

Forritunarkeppni framhaldsskólanna 2015

Sínus deild - Fyrir hádegi

14. mars 2015

Stöplarit

Problem ID: dotplot

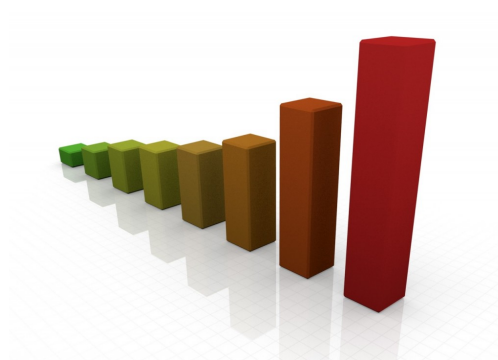
Agnar litli er búinn að vera að læra um stöplarit í skólanum. Sem heimaverkefni fékk hann stöplarit yfir hversu margir í bekknum hans hafa nafn sem byrjar á gefnum bókstaf.

Til dæmis fékk hann eftirfarandi stöplarit:

```
|
||
||  |
|||||||
HAKLMOSPRT
```

Hér sjáum við að eitt nafn byrjar á bókstafnum R, fjögur nöfn byrja á bókstafnum A, og svo framvegis.

Agnar á að lesa úr stöplaritinu, og skrifa niður hversu mörg nöfn byrja á hverjum bókstaf. En þar sem Agnar á í vanda með þetta, þá bað hann ykkur um hjálp. Skrifðu forrit sem leysir verkefnið fyrir Agnar.



Inntak

Inntak inniheldur stöplarit líkt því sem sýnt er að ofan. Neðsta línan inniheldur runu af mismunandi bókstöfum. Línurnar þar fyrir ofan innihalda annaðhvort stafinn |, sem táknar eitt nafn með samsvarandi staf, eða bil. Þið megið gera ráð fyrir að hver bókstafur sem kemur fyrir í inntakinu hafi að minnsta kosti eitt samsvarandi nafn.

Úttak

Skrifið út línu $b: \quad n$ fyrir hvern bókstaf í stöplaritinu, þar sem b er bókstafurinn og n er hversu mörg nöfn byrja á þeim bókstaf. Bókstafirnir eiga að koma í sömu röð og þeir eru gefnir í stöplaritinu.

Sample Input 1

```
|
||
||  |
|||||||
HAKLMOSPRT
```

Sample Output 1

```
H: 1
A: 4
K: 3
L: 1
M: 1
O: 1
S: 2
P: 1
R: 1
T: 1
```

Sample Input 2

```
|
|
| |
| || |
| |||
| |||
| |||
| |||
ABDEFG
```

Sample Output 2

```
A: 3
B: 1
D: 7
E: 1
F: 5
G: 4
```

Dulmál 2

Problem ID: dulmal2

Jón og Gunna eru saman í bekk. Þau eru búin að vera að senda hvoru öðru skilaboð í kennslustundum. Um daginn sá kennarinn hvað þau voru að gera, tók skilaboðin, og las upp fyrir framan bekkinn. Þetta fannst Jóni og Gunnu vera mjög óþægilegt, og til að koma í veg fyrir að þetta gerist aftur hafa þau ákveðið að byrja að dulkóða skilaboðin sem þau senda hvoru öðru. Þau velja sér einhverja jákvæða heiltölu k , og enginn veit hver sú tala er nema þau. Svo bæta þau við stöfum af handahófi inn á milli stafa í skilaboðunum, þannig að ef maður les k :ta hvern staf í dulkóðuðu skilaboðunum, þá fær maður upprunalega skilaboðin.

Tökum dæmi. Segjum að $k = 3$ og skilaboðin sem á að senda sé “hittumstaeftir”. Þá gæti dulkóðuðu skilaboðin litið út svona:



hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtcclihr

Þá ef maður skoðar k :ta hvern staf fær maður upphaflegu skilaboðin:

hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtcclihr

Jóni og Gunnu vantar meiri hjálp, því nú eru þau líka komin með leið á að dulkóða skilaboðin sjálf. Skrifðu forrit sem les inn jákvæðu heiltöluna k og svo eina línu sem inniheldur upprunalegu skilaboðin, og skrifar út dulkóðuðu skilaboðin.

Athugið að það skiptir ekki máli hvaða stafi forritið setur inn í strenginn eða á eftir strengnum, svo lengi sem að ef maður afkóðar dulkóðaða strenginn, þá fái maður upprunalega strenginn.

Sample Input 1

```
3
hittumstaeftir
```

Sample Output 1

```
hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtcclihr
```

Sample Input 2

```
5
hjalp
```

Sample Output 2

```
hpknvjgdfaambxclwzoupwo
```

Sample Input 3

```
1
hehehehe
```

Sample Output 3

```
hehehehe
```

Margfeldi Tölustafa

Problem ID: margfeldi2

Í þessu verkefni áttu að finna minnstu jákvæðu heiltöluna Q þannig að margfeldi tölustafanna í Q er jöfn N .

Inntak

Ein lína með heiltölunni N , $1 \leq N \leq 10^9$.

Úttak

Ein lína með tölunni Q . Ef engin svona heiltala er til, þá á línan að innihalda -1 í staðinn.

Sample Input 1		Sample Output 1	
10	25	1	2
Sample Input 2		Sample Output 2	
11	-1	3	4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

π
Problem ID: pi

Í dag er 14. mars. Þetta er hinn mesti gleðidagur því í dag er hinn alþjóðlegi π -dagur. Einar er mikill áhugamaður um þennan merkilega fasta og kunni einu sinni alla aukastafina utanbókar. Með árunum hefur minnið þó ryðgað og nú veit hann ekki lengur hvað er π og hvað er ekki π . Skrifðu forrit sem hjálpar Einari að segja til um hvort gefin tala sé π eða ekki.

Inntak

Ein lína með einni tölu x sem hefur ekki fleiri en 10^7 aukastafi.

Úttak

Forritið á að skrifa út Ja, absolut! ef $x = \pi$ og Nein, ich glaube das ist nicht PI. ef $x \neq \pi$.



Sample Input 1

9.7

Sample Output 1

Nein, ich glaube das ist nicht PI.

Sample Input 2

3.1415

Sample Output 2

Nein, ich glaube das ist nicht PI.

Zen Coding

Problem ID: zencoding

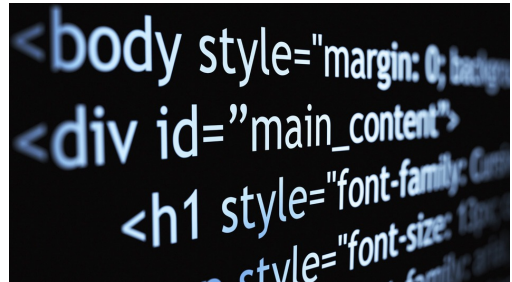
Forritarar þurfa stundum að skrifa HTML kóða, en það verk vill oft verða mjög einhæft með mikið af endurtekningum (eins og að skrifa `<tag>...</tag>` milljón sinnum). Þar sem forritarar eru almennt latir og vilja ekki endurtaka vinnuna sína hefur einhver fundið lausn á þessu.

Zen Coding er lítið mál sem lýsir strúktúr á HTML elementum sem stækka síðan út í venjulegt HTML. Sem dæmi þá myndi strengurinn

```
html>head+body>div+div+p>ul>li*3>a
```

stækka út í

```
<html>
  <head>
</head>
  <body>
    <div></div>
    <div></div>
    <p>
      <ul>
        <li><a></a></li>
        <li><a></a></li>
        <li><a></a></li>
      </ul>
    </p>
  </body>
</html>
```



Þið eruð beðin um að útfæra lítinn hluta af þessu máli sem samanstendur af eftirfarandi táknum:

- **>**: HTML tréð sem kemur á eftir tákningu er innan í (e. child) HTML elementinu sem kom á undan.
- **+**: HTML tréð sem kemur á eftir tákningu er samhliða (e. sibling) HTML elementinu sem kom á undan.
- ***n**: HTML elementíð sem kom á undan tákningu og allt það HTML tré endurtekið n sinnum.

Inntak

Inntakið samanstendur af einni línu sem inniheldur streng á Zen Coding forminu.

Úttak

Skrifið út HTML kóðann sem útvíkkaður er úr Zen Coding forminu á einni línu án nokkurra biltákna (whitespace).

Sample Input 1

```
html>head+body>div+div+p>ul>li*3>a
```

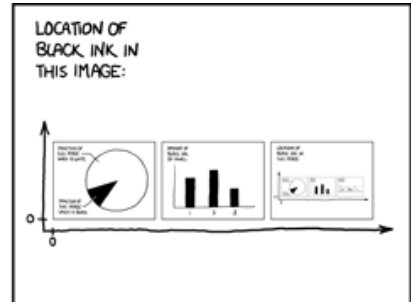
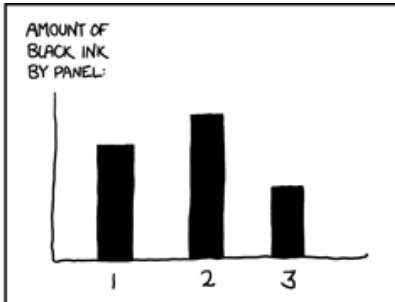
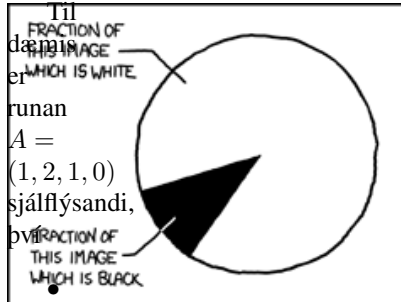
Sample Output 1

```
<html><head></head><body><div></div><div></div><p><ul><li><a></a></li><li><a></a></li><li><a></a></li></ul></p></body></html>
```

Sjálflysandi Runur

Problem ID: selfdescription

Við segjum að runa $A = (a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$ af n heiltölum á bilinu 0 upp í $n - 1$ sé sjálflysandi, ef fyrir hverja heiltölu i á þessu bili þá eru a_i eintök af i í rununni.



heiltalan

0

kemur einu sinni fyrir, og $a_0 = 1$,

- heiltalan

1

ke-

mur

tvis-

var

sin-

num

fyrir,

og

$a_1 =$

2,

- heiltalan

2

ke-

mur

einu

sinni

fyrir,

og

$a_2 =$

1,

- heiltalan

3

ke-

mur

al-

drei

fyrir,

og

$$a_3 = 0.$$

Skrifið forrit sem les inn heiltölu n , og skrifar út sjálflysandi runu af lengd n . Ef margar svoleiðis runur eru til, þá skiptir ekki máli hver þeirra er skrifuð út. Ef það eru engar svoleiðis runur til, þá á forritið að skrifa út `Engin`.

Inntak

Ein lína með heiltölu n , þar sem $1 \leq n \leq 100$.

Úttak

Ein lína sem inniheldur annaðhvort n heiltölur á milli 0 og $n - 1$ sem tákna sjálflysandi runu, eða strenginn `Engin` ef engin svoleiðis runa er til.

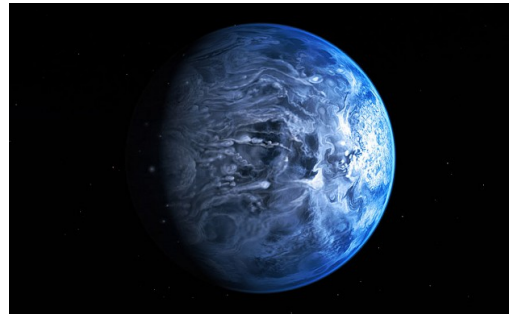
Sample Input 1	Sample Output 1
2	Engin
Sample Input 2	Sample Output 2
4	2 0 2 0
Sample Input 3	Sample Output 3
4	1 2 1 0
Sample Input 4	Sample Output 4
5	2 1 2 0 0

Plánetur

Problem ID: planets

Bræðurnir Pí, Kósínus og Sínus hafa nýverið keypt hlut í SpaceX eftir fund með Elon Musk. Þeim langar öllum að fara í geimferðalag en þeir eru ósammála um áfangastað. Kósínus vill fara til þeirrar plánetu sem er lengst í burtu af öllum plánetunum sem þeir geta farið til en Sínus vill bara fara í stutt ferðalag og kíkja til næstu plánetu. Hins vegar vill Pí láta draum þeirra Kósínusar og Sínusar beggja rætast og er byrjaður að gera kostnaðaráætlun fyrir þessi tvö ferðalög.

Vandamálið er að hann veit ekki hvaða pláneta er lengst í burtu og hversu langt er í hana og ekki heldur hvaða pláneta er næst og fjarlægðina í hana. Hjálpaðu Pí að finna þessar plánetur og fjarlægðirnar í þær út frá lista af plánetum og staðsetningu jarðar.



Inntak

Fyrsta lína inntaksins inniheldur eina heiltölu N , $1 \leq N \leq 10\,000$, sem táknar fjölda mögulegra áfangastaða frá jörðu. Á annarri línu inntaks er núverandi staðsetning jarðar gefin með þremur rauntölum x_e, y_e, z_e í þrívíðu rúmi. Þar á eftir fylgja N línur, hver þeirra inniheldur þrjár tölur x_i, y_i og z_i , $-10\,000 \leq x_i, y_i, z_i \leq 10\,000$ sem tákna staðsetningu i -ta áfangastaðarins á sama hátt og jörðin.

Úttak

Úttakið samanstendur af tveimur línum. Á fyrstu línunni er númerið (talið frá 1) á áfangastaðnum samkvæmt röð inntaksins, sem er næst jörðinni og fjarlægðin í hann. Á næstu línu er númerið á áfangastaðnum sem er fjærst jörðinni og fjarlægðina í hann. Fjarlægðirnar skal skrifa námundað að 4 aukastöfum. Áfangastaðirnir munu allir hafa mismunandi fjarlægð.

Sample Input 1

```
3
0 0 0
1 1 0
7 1 2
2 4 3
```

Sample Output 1

```
0 1.4142
1 7.3485
```

Sample Input 2

```
1
-2.7 3.124 -1.234
6424.77574 -4238.51868 1199.09184
```

Sample Output 2

```
0 7793.8924
0 7793.8924
```

Dulmál 3

Problem ID: dulmal3

Jón og Gunna eru saman í bekk. Þau eru búin að vera að senda hvoru öðru skilaboð í kennslustundum. Um daginn sá kennarinn hvað þau voru að gera, tók skilaboðin, og las upp fyrir framan bekkinn. Þetta fannst Jóni og Gunnu vera mjög óþægilegt, og til að koma í veg fyrir að þetta gerist aftur hafa þau ákveðið að byrja að dulkóða skilaboðin sem þau senda hvoru öðru. Þau velja sér einhverja jákvæða heiltölu k , og enginn veit hver sú tala er nema þau. Svo bæta þau við stöfum af handahófi inn á milli stafa í skilaboðunum, þannig að ef maður les k :ta hvern staf í dulkóðuðu skilaboðunum, þá fær maður upprunalega skilaboðin.

Tökum dæmi. Segjum að $k = 3$ og skilaboðin sem á að senda sé “hittumstaeftir”. Þá gæti dulkóðuðu skilaboðin lítið út svona:



hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtclihtr

Þá ef maður skoðar k :ta hvern staf fær maður upphaflegu skilaboðin:

hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtclihtr

Hann Ásgeir litli er líka með Jóni og Gunnu í bekk, og hann er búinn að vera að fylgjast með þeim senda skilaboð á milli sín. Hann heyrði í þeim þegar þau voru að ákveða hvernig dulmálið átti að virka, en hann heyrði ekki hvaða heiltölu k þau völdu sér. Ásgeir er mjög forvitinn að vita hvað þau eru að senda á milli sín, svo hann ákveður að brjóta dulmálið þeirra. Hann veit að heiltalan k er á bilinu 1 upp í lengdina á dulkóðuðu skilaboðunum, svo hann einfaldlega prufar að afkóða skilaboðin með hverju k -i á þessu bili.

Skrifið forrit sem les inn dulkóðuð skilaboð, og prufar að afkóða þau fyrir öll k á bilinu 1 upp í lengdina á dulkóðuðu skilaboðunum. Forritið á að skrifa út niðurstöðurnar á forminu “ k : skilaboð”.

Sample Input 1

famoslrिमroliuttenamt

Sample Output 1

1: famoslrिमroliuttenamt
2: fmsrmoiteat
3: forrita
4: fsmiet
5: flott
6: fria
7: fit
8: fme
9: fra
10: fot
11: fl
12: fi
13: fu
14: ft
15: ft
16: fe
17: fn
18: fa
19: fm
20: ft
21: f

Sample Input 2

lolololi jammsokkomummennt jas

Sample Output 2

1: lolololi jammsokkomummennt jas
2: lllljmskoumnta
3: lolaskuets
4: lljsomt
5: lomkmj
6: llsut
7: like
8: ljot
9: laus
10: lmm
11: lmn
12: lst
13: loa
14: lk
15: lk
16: lo
17: lm
18: lu
19: lm
20: lm
21: le
22: ln
23: ln
24: lt
25: lj
26: la
27: ls
28: l

2048

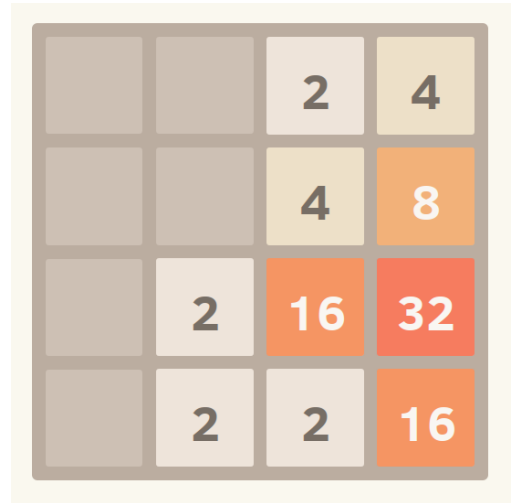
Problem ID: p2048

Leikurinn 2048 samanstendur af 4×4 borði, sem hefur einhverjar tölur raðaðar á því. Í hverjum leik getur leikmaður notað örvatakkana til að láta allar flísarnar hreyfast í ákveðna átt. Ef tvær flísar með sama gildi snertast, sameinast þær í eina flís.

Jóhann er heimsmeistari í 2048. Fyrir hverja hreyfingu af 2048 þarf Jóhann að hugsa fram í tímann og athuga hver staðan á borðinu verður eftir að hann framkvæmir þessa hreyfingu. Honum leiðist þessi auka hugsun. Hann biður þig því um að gera forrit sem tekur á móti borði í 2048 og prentar út stöðu borðsins eftir ákveðna færslu.

Nákvæm lýsing á leiknum er hér að neðan:

- Leikurinn byrjar með 4×4 borð af flísunum. Hver flís inniheldur tölu sem er veldi af 2.
- Í hverjum leik þarf leikmaður að færa allar flísarnar í ákveðna átt. Þegar flísarnar byrja að hreyfast, þá munu allar flísarnar hreyfast samtímis í valda átt á sama hraða. Flís hættir að hreyfast ef hún rekst á endann á borðinu, eða á aðra flís sem inniheldur ekki sömu tölu. Ef flís rekst á aðra flís sem inniheldur sömu tölu sameinast þær og mynda nýja flís með tölu jafngilda summu þeirra tveggja. Þessi flís getur svo ekki sameinast öðrum flísum aftur í þessum leik.
- Ef engin flís getur færst eða sameinast eftir ákveðna færslu telst hreyfingin vera ólögleg. Leikmaðurinn þarf að velja aðra átt, annars hefur hann tapað. Leikmaðurinn hefur unnið ef það er að minnsta kosti ein flís sem inniheldur töluna 2048.
- Eftir hvern leik bætist við ný flís sem hefur annaðhvort gildið 2 eða 4.



Inntak

Fyrst koma 4 línur sem innihalda 4 tölur hver sem tákna stöðu borðsins. Talan 0 táknar auðan reit. Hver tala, fyrir utan 0, verður veldi af 2. Næst á eftir kemur lína sem inniheldur annaðhvort LEFT, RIGHT, UP eða DOWN. Sú lína táknar í hvaða átt Jóhann vill færa borðið.

Úttak

Staða borðsins eftir að umbeðin færsla hefur verið framkvæmd.

Sample Input 1

```
2 0 2 0
4 4 0 8
32 0 0 32
512 1024 4 512
LEFT
```

Sample Output 1

```
4 0 0 0
8 8 0 0
64 0 0 0
512 1024 4 512
```

Sample Input 2

```
128 0 32 32
128 128 0 16
256 4 0 512
16 0 0 0
DOWN
```

Sample Output 2

```
0 0 0 0
256 0 0 32
256 128 0 16
16 4 32 512
```

Deilanleg með 11

Problem ID: divisible11

Lewis Carroll er þekktastur fyrir að hafa skrifað bókina um Lísu í undralandi. Færri vita að hann var líka stærðfræðingur, og hafði mjög gaman af allskonar stærðfræðiþrautum.

Til dæmis fann hann upp á eftirfarandi reikniriti til að athuga hvort að heiltala n sé deilanleg með 11:

1. Á meðan $n \geq 10$:
 - (a) Látum d vera aftasta tölustafinn í n
 - (b) Fjarlægjum aftasta tölustafinn úr n
 - (c) Drögum d frá n
2. Upphaflega talan var deilanleg með 11 ef núverandi n er 0

Skrifið forrit sem les inn heiltölu n , og framkvæmir þetta reiknirit til að athuga hvort talan sé deilanleg með 11. Forritið á að skrifa út gildið á n í hverri ítrun af reikniritinu.

Inntak

Inntak inniheldur eina heiltölu $1 \leq n \leq 10^{100}$.

Úttak

Úttak á að innihalda gildið á n í hverri ítrun af reikniritinu. Að lokum á að skrifa út eina línu sem er Talan n er deilanleg með 11. eða Talan n er ekki deilanleg með 11. eftir því sem við á.



Sample Input 1

161408196180

Sample Output 1

161408196180
16140819618
1614081953
161408192
16140817
1614074
161403
16137
1606
154
11
0
Talan 161408196180 er deilanleg með 11.

Sample Input 2

1337

Sample Output 2

1337
126
6
Talan 1337 er ekki deilanleg með 11.

Dulmál 4

Problem ID: dulmal4

Jón og Gunna eru saman í bekk. Þau eru búin að vera að senda hvoru öðru skilaboð í kennslustundum. Um daginn sá kennarinn hvað þau voru að gera, tók skilaboðin, og las upp fyrir framan bekkinn. Þetta fannst Jóni og Gunnu vera mjög óþægilegt, og til að koma í veg fyrir að þetta gerist aftur hafa þau ákveðið að byrja að dulkóða skilaboðin sem þau senda hvoru öðru. Þau velja sér einhverja jákvæða heiltölu k , og enginn veit hver sú tala er nema þau. Svo bæta þau við stöfum af handahófi inn á milli stafa í skilaboðunum, þannig að ef maður les k :ta hvern staf í dulkóðuðu skilaboðunum, þá fær maður upprunalega skilaboðin.

Tökum dæmi. Segjum að $k = 3$ og skilaboðin sem á að senda sé “hittumstaeftir”. Þá gæti dulkóðuðu skilaboðin litið út svona:

hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtclihtr

Þá ef maður skoðar k :ta hvern staf fær maður upphaflegu skilaboðin:

hpnipktoftdhugfmtxspktracuefodqtclihtr

Núna eru Jón og Gunna búin að taka eftir hvað Ásgeir er að gera. Þau sjá að hann er að reyna að brjóta dulkóðann þeirra með því að prufa að afkóða dulkóðuð skilaboð sem hann kemst yfir með öllum gildum k frá 1 upp í lengdina á dulkóðuðu skilaboðunum.

En Jón og Gunna halda að þau geti villt fyrir Ásgeiri, því hugsanlega geta fleiri en eitt gildi á k gefið skilaboð sem eru skiljanleg. Til dæmis ef dulkóðuðu skilaboðin eru “mifaidxzn”, þá myndi Ásgeir prufa að afkóða með öllum mögulegum k -um, og fá:

```
1: mifaidxzn
2: mfixn
3: max
4: min
5: md
6: mx
7: mz
8: mn
9: m
```

En þarna gæti bæði “min” og “max” komið til greina sem skilaboð. Jón og Gunna ætla að nýta sér þetta. Þau velja sér n orð, þar sem n er í mesta lagi 5 og hvert orð er í mesta lagi 15 stafir að lengd, og ætla svo að búa til dulkóðaðan streng, þannig hvert af þessum orðum komi að minnsta kosti einu sinni fyrir í listanum sem Ásgeir fær.

Skrifið forrit sem les inn heiltöluna n , og svo n orð. Forritið á að skrifa út **stystu** dulkóðuðu skilaboðin sem hafa þann eiginleika að öll af gefnu orðunum koma fyrir þegar hann er afkóðaður með mismunandi gildum af k . Þið megið gera ráð fyrir að svona strengur sé til, og að hann sé aldrei lengri en 100 stafir. Ef það eru mörg dulkóðuð skilaboð sem koma til grein, þá skiptir ekki máli hvert þeirra er skrifað út.



Sample Input 1

```
2
min
max
```

Sample Output 1

```
mifaidxzn
```

Sample Input 2

```
2
bla
ble
```

Sample Output 2

```
btsllqafe
```

Sample Input 3

```
3
fiskur
fugl
flugvel
```

Sample Output 3

```
felauflihnxuunsjjngexkgavgceusednlvrl
```

Sample Input 4

```
3
bjarni
bjarki
bjorn
```

Sample Output 4

```
bwzgixajjjuwjyaeayoqxrofrlvrbfnkkoinhvni
```