

Forritunarkeppni framhaldsskólanna 2015

Sínus deild - Eftir hádegi

14. mars 2015

# Happatölur

Problem ID: lucky

Þí litli hefur komist að því að tölur sem innihalda bara tölustafina 4 og 7 eru happatölur. Sem dæmi um happatölur má nefna 44, 774 og 77777. Alltaf þegar hann spilar leik þar sem heppni spilar inn í, þá notar hann eina af þessum happatölum. En hann reynir yfirleitt að nota sömu happatöluna ekki of oft, því heppni tölunnar gæti runnið út. Hann er því búinn að skrifa upp fyrstu 100 000 happatölurnar niður á blað, og ætlar að nota þær í hækkandi röð. Þá mun hann fyrst nota töluna 4, svo töluna 7, svo töluna 44, svo 47, og svo framvegis. En einn daginn týndi hann listanum sínum, svo núna vantar honum þína hjálp, því hann vill vita hver  $k$ :ta talan á listanum er.



## Inntak

Ein heiltala  $1 \leq k \leq 100\,000$ .

## Úttak

Ein heiltala sem er  $k$ :ta happatalan.

### Sample Input 1

4

### Sample Output 1

47

### Sample Input 2

100000

### Sample Output 2

7444477474744447

# Demantar að Eilífu

## Problem ID: demantar

Jón bóndi er nýbyrjaður að læra forritun. Í kennslustund dagsins var kennarinn að útskýra “for” lykkjur. Í miðjum fyrirlestrinum sofnaði Jón og fór að dreyma um kindurnar í sveitinni. Í lok kennslustundarinnar setti kennarinn fyrir eftirfarandi verkefni:

*“Þú færð upp gefið stærð demants og bókstaf til að teikna hann með. Stærð demants er skilgreind sem hæð fyrir ofan miðlínu og hæð fyrir neðan miðlínu, þar sem miðlínan er með talin.”*

Núna er Jón bóndi í vanda. Þegar hann reynir að rifja upp hvernig “for” lykkjur virka fær hann bara myndir af kindum upp í kollinn. Jón er ekki vanur að svindla, en hann grípur nú til örþrifaráða og biður þig um að gera verkefnið fyrir sig.



### Inntak

Ein lína með stærð demantsins og bókstafinn til að teikna hann með, aðskilið með bili. Stærð demantsins er jákvæð heiltala.

### Úttak

$2N - 1$  línur með teikningunni af demantinum, þar sem  $N$  er stærð demantsins.

### Útskýring á dæmi

Athuga skal að lína má ekki enda á bili. Ef við breytum bilum í fyrra úttakinu í ‘.’, þá lítur teikningin svona út:

```
.....a
...a.a
..a...a
.a.....a
a.....a
.a.....a
..a...a
...a.a
.....a
```

#### Sample Input 1

```
5 a
```

#### Sample Output 1

```
      a
     a a
    a  a
   a   a
  a    a
 a     a
a      a
 a     a
  a   a
   a  a
    a a
     a
```

**Sample Input 2**

2 #

**Sample Output 2**

#  
# #  
#

# Breaking Bad

## Problem ID: breakingbad

Walter var eitt sinn efnilegur efnafræðingur. Núna kennir hann framhaldsskólanemum efnafræði, og var nýlega greindur með lungnakrabbamein. Í örvæntingu og spenningi ákveður hann að nota efnafræðihæfileika sína til að framleiða ólögleg eiturlyf og græða smá pening fyrir fjölskyldu sína. Hann myndar samstarf við einn af gömlu nemendum sínum, Jesse, sem hefur reynslu af eiturlyfjaseunni.

Nú eru Walter og Jesse að undirbúa þeirra fyrstu “matreiðslu” (ferlið til að búa til eiturlyf). Þeir eru með lista af hlutum sem þeir þurfa fyrir matreiðsluna, en eru búnir að átta sig á að það gæti verið grunsamlegt að kaupa sum pör af hlutum, eins og meðul gegn kvefi og rafhlöðusýru, í sömu ferð.

Þeir ákveða að skipta hlutunum á milli sín, svo hvor þeirra geti farið eina ferð út í búðina og keypt sinn skerf af hlutum án þess að hætta á að einhver fari að gruna eitthvað. Hjálpið þeim að finna svona skiptingu, eða segið þeim að það sé ekki hægt.



### Inntak

Á fyrstu línu er ein heiltala  $N$ ,  $1 \leq N < 100\,000$ , sem táknar fjölda hluta sem þeir vilja kaupa. Á næstu  $N$  línunum koma nöfn hlutanna, sem öll eru mismunandi. Nafn inniheldur í mesta lagi 20 enska lágstafi og lágstrik, og er ekki tomt. Á næstu línu er ein heiltala  $M$ ,  $0 \leq M < 100\,000$ , fjöldi para af hlutum sem er grunsamlegt að kaupa saman. Svo fylgja  $M$  línur sem hver inniheldur nöfn á tveimur hlutum sem mynda grunsamlegt par. Hvert grunsamlegt par kemur nákvæmlega einu sinni fyrir í listanum.

### Úttak

Ef Walter og Jesse geta skipt hlutunum á milli sín, þá á að skrifa út tvær línur. Á fyrri línunni á að skrifa út nöfn hlutanna sem Walter á að kaupa. Á seinni línunni á að skrifa út nöfn hlutanna sem Jesse á að kaupa. Ef það eru til margar lausnir, skrifið út einhverra þeirra. Ef þetta er ekki hægt, skrifið út impossible.

#### Sample Input 1

```
5
battery_acid
drain_cleaner
antifreeze
cold_medicine
lantern_fuel
2
cold_medicine battery_acid
antifreeze lantern_fuel
```

#### Sample Output 1

```
lantern_fuel drain_cleaner battery_acid
antifreeze cold_medicine
```

**Sample Input 2**

```
3
fuel
lighter
knife
3
fuel lighter
lighter knife
knife fuel
```

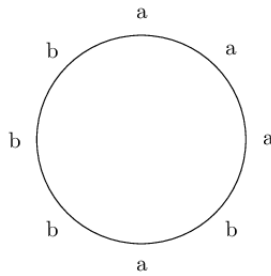
**Sample Output 2**

```
impossible
```

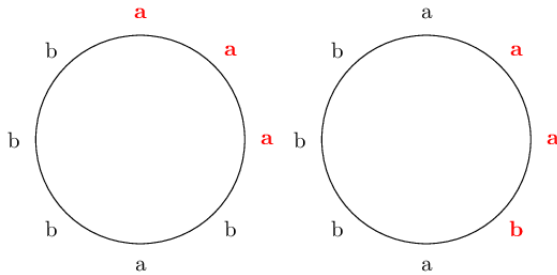
# De Bruijn strengir

## Problem ID: debruijn

Skoðum strenginn aaababbb. Við getum beygt hann í hring, og þá lítur hann út eins og í eftirfarandi mynd:



Við getum skoðað hlutstrengi af lengd  $n$  inni í þessum hringstreng. Tveir hlutstrengir af lengd 3 eru aaa og aab, eins og sjá má á eftirfarandi myndum:



Ef svona er gengið um hringinn, þá fáum við eftirfarandi 8 hlutstrengi af lengd 3:

- aaa
- aab
- aba
- bab
- abb
- bbb
- bba
- baa

Takið eftir að engir tveir þeirra eru eins.

Strengur  $s$  af lengd  $k^n$  sem inniheldur bara fyrstu  $k$  ensku lágstafina er kallaður  $k, n$ -De Bruijn strengur ef allir hlutstrengir í hring-útgáfunni af strengnum af lengd  $n$  eru mismunandi. Við sjáum því að strengurinn aaababbb er 2, 3-De Bruijn strengur.

## Inntak

Inntak inniheldur tvær línur. Fyrri línan inniheldur tvær heiltölur  $k$  og  $n$ , þar sem  $2 \leq k \leq 26$ ,  $1 \leq n \leq 20$  og  $1 \leq k^n \leq 5 \cdot 10^5$ . Seinni línar inniheldur streng  $s$  af lengd  $k^n$  sem inniheldur bara fyrstu  $k$  ensku lágstafina.

## Úttak

Ein lína sem inniheldur De Bruijn ef  $s$  er  $k, n$ -De Bruijn strengur, eða Neibb annars.

### Sample Input 1

2 2  
bbaa

### Sample Output 1

De Bruijn

### Sample Input 2

3 3  
bacbbcaaaccacabcbccbaabbba

### Sample Output 2

De Bruijn

### Sample Input 3

2 2  
bbab

### Sample Output 3

Neibb



# Brot

Problem ID: brot

Allir sem þekkja Pí vita að hann sé einn sá klárasti í stærðfræði í sínum bekk. Hann er mjög fljótur að deila með heiltölum, eins og  $\frac{11}{4} = 2.75$  en hann vill geta snúið þessu ferli við. Það er, gefið tölu einhverja ræða tölu  $c$  þá vill hann vita töluna skrifuð sem almennt brot  $c = \frac{a}{b}$  á fyllstytta formi.

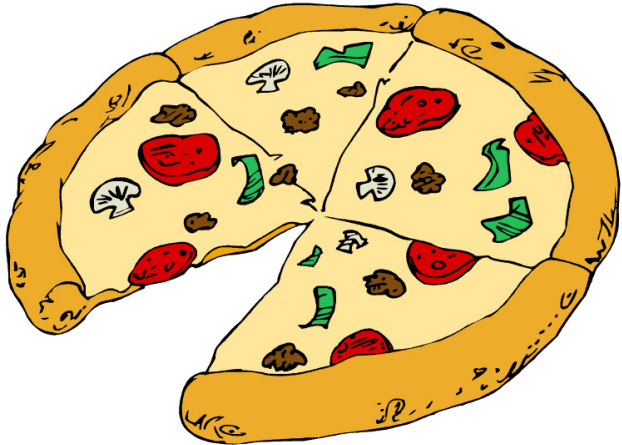
(Fullstytt form á  $\frac{a'}{b'}$  samanstendur af minnstu ósamþáttatölur  $a$  og  $b$  þannig að  $\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'}$ .)

## Inntak

Inntakið samanstendur af einni línu sem inniheldur eina ræða tölu  $c$  skrifuð er sem tugabrot. Talan  $c$  mun hafa í mesta lagi 5 aukastafi.

## Úttak

Skrifið út stafina  $a$  og  $b$  sem uppfylla skilyrðin að ofan, á forminu  $a/b$ .



### Sample Input 1

2.75

### Sample Output 1

11/4

### Sample Input 2

17.71389

### Sample Output 2

1771389/100000

# Backup

## Problem ID: backup

Pí litli er farinn að verða hræddur um að harði diskurinn á tölvunni sinni hrynji. Hann hefur því ákveðið að taka afrit af gögnunum sínum. Hann ætlar að velja skrár á tölvunni sinni sem honum er annt um, og ætlar svo að kaupa sér nýjan harðan disk til að setja afritin á. Auðvitað þarf nýji harði diskurinn að vera nógu stór til að halda öllum skránum sem hann valdi. En Pí litli er að spara peningana sína, svo hann vill ekki kaupa dýrari harðan disk en hann þarf.

Pí litli lætur þig fá lista yfir skrárnar sem hann ætlar að afrita, ásamt því hversu stórar þær eru. Hann lætur þig líka fá lista yfir harða diskana sem hann hefur efni á að kaupa, ásamt hversu stórir þeir eru og hvað þeir kosta. Hjálpaðu Pí að velja ódýrasta diskinn sem öll gögnin komast fyrir á.



### Inntak

Fyrsta lína inniheldur tvær heiltölur  $1 \leq N, M \leq 1000$ . Næstu  $N$  línur innihalda skrárnar sem Pí ætlar að taka afrit af. Hver lína inniheldur nafnið á skránni og svo stærðina á henni. Svo fylgja  $M$  línur sem innihalda hörðu diskana sem Pí hefur efni á að kaupa. Hver lína inniheldur nafnið á disknum, stærðina á honum, og svo hvað hann kostar. Nöfn á skráum og diskum munu ekki innihalda bil. Stærðir á skráum og diskum eru gefin á eftirfarandi formum:

- $x\text{B}$ :  $x$  bæti.
- $x\text{KB}$ :  $x$  kílóbæti. Munið að  $1\text{KB} = 1024\text{B}$ .
- $x\text{MB}$ :  $x$  megabæti. Munið að  $1\text{MB} = 1024\text{KB}$ .
- $x\text{GB}$ :  $x$  gígabæti. Munið að  $1\text{GB} = 1024\text{MB}$ .

þar sem  $x < 1024$ .

### Úttak

Skrifið út nafnið á ódýrasta disknum sem gögnin komast fyrir á. Þið megið gera ráð fyrir að það sé bara einn diskur sem komi til greina.

#### Sample Input 1

```
2 3
/mynd.jpg 5MB
/kvikmynd.avi 1GB
MegaMemoryX300 1GB 16900
HugeMemoryY500 2GB 32000
HugeMemoryY600 2GB 25000
```

#### Sample Output 1

```
HugeMemoryY600
```

#### Sample Input 2

```
1 2
/bla.txt 1023B
Disk1 1KB 100
Disk2 1023B 99
```

#### Sample Output 2

```
Disk2
```

# Tískulegar Kýr

## Problem ID: tiskulegarkyr

Þegar Jón bóndi frétti að kýr með tvo bletti væru í tísku keypti hann heila hjörð af tveggja-bletta kúm. En eins og gengur og gerist er tískan fljót að breytast, og eru nú kýr með einn blett í tísku.

Jón bóndi vill gera hjörðina sína tískulegri og ákveður að mála hverja kú þannig að blettirnir tveir sameinist og verði að einum. Skinn kúar er táknad með  $N$  sinnum  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 50$ ) fylki af bókstöfum eins og:

```
.....  
..XXXX...XXX..  
...XXXX...XX..  
.XXXX.....XXX..  
.....XXXXX..  
.....XXX..
```

Hér táknar 'X' hluta af bletti. Tvö 'X' eru í sama bletti ef þau eru hlið við hlið lóðrétt eða lárétt (á ská er ekki tekið með), þannig að skýringarmyndin að ofan inniheldur tvo bletti. Allar kýr í hjörð Jóns bónda eru með nákvæmlega tvo bletti.

Jón bóndi vill nota eins litla málningu og mögulegt er til að sameina tvo bletti í einn. Í dæminu að ofan getur hann gert það með því að mála aðeins þrjú 'X' í viðbót (nýju bókstafirnir eru táknadir með '\*' að neðan til að gera þá einfaldari að sjá).

```
.....  
..XXXX...XXX..  
...XXXX*...XX..  
.XXXX...**...XXX..  
.....XXXXX..  
.....XXX..
```

Vinsamlegast hjálpaðu Jóni bónda að finna minnsta fjölda nýrra 'X'a sem hann þarf að mála til að sameina blettina tvo í einn stóran blett.

### Inntak

Fyrsta lína inniheldur tvær heiltölur,  $N$  og  $M$ , aðskildar með bili. Næstu  $N$  línur skilgreina skinn kúarinnar, þar sem hver lína inniheldur streng af lengdinni  $M$  með bókstöfunum 'X' og '.'.

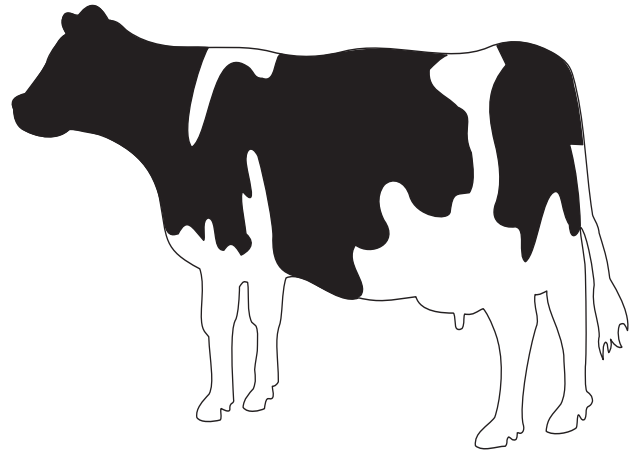
### Úttak

Ein lína sem inniheldur minnsta fjölda 'X'a sem þarf að bæta við skinnið í inntakinu til að fá einn stóran blett.

### Útskýring á dæmi

Inntakið sýnir skinn kúar með tvo mismunandi bletti, merktir með 1 og 2 að neðan:

```
.....  
..1111....222..  
...1111....22..  
.1111.....222..
```



```
.....22222...
.....222.....
```

Þrjú 'X' nægja til að sameina blettina tvo í einn:

```
.....
..1111....222...
...1111X...22...
.1111..XX..222..
.....22222...
.....222.....
```

#### Sample Input 1

```
6 16
.....
..XXXX...XXX...
...XXXX...XX...
.XXXX.....XXX..
.....XXXXX...
.....XXX.....
```

#### Sample Output 1

```
3
```

# Jón Spæjó

## Problem ID: jonspaejo

Helgina fyrir forritunarkeppni framhaldsskólanna var Jón niðri í Háskólanum í Reykjavík. Hann hafði heyrt að verkefnin sem verða notuð í keppninni séu geymd í læstum peningaskáp í skólanum. Og viti menn, þarna sér Jón einhvern labba með bunka af forritunarverkefnum að peningaskáp, slá inn kóða, og setja verkefnin inn í hann. Því miður náði Jón ekki að sjá verkefnin, en hann náði aftur á móti að sjá hluta af kóðanum sem sleginn var inn á peningaskápinn.

Núna ætlar Jón að sjá hvort hann geti ekki opnað peningaskápinn með þeim upplýsingum sem hann hefur. Hann lætur þig fá þann hluta af kóðanum sem hann sá, og setur spurningamerki á þá staði sem hann sá ekki hvaða stafur var sleginn inn. Hann veit þó að hver stafur er tala á milli 0 og 9. Hann biður þig um að skrifa út alla kóða sem gætu hugsanlega verið rétti kóðinn, miðað við það sem Jón sá, í stafrófsröð.



### Inntak

Ein lína með kóðanum sem Jón sá. Kóðinn inniheldur tölustafi ásamt spurningamerkjum, þar sem spurningamerki táknar að Jón veit ekki hvaða tölustafur er á þeim stað. Kóðinn er aldrei lengri en 100 stafir.

### Úttak

Forritið á að skrifa út alla mögulega kóða sem passa. Ef það eru fleiri en  $10^4$  möguleikar, skrifið þá út Fjoldi:  $x$  í staðin, þar sem  $x$  er fjöldi möguleika.

#### Sample Input 1

133?

#### Sample Output 1

1330  
1331  
1332  
1333  
1334  
1335  
1336  
1337  
1338  
1339

#### Sample Input 2

298?47779?187?39127???324

#### Sample Output 2

Fjoldi: 1000000

# Primes go both ways

## Problem ID: reversibleprimes

Björn, Orri og Sæmundur eru að leika saman út á rólóvelli. Móðir hans Orra hefur áhyggjur af honum því að hann fór ekki í ullarsokka áður en hann fór út að leika. Faðir hans Sæmundar ef bifvélavirki þrátt fyrir að vera bóndasonur, en eftir að faðir hans lést á 8. áratugnum þá ákvað hann að taka ekki við býlinu, heldur var það bróðir hans sem tók við. Vegna fjárhagsörðugleika varð hann þó að selja landið og flytja í bæinn en það hafði í för með sér að hann kynntist Kristínu, en þau eignuðust síðan Björn og systur hans Jónu.

Nú hafa Björn, Orri og Sæmundur áhuga á öllum prímtölum sem eru líka prímtölur þegar tölunni hefur verið snúið við. Til dæmis er 17 prímtala en talan 71 er líka prímtala.

prime

### Inntak

Inntakið samanstendur af einni línu sem inniheldur eina tölu  $N$ ,  $1 \leq N \leq 1000000$ .

### Úttak

Skrifið út allar prímtölur  $p$ ,  $1 \leq p \leq N$ , þar sem  $p$  skrifuð öfugt er einnig prímtala.

#### Sample Input 1

10

#### Sample Output 1

2  
3  
5  
7

#### Sample Input 2

30

#### Sample Output 2

2  
3  
5  
7  
11  
13  
17

# Giskaðu á töluna

Problem ID: guess

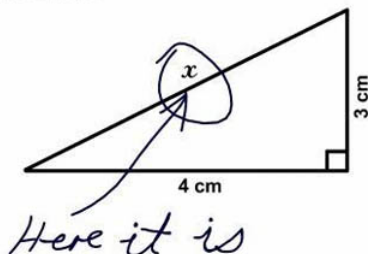
Hvert er gildið á  $x$  ef hún er heiltala og

1.  $x > 10$
2.  $x \geq 5$
3.  $x \leq 13$
4.  $x < 1000$

Hér getur  $x$  verið 11, 12 eða 13, en engir aðrir möguleikar koma til greina.

Skrifið forrit sem leysir svona þraut. Forritið á að skrifa út allar mögulegar lausnir í hækkandi röð.

3. Find  $x$ .



## Inntak

Á fyrstu línu er heiltala  $2 \leq k \leq 100$ , sem táknar fjölda skilyrða sem  $x$  uppfyllir. Svo fylgja  $k$  línur, hver á forminu:

1.  $x < N$ , sem þýðir að  $x < N$
2.  $x \leq N$ , sem þýðir að  $x \leq N$
3.  $x > N$ , sem þýðir að  $x > N$
4.  $x \geq N$ , sem þýðir að  $x \geq N$

## Úttak

Skrifið út allar heiltölur sem  $x$  gæti táknað, í hækkandi röð. Allar lausnir munu vera á bilinu 0 upp í  $2^{30}$ , og það munu aldrei vera fleiri en 1000 lausnir. Það mun alltaf vera að minnsta kosti ein lausn.

### Sample Input 1

```
4
x > 10
x >= 5
x <= 13
x < 1000
```

### Sample Output 1

```
11
12
13
```

### Sample Input 2

```
2
x >= 1337
x <= 1337
```

### Sample Output 2

```
1337
```