

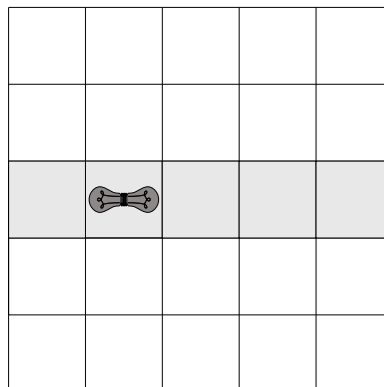
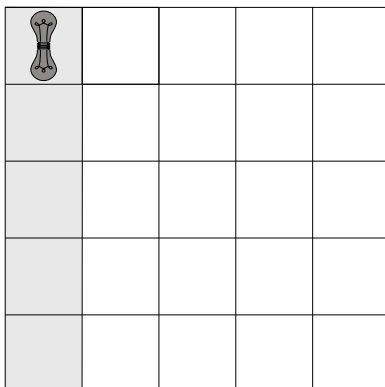
## С. Гэрлийн шил

Бодлогын нэр	lightbulbs
Хугацааны хязгаарлалт	4 секунд
Санах ойн хязгаарлалт	1 гигабайт

1891 онд Айндоховен хотод өөрийн гэрлийн шилний компанийг байгуулсны дараа Фредрик Филипс гайхалтай нээлтийг хийсэн байна: гэрлийн шил нь хэвтээ эсвэл босоо чиглэлд хязгааргүй цацрагийг гэрэлтүүлдэг. Энэ шинэ нээлтээ ашиглан тэрээр орчин үеийн байшингуудын дотоод дизайнд хувьсгал хийхээр шийдсэн.

Тэр өөрийн хүү Жерардын хамт түвэгтэй суурилуулалтыг хийхээр төлөвлөж байгаа. Тэд өрөөн дэх  $N \times N$  нүдтэй торон дээр  $N^2$  ширхэг гэрлийг суурилуулах болно. Тэд өрөөг бүхэлд нь гэрэлтүүлэхдээ эрчим хүч хэмнэхийн тулд аль болох цөөн тооны гэрэл ашиглахыг хүсч байгаа. Гэрэл бүр нэг бол босоо (өөрийн багананд байгаа бүх нүдийг гэрэлтүүлдэг), эсвэл хэвтээ (өөрийн мөрөнд байгаа бүх нүдийг гэрэлтүүлдэг) байрлалтай байна.

Доорх зурган дээр босоо (зүүн) болон хэвтээ (баруун) гэрлийн жишээг үзүүлэв.



Харамсалтай нь тэд гэрлүүдийг суулгаж байхдаа аль гэрлүүдийг нь босоо, аль гэрлүүдийг нь хэвтээ байсныг мартсан байна. Тэгээд тэд зарим туршилтыг явуулж өрөөг бүхэлд нь гэрэлтүүлэхийн тулд аль гэрлүүдийг хэрэглэхээ шийдсэн. Жерард гэрэлтэй өрөөнд үлдэж, Фредрик өөр өрөөнд очиж унтраалгуудыг өөрчилсөн.

Туршилт бүрийн хувьд Фредрик гэрэл бүрийг асаасан эсвэл унтраасан байдалд оруулахад Жерард нийт хэдэн нүд гэрэлтсэнийг хэлнэ. Хоёр болон түүнээс олон гэрлээр гэрэлтүүлэгдсэн

нүдийг нэг гэж тоолно. Туршилтын үед хэдэн гэрлийг асаах нь чухал биш ба харин тэд яарч байгаа тул нийт туршилтын тоог аль болох бага байлгахыг хичээж байгаа.

Тэдэнд өрөөг бүхэлд нь гэрэлтүүлэх, хамгийн цөөн тооны гэрэл ашигласан тохиргоог олоход нь тусална уу. Тэд дээд тал нь 2 000 удаа туршилт явуулж болно. Гэвч тэд илүү цөөхөн туршилт хийх тусам та илүү өндөр оноо авах болно.

## Харилцаа

Энэ бол интерактив бодлого юм.

- Таны програм эхлээд нэг мөрөнд байгаа  $N$  тоог унших ба энэ нь торны өндөр ба өргөнийг тодорхойлно.
- Дараа нь таны програм шалгагчтай харилцах ёстой. Туршилт явуулахын тулд та эхлээд “?” асуултын тэмдгийг хэвлэх хэрэгтэй.

Дараагийн  $N$  ширхэг мөрөнд аль гэрлүүд асаалттай байгааг заах  $N \times N$  торыг хэвлэнэ. Өөрөөр хэлбэл эдгээр мөр тус бүр дээр  $N$  урттай, 0 (унтраалттай) ба 1-ээс (асаалттай) тогтсон тэмдэгт мөрийг хэвлэнэ. Дараа нь таны програм заасан гэрлүүдийг асаахад торны нийт хэдэн нүд гэрэлтсэнийг илэрхийлэх ганц бүхэл тоо  $\ell$ -г ( $0 \leq \ell \leq N^2$ ) уншина.

- Хариултаа гаргахын тулд “!” анхаарлын тэмдэгтэй мөрийг хэвлэх ба үүний дараа  $N$  ширхэг мөрөнд дээрхтэй адил форматаар торыг хэвлэнэ.

Таны хариулт тэнцэхийн тулд **гэрлүүд торыг бүхэлд нь гэрэлтүүлж байх ёстой ба мөн асаалттай гэрлүүдийн тоо нь боломжит хамгийн бага утган дээрээ байх ёстой.**

Үүний дараа таны програм төгсөх ёстой.

Шалгагч нь адаптив биш, өөрөөр хэлбэл харилцаа эхлэхээс өмнө гэрлүүд бүхий торыг тодорхойлсон байна.

Туршилт хийх болгоныхоо дараа стандарт гаралтыг шавхах хэрэгтэй. Эсрэг тохиолдолд таны програмд “Time Limit Exceeded” гэсэн хариу өгч болно. Пайтон хэлэн дээр та `input()` функцийг хэрэглэж байгаа бол үүнийг автоматаар хийдэг. C++ хэлэн дээр `cout << endl;` мөр нь шавхах үйлдлийг хийгээд дээр нь шинэ мөр рүү шилждэг. Хэрэв `printf` функцийг хэрэглэж байгаа бол `fflush(stdout)` дуудалтыг ашиглана.

## Хязгаарлалт ба оноо

- $3 \leq N \leq 100$ .
- Та дээд тал нь 2 000 удаа туршилт хийж болно (эцсийн хариуг хэвлэх нь туршилт хийсэнд тооцогдохгүй). Хэрэв та энэ тоог хэтрүүлбэл “Wrong Answer” гэсэн үр дүнг авах болно.

Таны бодолтыг тодорхой оноо бүхий тестийн бүлгүүдээр шалгана. Тестийн бүлэг бүр тестүүдийг агуулна. Тухайн тестийн бүлгийн оноог авахын тулд түүний доторх бүх тестийг давах ёстой.

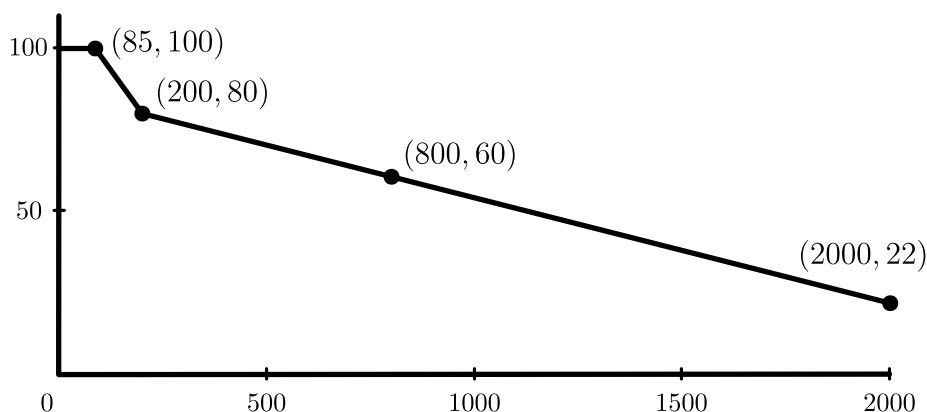
Бүлэг	Оноо	Хязгаарлалт
1	11	$N = 3$
2	11	$N \leq 10$
3	78 хүртэл	Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй

Эцсийн тестийн бүлэг дээрх таны **оноо таны хийсэн туршилтын тооноос хамаарна**. Оноог доорх томъёогоор тооцоолно:

$$\text{оноо} = \begin{cases} (2000 - Q) \cdot 29/900 & \text{if } 200 \leq Q \leq 2000, \\ 58 + (200 - Q) \cdot 4/23 & \text{if } 85 \leq Q \leq 200, \\ 78 & \text{if } Q \leq 85, \end{cases}$$

энд  $Q$  нь тест бүрийн хувьд хийгдсэн туршилтын тоонуудын хамгийн их утга. Оноог хамгийн ойрын бүхэл тоо болгон тоймлох болно.

Доорх зураг дээр таны програм бүх тестийн бүлэг дээр ажилласны дараа авах оноог  $Q$ -гээс хамаарсан функц байдлаар үзүүлсэн. Энэ бодлого дээр бүтэн 100 оноо авахын тулд та тест бүр дээр дээд тал нь 85 туршилт хийж, бодлогыг бодох ёстой.



## Тестийн хэрэгсэл

Таныг програмаа тестлэхэд зориулан энгийн хэрэгслийг татаж авахаар байрлуулсан байгаа. Kattis дээрх бодлогын хуудасны доод талд "attachments" гэж байгаа. Энэ хэрэгслийг заавал ашиглах албагүй. Kattis дээрх албан ёсны шалгагч програм нь тестийн хэрэгслээс өөр болохыг анхаараарай.

Уг хэрэгслийг ашиглахын тулд оролтын файлыг жишээ нь "sample1.in" нэртэйгээр үүсгэнэ. Энэ файл нь  $N$  тоогоор эхлэх ба үүний дараа торыг тодорхойлох  $N$  ширхэг мөр байрлана. Энд  $v$

нь уг гэрэл өөрийн баганыг гэрэлтүүлдэг, н нь уг гэрэл мөрөө гэрэлтүүлдэг гэдгийг заана.

Жишээ нь:

```
5
VVHVH
HVHHV
VHHVV
HHHVH
HHVVV
```

Пайтон хэл дээр бичсэн `solution.py` програмын файлын хувьд дараах байдлаар ажиллуулна (энгийн үед `python3 solution.py` гэж ажиллуулдаг):

```
python3 testing_tool.py python3 solution.py < sample1.in
```

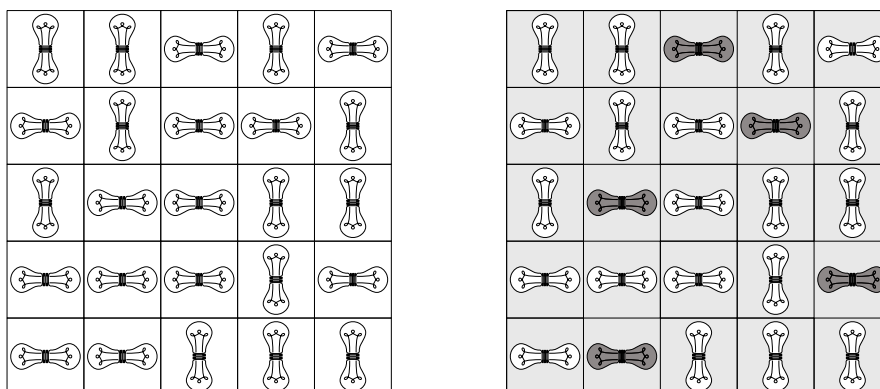
C++ програмын хувь эхлээд хөрвүүлээд (өөрөөр хэлбэл дараах командыг ажиллуулна `g++ -g -O2 -std=gnu++20 -static solution.cpp -o solution.out`) дараа нь доорх командыг ажиллуулна:

```
python3 testing_tool.py ./solution.out < sample1.in
```

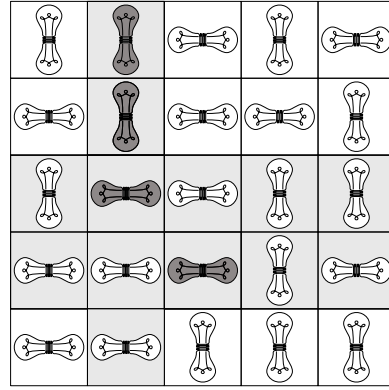
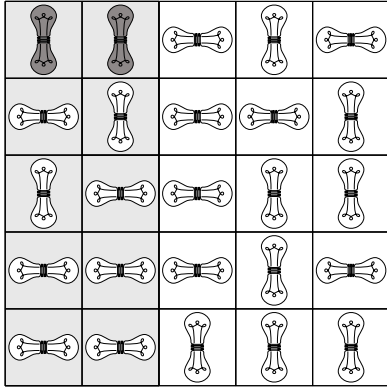
## Жишээ

Жишээ харилцааны үед програм  $N = 5$  хэмжээтэй торыг эхлээд уншина. Доорх зураг дээр далд торыг (програм уг торыг мэдэхгүй) үзүүлсэн ба боломжит олон хариунуудын нэг болох таван гэрлээр торыг бүхэлд нь гэрэлтүүлснийг харуулсан.

Тодруулсан гэрлүүд асаалттай гэсэн үг ба саарал нүднүүд нь гэрэлтсэн байгаа.



Програм доор үзүүлсэн байдлаар хоёр удаа туршилт хийнэ. Эхний туршилтаар зүүн дээд булангийн хоёр босоо гэрлийг ашиглан нийт 10 нүдийг гэрэлтүүлнэ. Хоёр дахь туршилтаар нийт 13 нүдийг гэрэлтүүлнэ. Эцэст нь програм өөрийн хариуг (дээр үзүүлсэн) хэвлээд төгснө.



шалгагчийн гаралт	таны гаралт
5	
	? 11000 00000 00000 00000 00000
10	
	? 01000 01000 01000 00100 00000
13	
	! 00100 00010 01000 00001 01000