Беренче чиректә күчәрләрдә ятучы N нокта бирелгән. Һәр күчәрдә кимендә бер нокта бар. Бер түбәсе – координаталар башында, тагын ике түбәсе күчәрләрдә булган турыпочмаклы өчпочмаклар мәйданы карала. Иң зур мәйдан кыйммәтен табарга.

Чишү:

Беренче юлда N саны бирелгән. Аннары N юлда күчәрдә булган нокталар координаталары натураль сан белән бирелә.

Вариант 1.1 *(2 балл)*

```
var x,y:array[1..100000] of real;
i,j,n:integer;
maxs:real;
begin
read(n);
for i:= 1 to n do
read(x[i],y[i]);
maxs:=0;
for i:=2 to n do
for j:=1 to i-1 do
maxs:=max(maxs,x[i]*y[i] /2);
write(maxs)
end.
```

Вариант 1.2 *(3 балл)*

Иң зур катетларны табып, зур өчпочмак мәйданын белеп була.

```
var x,y:array[1..100000] of real;
i,j,n,maxx,maxy:integer;
begin
read(n);
for i:= 1 to n do
read(x[i],y[i]);
maxx:=0;
maxy:=0;
for i:=1 to n do begin
maxx:=max(maxx,x[i]);
maxy:=max(maxy,y[i])
end;
write(maxx*maxy/2)
end
```

Вариант 1.3 *(4 балл)*

Иң зур катетларны табып, зур өчпочмак мәйданын белеп була.

```
var x,y,i,j,n,maxx,maxy:integer;
begin
maxx:=0;
maxy:=0;
read(n);
```

```
for i:= 1 to n do begin
read(x,y);
maxx:=max(maxx,x);
maxy:=max(maxy,y)
end;
write(maxx*maxy/2)
end
```

№27.2. Яссылыкта N нокта бирелгән. Һәр күчәрдә кимендә ике нокта бар. Түбәләре күчәрләрдәге нокталарда булган өчпочмаклар мәйданнары карала. Иң зур мәйдан кыйммәтен табарга.

Чишү:

Беренче юлда N саны бирелгән. Аннары N юлда нокталар координаталары бирелә. Бирелгән саннар 10000 нән ким.

Вариант 2.1 *(2 балл)*

```
var x,y:array[1..100000] of real;
k, i, j, n:integer;
maxs:real;
begin
read(n);
for i:= 1 to n do
read(x[i],y[i]);
maxs:=0;
// мөмкин булган өчпочмаклар карала
for i:=1 to n-2 do
for j:=i+1 to n–1 do
for k:=j+1 to n do
// өчпочмакның ике түбәсе Y күчәрендә, өченчесе Xта
if (x[i]=0) and (x[j]=0) and y[k]=0)then
maxs:=max(maxs,abs((y[i]-y[j])*x[k])/2) else
if (x[i]=0) and (x[k]=0) and y[j]=0)then
maxs:=max(maxs,abs((y[i]-y[k])*x[j])/2) else
if (x[k]=0) and (x[j]=0) and y[i]=0)then
maxs:=max(maxs,abs((y[k]-y[j])*x[i])/2) else
// өчпочмакның ике түбәсе X күчәрендә, өченчесе Yта
if (y[i]=0) and (y[j]=0) and x[k]=0)then
maxs:=max(maxs,abs((x[i]-x[j])*y[k])/2) else
if (y[i]=0) and (y[k]=0) and x[j]=0) then
maxs:=max(maxs,abs((x[i]–x[k])*y[j])/2) else
if (y[k]=0) and (y[j]=0) and x[i]=0) then
maxs:=max(maxs,abs((x[k]–x[j])*y[i])/2);
write(maxs)
end
```

Вариант 2.2 *(3 балл)*

Иң зур өчпочмак мәйданы X,Y күчәрләрендә булган иң зур координатлардан исәпләнә.

```
var x,y:array[1..100000] of real;
k, i, j, n, maxx, maxy, minx, miny:integer;
begin
read(n);
for i:= 1 to n do
read(x[i],y[i]);
maxx:=0;
maxy:=0;
minx:=10000;
miny:=10000;
for i:=1 to n do
if x[i]=0 then begin
maxy:=max(maxy,y[i]);
miny:=min(miny,y[i])
end else
if y[i]=0 then begin
maxx:=max(maxy, x[i]);
minx:=min(miny, x[i])
end;
write(max((maxy–miny)*max(abs(maxx), abs(minx)), (maxx–minx)*max(abs(maxy), abs(miny)))
end.
```

Вариант 2.3 *(4 балл)*

Иң зур өчпочмак мәйданы X,Y күчәрләрендә булган иң зур координатлардан исәпләнә.

```
var x, y, k, i, j, n, maxx, maxy, minx, miny:integer;
begin
```

```
read(n);
maxx:=0;
maxy:=0;
minx:=10000;
miny:=10000;
for i:=1 to n do begin
read(x,y);
if x=0 then begin
maxy:=max (maxy,y);
miny:=min (miny,y)
end else
if y=0 then begin
maxy:=max (maxy,y);
miny:=min (miny,y)
end;
write (max ((maxy–miny)*max (abs
(maxx), abs (minx)),
(maxx–minx)*max (abs (maxy), abs
(miny)))
end.
```

№27.3. Беренче юлда N саны, ә аннары N натураль сан бирелгән. Бу саннар арасында ничә пар санның, тапкырлагач, 51гә бүленгәнен исәпләргә.

Чишү:

Вариант 3.1 *(2 балл)*

Булган парларны тапкырлап, 51 гә бүленгәннәрен исәпләп чыгабыз:

```
var x:array[1..100000] of real;
k, i, j, n:integer;
maxs:real;
begin
read(n);
for i:= 1 to n do
read(x[i]);
k:=0;
for i:=2 to n do
for j:=1 to i-1 do
if x[i]*x[j] mod 51=0 then
k+=1;
write(k)
end.
```

Вариант 3.2 *(3 балл)*

Һәр бирелгән яңа 51 гә бүленгән сан, алда каралган санга тапкырлангач, 51 гә бүленә. Ә 17гә генә бүленсә, алда 3кә бүленә, 17гә бүленми торган саннарга тапкырласак, тапкырчыгыш 51гә бүленә. Ә 3кә генә бүленсә, алда 17гә бүленә, 3кә бүленми торган саннарга тапкырласак, алар да 51гә бүленә. 3кә һәм 17гә бүленми торган саннарны алда 51гә бүленүче саннарга тапкырласак, нәтиҗә 51гә бүленә.

Бу алгоритм буенча чишсәк, тизлек буенча оптимальләштерәбез.

```
var x:array[1..100000] of integer;
k, k3, k17, k51, i, j,n:integer;
begin
read(n);
k:=0;
k3:=0;k17:=0;k51:=0;
for i:=1 to n do begin
read(x[i]);
if x[i] mod 51=0 then begin k51+=1;
k+=i–1 end else
if x[i] mod 3=0 then begin k3+=1;
k+=k17 end else
if x[i] mod 17=0 then begin k17+=1;
k+=k3 end else
k+=k51
end;
write(k)
end.
```

Вариант 3.3 *(4 балл)*

Алда каралган варианттагы алгоритм буенча чишсәк, тизлек буенча оптимальләштерәбез. Шул вариантны чишәр өчен x та бер күзәнәк калдырып чишсәк, хәтер буенча оптимальләштерәбез.

```
var x, k, k3, k17, k51, i, j, n:integer;
begin
read(n);
k:=0;
k3:=9; k17:=0; k51:=0;
for i:=1 to n do begin
read(x);
if x mod 51=0 then begin k51+=1;
k+=i–1 end else
if x mod 3=0 then begin k3+=1;
k+=k17 end else
```

```
if x mod 17=0 then begin k17+=1; k+=k3 end else
k+=k511
end;
write(k)
end.
```

Вариант 3.4 *(4 балл)*

k3,k17,k51 санап чыгарсак, парлар саны

k3*k17+k51*(k51−1)/2+k51*(n−k51−k17−k3) була.

```
var x, k3, k17, k51, i, n:integer;
begin
read(n);
k3:=9;k17:=0;k51:=0;
for i:=1 to n do begin
read(x);
if x mod 51=0 then k51+=1 else
if x mod 3=0 then k3+=1 else
if x mod 17=0 then k17+=1
end;
write(k3*k17+k51*(k51-1)/2+k51*(n−k51−k17−k3))
end.
```

№27.4. Беренче юлда N бирелгән. Аннары N юлда натураль саннар тәкъдим ителгән. Мөмкин парлар арасында суммасы җөп булганнарын исәпләп чыгарырга.

Чишү:

Вариант 4.1 *(2 балл)*

Мөмкин булган парларны кушып, 2 гә бүленгәнен исәпләп чыгабыз:

```
var x:array[1..100000] of integer;
k, i, j, n:integer;
begin
read(n);
for i:=1 to n do read(x[i]);
k:=0;
for i:=6 to n do
for j:=1 to i−5 do
if (x[i]+x[j]) mod 2=0 then
k+=1;
write(k)
end.
```

Вариант 4.2 *(3 балл)*

```
var x:array[1..100000] of integer;
k, k0, k1, i, n:integer;
begin
read(n);
for i:=1 to n do read(x[i]);
k:=0; k0:=0; k1:=0;
for i:=5 to n do begin
if x[i] mod 2=0 then
begin k+=k0; k0+=1 end
else begin k+=k1; k1+=1 end;
write(k)
end.
```

Вариант 4.3 *(4 балл)*

```
var xi, k, k0, k1, i, n:integer;
zapret:array[1..4] of integer;
begin
read(n);
for i:=1 to 4 do read(zapret[i]);
k:=0; k0:=0; k1:=0;
for i:=5 to n do begin
read(xi);
if xi mod 2=0 then k+=k0
else k+=k1;
if zapret[1] mod 2 then k0+=1;
else k1+=1;
for j=1 to 3 do zapret[j]:=zapret[j+1];
zapret[4]:=x[i]
end;
write(k)
end.
```

№27.5. Беренче юлда N бирелгән. Анары N юлда натураль саннар эзлеклелеге күрсәтелгән. Алар арасыннан тапкырлагач нәтиҗәсе җөп булган парлар санын исәпләргә.

Чишү:

Вариант 5.1 *(4 балл)*

```
Var ai, kpar, kch, i, n:integer;
Begin
Read(n);
Kch:=0; //җөп саннар саны
kpar:=0; //суммасы җөп булган парлар саны
For i:=1 to n do begin
Read(ai);
If ai mod 2=0 then begin
```

```
kpar+=i–1;
kch:=1
end
Else kpar+=kch;
End;
Write(kpar)
End.
```

Вариант 5.2 *(4 балл)*

```
Var ai, kch, i, n:integer;
Begin
Read(n);
Kch:=0; //җөп саннар саны
For i:=1 to n do begin
Read(ai);
If ai mod 2=0 then kch:=1;
End;
Write(kch*(kch–1)/2+(n–kch)*(n–
kch–1)/2)
End.
```

№27.6. Беренче юлда N бирелгән. Аннары N юлда натураль 10000 нән ким булган саннарның парлары бирелгән. Һәр пардан берәр сан алып, аларның 7 гә бүленмәгән суммаларының максималь кыйммәтен табарга. Әгәр дә андый сумма табылмаса, -1 санын чыгарырга.

Чишү: *(4 балл)*

```
Var i, n, s, a, b, minr:integer;
Begin
Read(n);
S:=0;
Minr:=10000;
For i:=1 to n do begin
Read(a,b);
S+=max(a,b);
If abs(a-b) mod 7 <> then
Minr:=min(minr,abs(a–b));
End;
If s mod 7 =0 then
If minr<10000 then
Write(s+minr)
Else write(-1)
Else write(s)
End.
```

№27.7. Беренче юлда N (N>=1000) олимпиадада катнашкан укучылар саны бирелгән. Аннары N юлда <Фамилия> <Инициаллар> <мәктәп номеры> язылган. Юлда алар бушлык белән аерыла. Фамилия 21 хәрефтән ким, инициал 4 символдан тора (хәреф, нокта, хәреф, нокта), мәктәп номеры 100 дән ким. Мисал: Сафин И.К. 42

Иң аз катнашучы булган мәктәпләрнең номерларын бастырып чыгарырга. Укучыларны җибәргән мәктәпләрне генә карарга.

```
Var sch:array[1..99] of integer;
M,i,k,n:integer;
C:char;
Begin
Readln(n);
For i:=1 to n do sch[i]:=0;
For i:=1 to n do begin
Repeat read(c) until c='‘;
Repeat read(c) until c='‘;
Readln(k);
Sch[k]+=1
End;
M:=n;
For i:=1 to 99 do
If sch[i]>0 then M:=min(m,sch[i]);
For i:=1 to 99 do
If m=sch[i] then
Writeln(i)
End.
```

```
import sys
save_stdin = sys.stdin
sys.stdin = open("in/0-1.in")
N = int(input())
schCount = {}
for i in range(N):
fam, io, sch = input().split()
schCount[sch] = schCount.get(sch, 0)
+ 1
minCount = min(schCount.values())
schMin = [x[0] for x in list(schCount.
items()) if x[1] == minCount]
for x in sorted(schMin):
print(x)
sys.stdin = save_stdin
```