

Beta - Eftir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 11. mars

Verkefni

- K Eiginnöfn
- L Ekki minn forseti
- M Guillaume
- N Flýtibaka
- O Framvindustika
- P Leikjahönnun
- Q Lög um lög
- R Pallatölur
- S Þrjónamynstur
- T Skattareiknivel
- U Skattmann



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVÍK UNIVERSITY

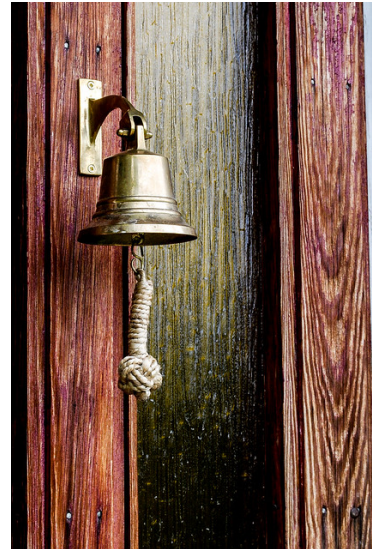
Problem K

Eiginnöfn

Problem ID: ../problems/eiginnofn

Flestir Íslendingar eru annaðhvort með eitt eða tvö eiginnöfn. Þau sem eru með tvö eiginnöfn eru oftast ávörpuð einungis með fyrra eiginnafninu, en ekki seinna. Foreldrar þeirra eiga samt til að bregðast harkalega við þessu. Þegar foreldrar Arnars voru spurðir hvort Arnar væri heima var svarið sjaldan einfalt já eða nei. Í staðin var svarað: „Nei, en Arnar Bjarni er heima.“

Nú er búið að setja upp nýja snjalldyrabjöllu á heimilinu þar sem gestir geta skrifað nafnið á manneskjunni sem verið er að heimsækja. Það eru samt áhyggjur yfir því að þetta sé ópersónuleg lausn og er ekki vilji fyrir að missa sjarmann og skemmtunina sem fólk upplifir frá foreldrabröndurum. Því geymir dyrabjallan öll eiginnöfn hvers íbúa en í heimsóknarvalmyndinni er aðeins hægt að skrifa inn eitt eiginnafn til að spyrja eftir íbúa. Dyrabjallan svarar þá hvort að íbúinn sé heima eins og foreldrar Arnars gerðu. Ef íbúinn er með eitt eiginnafn og er heima, þá er svarað játandi. Ef íbúinn er með tvö eiginnöfn og er heima, þá er svarað neitandi, en leiðrétt að manneskja með báðum eiginnöfnum íbúans sé heima. Ef íbúinn er ekki heima að þá er svarað neitandi.



Mynd fengin af flickr.com

Inntak

Inntak hefst á línu með einni heiltölu n , fjöldi íbúa sem eru heima. Næst koma n línur þar sem hver lína er ýmist með eitt eða tvö eiginnöfn sem eru aðskilin með bili.

Svo kemur lína með einni heiltölu m , fjöldi fyrirspurna til dyrabjöllunnar. Næst koma m línur þar sem hver lína inniheldur eitt eiginnafn sem þýðir að spurt sé hvort sá íbúi sé heima.

Gera má ráð fyrir að engir tveir íbúar eigi sama fyrra eiginnafn. Sérhvert eiginnafn byrjar á stórum staf og næst fylgja litlir stafir. Hver einasti stafur í eiginnöfnunum er í enska stafrófinu. Eiginnöfn eru í mesta lagi 10 stafir á lengd.

Úttak

Svara skal hverri fyrirspurn á eftirfarandi máta í sömu röð og fyrirspurnir koma fyrir í inntaki. Ef íbúinn er ekki heima skal skrifa út `Nei`. Ef íbúinn er heima og hefur ekki seinna eiginnafn

skal svara Jebb. Ef íbúinn er heima og hefur tvö eiginnöfn skal svara á forminu Neibb en <bæði eiginnöfn> er heima.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	Sérhver íbúi hefur eitt eiginnafn og $1 \leq n, m, \leq 100$
2	10	Sérhver íbúi hefur tvö eiginnöfn og $1 \leq n, m \leq 100$
3	20	$1 \leq n, m \leq 100$
4	20	Sérhver íbúi hefur eitt eiginnafn og $1 \leq n, m, \leq 10^5$
5	20	Sérhver íbúi hefur tvö eiginnöfn og $1 \leq n, m \leq 10^5$
6	20	$1 \leq n, m \leq 10^5$

Sample Input 1

```
6
Atli
Hannes
Arnar
Bjarki
Unnar
Konrad
6
Joi
Bjarki
Agust
Freyr
Unnar
Atli
```

Sample Output 1

```
Neibb
Jebb
Neibb
Neibb
Jebb
Jebb
```

Sample Input 2

```
6
Atli Fannar
Hannes Kristjan
Arnar Bjarni
Bjarki Agust
Unnar Freyr
Konrad Eli
5
Eli
Bjarki
Agust
Unnar
Atli
```

Sample Output 2

```
Neibb
Neibb en Bjarki Agust er heima
Neibb
Neibb en Unnar Freyr er heima
Neibb en Atli Fannar er heima
```

Sample Input 3

4
Arnar Bjarni
Gunnlaugur
Heidrun Groa
Orn
6
Arnar
Bjarni
Gunnlaugur
Heidrun
Sofia
Orn

Sample Output 3

Neibb en Arnar Bjarni er heima
Neibb
Jebb
Neibb en Heidrun Groa er heima
Neibb
Jebb

This page is intentionally left blank.

Problem L

Ekki minn forseti

Problem ID: ../problems/ekkiminnforseti

Eftir forsetakosningar Bandaríkjanna árið 2016 hafði stór hópur fólks mótmæli og vildu meina að forsetinn hefði ekki stuðning meirihluta landsmanna. Orðin „EKKI MINN FORSETI“ heyrðust háum rómi um land allt. Í þeirri kosningu fékk Hillary Clinton 48,2% atkvæða en Donald Trump fékk 46,1% atkvæða. Vegna þess hvernig kosningakerfi Bandaríkjanna er skipað endaði kosningabaráttan á sigri Trumps.



Mynd fengin af wikimedia.org

Á Íslandi getur það ekki gerst að frambjóðandinn með lægri fjölda atkvæða frá þjóðinni sigri þann sem er með flest atkvæði. Þó svo kosningakerfið okkar sé ekki viðkvæmt fyrir nákvæmlega

þessum galla að þá er það langt frá fullkomnun. Forsetakosningakerfi Íslands er þannig háttað að hver kjósandi velur sér einn frambjóðanda til að kjósa og sá frambjóðandi sem fær hæstan fjölda atkvæða sigrar.

Ólafur Þórður Harðarson, prófessor í stjórnmálafræði við Háskóla Íslands, hefur gagnrýnt kosningakerfi Íslands í áratugi. Í gamalli grein skrifaði hann um einn galla núverandi kerfis. Þar skoðaði hann möguleikann á um það bil jafnri dreifingu milli frambjóðanda. Með tveimur frambjóðendum þyrfti sigurvegarinn að fá yfir helming atkvæða til að sigra sem hljómar eins sanngjarnt og hægt er. Hins vegar ef tíu manns eru í framboði að þá getur dugað að fá einungis rétt yfir 10% atkvæða til að ná kjöri. Þar sem að einungis er skoðað fyrsta kost hvers kjósanda að þá er möguleiki að hátt í 90% þjóðarinnar vilji síst hafa þann sem er kjörinn sem forseta í því tilviki.

Annar galli kerfisins sem oft er gagnrýndur er það sem kallast glötuð atkvæði. Oft kemur fram í skoðanakönnunum fyrir kosningar hvaða tveir frambjóðendur eru líklegastir til sigurs. Munurinn getur verið það mikill milli þeirra og þriðja, fjórða eða jafnvel níunda sætis að það sé víst að skoðanakönnunin sýni hvaða tveir frambjóðendur verða efstir. Þá gæti kjósanda fundist atkvæði sitt glatast því það mun ekki hafa áhrif á barráttu efstu tveggja sætanna. Sumir kjósendur jafnvel velja þá á milli efstu tveggja frambjóðendanna og kjósa þann sem þeim lýst best, eða skást, á.

Ein lausn væri að hafa fleiri umferðir til að tryggja að atkvæði hvers kjósanda hafi áhrif en fyrir litla þjóð eins og Ísland getur það reynst óþarflega kostnaðarsamt. Sem betur fer er til kerfi sem krefst aðeins einnar umferðar kosninga og hefur ekki áður nefnda galla. Kerfið byggist á því að raða frambjóðendum eftir því hversu vel kjósanda líst á frambjóðandann. Helsti galli þessa kerfis er þá að það er örlítið flóknara að kjósa. Fyrsta val hvers kjósanda ákvarðar þá upprunalegu niðurstöðu kosningarinnar, sem er þá sama niðurstaða og núverandi kerfi myndi enda á. Það sem breytist er að á meðan enginn frambjóðandi er með meirihluta atkvæða, þá er frambjóðandinn með fæstan fjölda atkvæða fjarlægður úr kosningunum. Atkvæði með þann frambjóðanda eru því uppfærð og næsta val kjósandans tekur því við. Þegar einhver frambjóðandi nær meirihluta að þá hefur sigurvegari kosningarinnar verið ákvarðaður.

KFFÍ notaði tímavélina sína til að ferðast á kosningatímabilin og spyrja alla landsmenn hvernig atkvæðið þeirra hefði verið í þessu nýja kosningakerfi. Félagið ferðaðist aftur í tímann hægt og rólega og fór það mjög vel. Sérhver kjósandi skilaði röðuðum lista með hverjum einasta frambjóðanda. Þegar kom að því að ferðast fram í tímann til að komast aftur til ársins 2023 að þá kom í ljós að tímavélin virkaði ekki í báðar áttir. Meðlimir KFFÍ eru því fastir á árinu 1952 og ekki var mikið um tölvur á Íslandi þá. Geta þeir því ekki skrifað forrit til að

herma eftir kosningunum með nýju atkvæðunum. Þeir ákveða að frysta sig til að komast aftur til ársins 2023 og Arnar skildi eftir þessar leiðbeiningar í von um að einhver útfæri forritið fyrir sig.

Inntak

Fyrsta línan í inntakinu inniheldur tvær heiltölur n , fjölda atkvæða, og m , fjölda frambjóðenda, aðskilnar með bili.

Næst koma m línur þar sem hver lína inniheldur nafn frambjóðanda. Nöfn innihalda einungis enska stafi. Fjöldi tákna í hverju nafni er á bilinu 1 upp í 50.

Að lokum koma n línur þar sem hver lína inniheldur atkvæði. Hvert atkvæði samanstendur af m heiltölum, tölurnar 1 upp í m , þar sem hver þeirra kemur fyrir nákvæmlega einu sinni, og lýsir því í hvaða röð kjóсандinn setur frambjóðendurnar. Fyrsta talan í línuni vísar því í fyrsta kost frambjóðandans, næsta vísar í annan kost og svo framvegis. Tölurnar vísa í frambjóðendur í röðinni sem þeir komu í inntakinu.

Ef tveir frambjóðendur eru með jafnmörg atkvæði á einhverjum tímapunkti í ferlinu að þá er frambjóðandinn sem kemur á undan í inntakinu talinn vera ofar í röðinni.

Úttak

Skrifaðu út eina línu með nafni sigurvegara kosninganna.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	25	$m = 2, 1 \leq n \leq 2\,000$
2	25	$2 \leq m \leq 3, 1 \leq n \leq 2\,000$
3	25	$2 \leq m \leq 9, 1 \leq n \leq 2\,000$
4	25	$2 \leq m \leq 10^5, n \cdot m \leq 2 \cdot 10^6$

Sample Input 1

```
10 3
Arnar
Bjarki
Unnar
1 2 3
1 3 2
1 3 2
2 1 3
2 3 1
2 3 1
2 3 1
3 1 2
3 1 2
3 2 1
```

Sample Output 1

```
Arnar
```


Sample Input 2

```
12 2
Winner
Loser
1 2
1 2
2 1
2 1
1 2
2 1
1 2
1 2
1 2
1 2
1 2
1 2
```

Sample Output 2

```
Winner
```

Sample Input 3

```
11 4
Bjarki
Asta
Unnar
Arnar
1 2 3 4
1 2 3 4
1 2 3 4
1 2 3 4
1 2 3 4
2 1 3 4
2 1 3 4
2 1 3 4
3 4 2 1
4 3 2 1
4 3 2 1
```

Sample Output 3

```
Asta
```

This page is intentionally left blank.

Problem M

Guillaume

Problem ID: ../problems/guillaume

Guillaume hefur einstakan hæfileika til að gleyma atburðum sem gerðust fyrir sérstakan tímapunkt, til að líta betur út í minningu sinni. Guillaume og Arnar spila oft pool og ert þú með skrá af niðurstöðum leikja þeirra. Guillaume telur alltaf bara síðustu k leikina sem hámarka sigurprósentu hans og hunsar alla aðra leiki á undan þeim. Guillaume getur samt ekki hunsað alla söguna því Arnar man alltaf niðurstöðu síðasta leiks. Sigurprósentu er skilgreind sem fjöldi sigra deildur með fjölda gildra leikja. Ef tvö gildi á k koma til greina þá skal velja k þannig það sé lágmarkað, því það er auðveldara fyrir Guillaume að muna.



Mynd fengin af flickr.com

Í pool er jafntefli ef báðir leikmenn ákveða að leikurinn sé ógildur og vilja byrja uppá nýtt. Ef leikur endar í jafntefli að þá er enginn sigurvegari í þeim leik.

Hver er staðan samkvæmt Guillaume?

Inntak

Inntak samanstendur af tveim línum. Fyrri línan inniheldur eina heiltölu n , fjöldi leikja sem voru skráðir. Seinni línan inniheldur runu af stöfum sem tákna niðurstöðu leikjanna sem Arnar og Guillaume hafa spilað. Stafur númer i táknar niðurstöðu leiks i og er A ef Arnar vann, G ef Guillaume vann eða D ef það var jafntefli.

Úttak

Skrifaðu út eina línu á forminu $g-a$ þar sem g er heiltala sem táknar fjölda sigra hans Guillaume og a er heiltala sem táknar fjölda sigra Arnars, samkvæmt Guillaume.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	$n = 1$
2	30	$1 \leq n \leq 100$
3	20	$1 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$, samanlagður fjöldi A og G er í mesta lagi 1 000
4	40	$1 \leq n \leq 3 \cdot 10^5$

Sample Input 1

1 G	1-0
--------	-----

Sample Output 1

Sample Input 2

29 AAAGAGAGAAGAAAGADGAAAGGGGGGA	7-1
------------------------------------	-----

Sample Output 2

Sample Input 3**Sample Output 3**

12 AGAGDDDDGAGA	3-2
--------------------	-----

Sample Input 4**Sample Output 4**

55 GGAAAAAGAAGGAAGGGGAAGGGDDAGGGGGGGGAAGAAAGGGGGGGGGAGGGAA	12-3
---	------

Problem N

Flýtibaka

Problem ID: ../problems/flytibaka

Ómar er að panta flatböku fyrir fjölskylduna sína. Hann er mjög latur og því vill hann setja sem minnstan tíma og vinnu í að panta flatbökuna. Honum er alveg sama hvaða álegg fara á flatbökuna á meðan allur grunnurinn er til staðar: brauð, ostur og sósa. Sem betur fer er til þjónusta sem hentar Ómari mjög vel.



Mynd fengin af flickr.com

Fyrirtækið Flýtibaka býður upp á þjónustu fyrir fólk sem vill fá flatbökuna sína í flýti. Til að panta hjá Flýtiböku er ekki notast við vefsíðu, smátækjaforrit eða símhringingu. Í staðin þarf einungis að senda SMS skilaboð á símanúmerið þeirra sem inniheldur þau álegg sem viðskiptavinurinn vill fá á flatbökuna sína. Nema annað sé tekið fram í pöntuninni eru flatbökurnar gerðar úr venjulegu deigi og er sett ost og sósu á þær. Óþarfi er að láta fleiri upplýsingar fylgja þar sem Flýtibaka hefur safnað gögnum um staðsetningar og matarlýst allra í heiminum. Þannig getur fyrirtækið ákvarðað stærð sendingarinnar og hvert hún á að fara.

Núna er komið að því senda inn pöntunina og Ómar nennir alls ekki að skrifa langan lista af áleggjum. Hann vill bara senda eins stuttan texta og hann mögulega kemst upp með þannig hann verði samt sáttur með matinn. Hvað á Ómar að senda?

Inntak

Það er ekkert inntak í þessu verkefni.

Úttak

Skrifaðu út textann sem Ómar á að setja í SMS skilaboðin sín.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

Sample Output 1

--	--

This page is intentionally left blank.

Problem O

Framvindustika

Problem ID: ../problems/framvindustika

Erla vinnur hjá hugbúnaðarfyrirtæki sem hefur nýlega fengið kvartanir frá notendum. Notendurnir eru óánægðir með sérstaka aðgerð í hugbúnaðnum sem er með langan keyrslutíma. Notendurnir eru óvissir um hvort forritið sé frosið eða virkt eftir að aðgerðin er hafin. Kóðinn fyrir aðgerðina var frumgerð sem átti upprunalega bara að vera notuð innanhús sem sýnidæmi um virknina. En þegar yfirmenn Erlu sáu frumgerðina ákváðu þeir að þetta færi beint í næstu útgáfu.

Erla stingur upp á að endurskoða útfærsluna á aðgerðinni og rannsaka hvort hægt sé að skrifa skilvirkari útgáfu. Hún er handviss um að það sé hægt en það gæti reynst tímafrekt. Yfirmaður Erlu ákveður að framkvæma könnun sem varðar notendaviðmót og notendareynslu til að ákvarða hvað skal gera.

Eftir einn mánuð af könnunum er niðurstaðan komin. Þegar verkefni tekur langan tíma hjálpar það andlegri líðan að upplifa að einhverjum markmiðum sé náð. Þetta gildir líka um notendur sem bíða eftir að tölvan klári keyrslu á einhverjum þungum útreikningum. Út frá niðurstöðu kannanninnar er því ákveðið að bæta við framvindustiku til þess að sýna notandanum að keyrslan sé í gangi og svo notandinn hafi tilfinningu fyrir hversu langt er þar til aðgerðin klárast.

Erla er mjög ósammála ákvörðuninni og vill frekar einbeita sér að bæta skilvirkni aðgerðarinnar. Hún á samt að klára að útfæra framvindustikuna í dag. Hún biður þig um hjálp, getur þú útfært framvindustikuna fyrir Erlu svo hún geti sokkið sér í rannsóknina?



THE AUTHOR OF THE WINDOWS FILE COPY DIALOG VISITS SOME FRIENDS.

Mynd fengin af xkcd.com

Inntak

Inntak er ein lína sem samanstendur af tveimur heiltölum p , þar sem $0 \leq p \leq 100$, sem táknar hversu mörg prósent eru búin af aðgerðinni, og w , breidd framvindustikunnar.

Úttak

Skrifaðu út framvindustikuna í núverandi stöðu. Framvindustikan skal vera í einni línu og byrjar á táknuinu `[`, svo fylgja w tákni, þar sem fyrstu p prósent þeirra skulu vera `#` og restin `-`, svo fylgir `]`. Næst kemur bil, táknið `|`, svo annað bil og að lokum skal skrifa prósentustig við framvindustikuna. Prósentuna skal skrifa hliðraða til hægri með pláss fyrir fjögur tákni.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
2	10	$w = 100$
1	10	$w = 10$
3	50	$1 \leq w \leq 1\,000$
4	30	$1 \leq w \leq 10^6$

Sample Input 1

0 10

Sample Output 1

[-----] | 0%

Sample Input 2

33 10

Sample Output 2

[###-----] | 33%

Sample Input 3

25 25

Sample Output 3

[#####-----] | 25%

Sample Input 4

100 20

Sample Output 4

[#####] | 100%

Problem P

Leikjahönnun

Problem ID: ../problems/leikjahonnun

Gulli er að vinna að því að hanna borðspil. Í borðspilinu er teningum oft kastað til að ákvarða hvað gerist næst. Til þess að vera með góða hugmynd um hvernig borðspilið spílask, þarf hann að vita hversu líkleg hver niðurstaða er fyrir tiltekna teninga. Getur þú aðstoðað? Allir teningar eru óbjagaðir, eða í öðrum orðum, allar hliðar eru jafn líklegar til að koma upp.



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu n , fjölda teninga. Næst fylgja n línur, hver með einni lýsingu á teningi. Fyrsta heiltala i -tu línunnar d_i lýsir fjölda hliða teningsins. Síðan koma d_i heiltölur $x_{i,j}$ með bili á milli sem lýsa tölunni á j -tu hlið i -ta tenings.

Úttak

Prentið líkurnar á öllum útkomum þess að kasta öllum teningum inntaksins samtímis og leggja saman niðurstöðuna. Fyrir hverja mögulega útkomu x prentið $\times \frac{p}{q}$ þar sem p/q er fullstýtt brot sem gefur líkurnar á að útkoman sé x . Aðeins skal prenta útkomur með jákvæðar líkur og prenta skal útkomur í vaxandi röð.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	20	$n = 1, 1 \leq d_i, x_{i,j} \leq 100$
2	30	$1 \leq n \leq 2, 1 \leq d_i, x_{i,j} \leq 100$
3	40	$1 \leq n \leq 7, 1 \leq d_i \leq 100, 1 \leq x_{i,j} \leq 500$
4	10	$1 \leq n \leq 7, 1 \leq d_i \leq 100, 1 \leq x_{i,j} \leq 30\,000$

Sample Input 1

```
1
8 1 2 3 4 5 6 7 1
```

Sample Output 1

```
1 1/4
2 1/8
3 1/8
4 1/8
5 1/8
6 1/8
7 1/8
```

Sample Input 2

```
2
6 1 2 3 4 5 6
6 1 2 3 4 5 6
```

Sample Output 2

```
2 1/36
3 1/18
4 1/12
5 1/9
6 5/36
7 1/6
8 5/36
9 1/9
10 1/12
11 1/18
12 1/36
```

Sample Input 3

```
2
6 1 2 2 3 3 4
6 1 3 4 5 6 8
```

Sample Output 3

```
2 1/36
3 1/18
4 1/12
5 1/9
6 5/36
7 1/6
8 5/36
9 1/9
10 1/12
11 1/18
12 1/36
```

Problem Q

Lög um lög

Problem ID: ../problems/logumlog

Það tíðkast mikið í popptónlist, og kemur einnig fyrir í annarri tónlist, að vinsælustu lögin fylgi sama hljómagang. Það veitir hlustendum kunnugleika um leið, og því líklegt að þeim líki við lagið. Þetta getur samt skapað vandamál þegar kemur að höfundarétti. Þar sem hljómagangur er oft sá sami er takmarkaður fjöldi laglína, eða nóturnar sem eru sungnar, sem geta komið til greina. Því hefur gerst að lögsóknir spretti upp þar sem lagahöfundur er ásakaður um ritstuld. Ástæðan er þá sú að hluti laglínu í einu lagi hljómar nákvæmlega eins og hluti laglínu í öðru lagi.

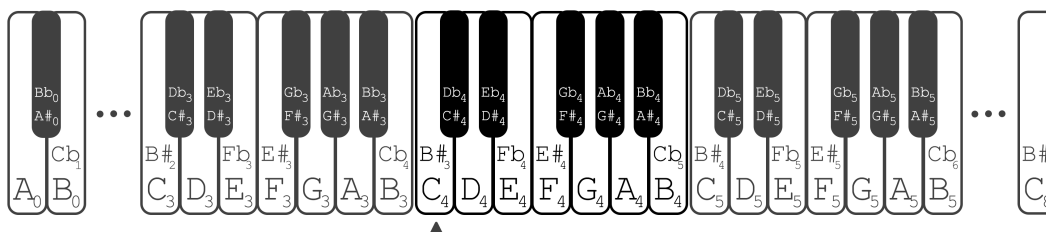


Mynd fengin af flickr.com

Til dæmis var Katy Perry lögsótt af Marcus Gray vegna lagsins Dark Horse. Upprunalega var dæmt í hag Marcus Gray en seinna var því snúið við því partur laglínunnar sem var vísað í var ekki sérstaklega einstakur eða sjaldgæfur. Það er nefnilega hættulegt að setja fordæmi fyrir að hver sem er geti lögsótt hvern sem er fyrir örfáar nótur. Þess vegna þarf þetta oftast að vera nægilega stór hluti lagsins, ekki bara nokkrar sekúndur. Af og til kemur upp að laglínur tveggja laga séu alveg eins yfir langan tíma og þá er trúin sú að ritstuldur hafi átt sér stað. Auðvitað er mögulegt að það komi upp fyrir tilviljun. Það gerist því sérstök stærðfræði er á bakvið hvaða tónar hljóma vel á eftir hvorum öðrum, sem tónskáld annaðhvort kunna eða hafa innsæi fyrir.

Nú hefur plötuútgefandi áhyggjur af því að verið sé að brjóta á höfundarétti sínum. Það tekur of langan tíma að hlusta á öll lögin sem gætu verið eins þannig plötuútgefandinn hefur samband við þig. Beðið er um að útfæra forrit sem getur greint tvö lög samtímis, annað frá plötuútgefandanum og hitt frá meinta höfundarréttahjófinum. Forritið á að ákvarða hvort lögin séu nógu lík til þess að lögsókn eigi rétt á sér. Þessi plötuútgefandi hefur miklar áhyggjur af því að höfða lögsókn sem yrði dæmd í hag verjandans og vill því bara lögsækja ef lögin eru í heild sinni eins, með tilliti til tónfræðinnar.

Hver *nóta*, eða tónn, hefur sína tíðni. Nóg er að ákveða tíðni einnar nótu og þá má reikna tíðni hinna nótnanna út samkvæmt reglu. Áttund er skilgreind sem bil milli tveggja nótna þar sem önnur nótan er með tvöfalda tíðni hinnar nótnunnar. Í hefðbundinni Evrópskri tónlist er oftast skipt áttundinni í tólf tíðnir sem koma í röð, sem nefnast krómatíski skalinn, með jafnstór bil milli hverrar nótu á eftir annarri, sem nefnist *hálfþónsbil*. *Heiltónsbil* er því tvö hálfþónsbil. Á píanói má sjá þessa tólf tóna, og koma þeir oft fyrir, eitt skipti í hverri áttund, en oftast með ókláruðum áttundum lengst til hægri og lengst til vinstri.



Píanó eru byggð með sjö tóna dúr skalann í huga, þá sérstaklega C dúr. Þá er grunnnótan C og skalinn fylgir formúlunni: heiltónsbil, heiltónsbil, hálfónsbil, heiltónsbil, heiltónsbil, heiltónsbil, hálfónsbil. Nótarnar eru nefndar eftir bókstöfunum A–G eins og má sjá á myndinni og samanstendur C dúr skalinn af nótunum C D E F G A B, og samsvara þær hvítu lyklunum á píanóinu. Nótarnar sem eru ekki í C dúr eru nákvæmlega þær sem samsvara svörtu lyklunum á píanói. Þær eru nefndar út frá hinum nótunum með hálfónshækkunum eða hálfónslækkunum. Hálfónshækkun er rituð með því að bæta við # á eftir nótunni, en hálfónslækkun er rituð með því að bæta við b á eftir nótunni. Því eru nótarnar í einni áttund C C#/Db D D#/Eb E F F#/Gb G G#/Ab A A#/Bb B, en athugið einnig að Cb samsvarar B, B# samsvarar C, Fb samsvarar E og E# samsvarar F Til að merkja á hvaða áttund er verið að spila er notast við heiltölur, sem er bætt við aftast á hverja nótu fyrir sig. Áttundirnar eru í hækkandi röð frá vinstri til hægri á píanói og merkir fyrsta C nótan byrjun áttundar númer 1. Ef fjórða áttundin væri skrifuð upp mætti skrifa hana sem C4 C#4 D4 D#4 E4 F4 F#4 G4 G#4 A4 A#4 B4. Nótan sem er lengst til vinstri á 88 lykla píanói er A0, nótan sem er þekkt sem miðju C er C4, merkt með þríhyrningi á myndinni, og nótan lengst til hægri er C8.

Laglínur eru stór partur af lögum og má skilgreina þær sem runu af nótum og þögnum. Þagnir eru táknaðar með – og tákna að ekki sé spilað nótu. Hver nóta eða þögn endist í jafn langan tíma. Hægt er að ákvarða hvort að tvö lög séu eins eftir ákveðnum reglum:

- Regla 1: Ef tvær laglínur eru ritaðar nákvæmlega eins að þá tákna þær sama lagið. Til dæmis eru C4 D4 – E4 og C4 D4 – E4 eins.
- Regla 2: Ef tvær laglínur eru ritaðar á mismunandi máta, en nótarnar eru hinar sömu að þá tákna þær sama lagið. Til dæmis eru C4 C#4 – Eb4 og B#3 Db4 – D#4 eins.
- Regla 3: Ef tvær laglínur eru ritaðar eins, nema öllum nótunum í annarri þeirra hefur verið hliðrað um sama fjölda áttunda að þá tákna þær sama lagið. Til dæmis eru B3 D4 – E4 og B5 D6 – E6 eins.
- Regla 4: Ef tvær laglínur eru ritaðar eins, nema öllum nótunum í annarri þeirra hefur verið hliðrað um sama fjölda hálfóna að þá tákna þær sama lagið. Til dæmis eru B3 D4 – E4 og C#4 E4 – F#4 eins.

Ef ekki hefur verið ákvarðað að lögin séu eins eftir notkun þessarra reglna að þá eru lögin ekki eins.

Inntak

Inntak byrjar á einni línu með einni jákvæðri heiltölu n , þar sem $1 \leq n \leq 10^5$, sem tákna lengdir laglínanna. Næst koma tvær línur, hvor með einni laglínu fyrir sig, þar sem laglínunnar innihalda n gildi sem tákna ýmist nótur eða þagnir, aðskilnar með bilum. Nótur og þagnir eru ritaðar á sama formi og var lýst fyrir í lýsingunni. Lægsta nótan sem getur komið fyrir í inntaki er A0 og hæsta nótan er C8, sem samsvarar 88 lykla píanói. Sérhver nóta inniheldur mesta lagi eitt # tákn eða b tákn.

Úttak

Skrifaðu út `Jebb` ef lögin eru eins og plötuútgefandinn á að lögsækja, annars skaltu skrifa út `Neibb`.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	15	Nota þarf reglu 1
2	25	Nota þarf reglur 1 og 2
3	15	Nota þarf reglur 1 og 3
4	10	Nota þarf reglur 1, 2 og 3
5	35	Nota þarf allar reglur

Auka um sýnidæmi

Til að hlusta á laglínurnar í sýnidæmunum getið þið náð í hljóðskrár hér. Í sýnidæmi 5 má heyra parta af laglínunum laganna Ég Á Líf eftir Örlyg Smára, fyrri laglínun, og I Am Cow eftir hljómsveitina The Arrogant Worms, seinni laglínun. Í sýnidæmi 8 má heyra tvo parta af laglínunum lagsins Paradise Lost eftir Symphony X, þar sem seinni laglínun er sú sama og fyrri, nema hækkuð upp um heiltónsbil.

Sample Input 1

```
16
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 D4 - E4 -
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 D4 - E4 -
```

Sample Output 1

Jebb

Sample Input 2

```
16
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 D4 - E4 -
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 D4 - C4 -
```

Sample Output 2

Neibb

Sample Input 3

```
16
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 D4 - E4 -
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 - D4 - E4
```

Sample Output 3

Neibb

Sample Input 4

```
16
C4 D4 E4 E4 C4 D4 E4 - C4 D4 E4 E4 D4 - E4 -
C6 D6 E6 E6 C6 D6 E6 - C6 D6 E6 E6 D6 - E6 -
```

Sample Output 4

Jebb

Sample Input 5

```
16
A4 B4 C#5 - C#5 B4 A4 - A4 G#4 F#4 G#4 F#4 E4 C#4 -
C#4 D4 E4 - G#4 A4 E4 - A4 G#4 F#4 G#4 A4 F#4 E4 -
```

Sample Output 5

Neibb

Sample Input 6

```
8
C#3 D3 E3 F3 G3 A3 B3 C4
Db3 D3 Fb3 F3 G3 A3 Cb4 C4
```

Sample Output 6

Jebb

Sample Input 7

8
C#3 D3 E3 F3 G3 A3 B3 C4
Db5 D5 Fb5 F5 G5 A5 Cb6 C6

Sample Output 7

Jebb

Sample Input 8

25
D5 F4 A4 D5 C5 E4 D5 F4 A4 D5 E5 G4 F5 A4 D5 F5 E5 G4 D5 F4 Bb4 D5 C5 E4
E5 G4 B4 E5 D5 F#4 E5 G4 B4 E5 F#5 A4 G5 B4 E5 G5 F#5 A4 E5 G4 C5 E5 D5

Sample Output 8

Jebb

Problem R

Pallatölur

Problem ID: ../problems/pallatolur

Palli elskar frumtölur en uppáhaldstölurnar hans eru sléttar frumtölur. Palli fékk tölur frá ömmu sinni í afmælisgjöf en hann vill bara halda í uppáhaldstölurnar sínar. Talnapakkinn sem amma hans keypti innihélt allar heiltölur frá a upp í b , a og b þar með talin. Getur þú hjálpað Palla að síða út uppáhaldstölurnar hans?



Mynd fengin af pexels.com

Inntak

Inntak samanstendur af tveimur línum. Fyrri línan inniheldur heiltöluna a . Seinni línan inniheldur heiltöluna b .

Úttak

Ef það er engar sléttar frumtölur á bilinu skaltu skrifa út : (því þá er Palli leiður. Annars skaltu skrifa út tvær línur. Í fyrri línunni skaltu skrifa út fjölda sléttra frumtalna á bilinu. Í seinni línunni skaltu skrifa út sléttu frumtölurnar í hækkandi röð, aðskilnar með bili.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	$-10^9 \leq a \leq b \leq 10^9$

Sample Input 1

1	1
3	2

Sample Output 1

Sample Input 2

-1	: (
1	

Sample Output 2

This page is intentionally left blank.

Problem S

Prjónamynstur

Problem ID: ../problems/prjonamynstur

Heiðrún hefur eindæma ánægju af því að prjóna alls konar flíkur á fjölskyldumeðlimi sína. Þegar nýtt barn bætist í fjölskylduna má búast við að kjóll, húfa eða peysa sé næst á dagskrá hjá henni.



Mynd fengin af flickr.com

Þegar Heiðrún prjónar nýtir hún sér oft uppskriftir, einnig kölluð prjónamynstur, sem má finna í bókum, tímaritum eða jafnvel á alnetinu. Þessar uppskriftir eru sýndar á myndrænan máta með reitum á tvívíðu hnitakerfi. Til eru margar tegundir af lykkjum sem breyta útliti klæðanna. Því hefur hver reitur í uppskriftinni tákn til að gefa til kynna hvernig tegund af lykkju á að prjóna. Þar sem tegundir lykkja eru mismunandi að þá nota þær mismikið garn þegar þær eru prjónaðar. Garnið er mælt í millímetrum og er kostnaður hvernar tegundar af lykkju eftirfarandi:

Tegund af lykkju	Tákn	Garn í millímetrum
Garðapryjón	.	20
Gatalykkja	O	10
Einni óprjónaðri steipt yfir slétta	\	25
Tvær saman til hægri	/	25
Þrjár saman	A	35
Óprjónuð	^	5
Brugðin	v	22

Nú er Heiðrún að spá hvort hún sé með nóg garn fyrir næsta verkefnið sitt. Ef hún sýnir þér uppskriftina sem hún ætlar að fylgja, geturðu sagt henni hversu mikið garn hún þarf?

Inntak

Fyrsta línan inniheldur tvær heiltölur n , fjöldi raða í uppskriftinni, og m , fjöldi dálka í uppskriftinni. Næst fylgja n línur, með m táknum hver, þar sem hver lína táknar eina röð í uppskriftinni. Gera má ráð fyrir að uppskriftin innihaldi einungis tákn úr töflunni að ofan.

Úttak

Skrifaðu út eina heiltölu, hversu mikið garn þarf fyrir uppskriftina í millímetrum.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	40	$1 \leq n, m \leq 50$
2	40	$1 \leq n, m \leq 1\,000$ og uppskriftin inniheldur einungis garðalykkjur.
3	20	$1 \leq n, m \leq 1\,000$

Sample Input 1

```
3 5
.....
.....
.....
```

Sample Output 1

```
300
```

Sample Input 2

```
16 16
.....
... \O...OAO...
.....
... \O.. \O...O/..
.....
... \O.. \O...O/..
.....
... \O.....O/..
.....
... \O.....O/..
.....
... \O...O/.....
.....
... \O.O/.....
.....
... \O.....
```

Sample Output 2

```
5035
```

Problem T

Skattareiknival

Problem ID: ../problems/skattareiknival

Sigurjón var valinn starfsmaður mánaðarins hjá Krabbaborgurum tólf mánuði í röð og fékk því mikla launahækkun. Sigurjón veit þó að hann fær ekki öll launin sín beint í vasann, heldur þarf hann að fyrst að greiða í lífeyrissjóð og séreignarsparnað og svo þarf hann að greiða tekjuskatt og útsvar af restinni. Sigurjón veit líka að í hverjum mánuði fær hann ákveðinn persónuafslátt sem dreginn er frá útreiknuðum tekjuskatti og útsvari og ef hann notar ekki allan persónuafsláttinn sinn einn mánuðinn þá má hann nota afganginn í næsta mánuði! Sigurjón vill vita hversu há laun hann fær útborguð í hverjum mánuði eftir alla skatta og gjöld en útreikningarnir eru of flóknir fyrir hann. Getur þú hjálpað Sigurjóni?

Skattur af launum einstaklinga er reiknaður á eftirfarandi hátt:

Fyrst þarf að greiða iðgjald í lífeyrissjóð og séreignarsparnað. Gjöldin eru reiknuð sem prósentu af heildarlaunum fyrir skatt. Heildarlaunin að frádregnum iðgjöldum eru kölluð skattstofn og er hann námundaður niður að næstu heiltölu. Við táknum þetta með $[x]$, því er $[11.3] = 11$ og $[25.99] = 25$. Til dæmis, ef einstaklingur er með 500 000 krónur í mánaðarlaun og greiðir 4% iðgjald í lífeyrissjóð og 1% iðgjald í séreignarsparnað, þá greiðir einstaklingurinn $[500\,000 \cdot 0.04] = 20\,000$ krónur í lífeyrissjóð og $[500\,000 \cdot 0.01] = 5\,000$ krónur í séreignarsparnað. Skattstofninn er þá $500\,000 - 20\,000 - 5\,000 = 475\,000$ krónur.

Af skattstofni þarf að greiða tekjuskatt til ríkisins og útsvar til sveitarfélagsins sem einstaklingurinn býr í. Tekjuskattinn er skipt upp í mismunandi skattþrep en í hverju þrepi þarf að borga ákveðna prósentu af skattstofninum sem fellur inn í það skattþrep en útsvarinu er ekki skipt upp í þrep. Samanlagður tekjuskattur og útsvar nefnist staðgreiðsluskattur og er hann einnig námundaður niður að næstu heiltölu.

Árið 2023 eru eftirfarandi þrjú skattþrep á Íslandi og er gert ráð fyrir 14.67% meðalútsvari:

Þrep	Laun	Skattshlutfall
1	0 kr. – 409 986 kr.	31.45%, þar af 16.78% tekjuskattur
2	409 987 kr. – 1 151 012 kr.	37.95%, þar af 23.28% tekjuskattur
3	1 151 013 kr. og meira	46.25%, þar af 31.58% tekjuskattur

Sé skattstofninn 475 000 krónur fellur hann alveg yfir fyrsta skattþrepið, 409 986 krónur í því þrepi, og að hluta yfir annað þrepið, 65 014 krónur í því þrepi. Einstaklingurinn borgar því 31.45% af fyrstu 409 986 krónunum og 37.95% af síðustu 65 014 krónunum. Reiknaður staðgreiðsluskattur er þá $[0.3145 \cdot 409\,986 + 0.3795 \cdot 65\,014] = 153\,613$ krónur.

Að lokum er persónuafslátturinn dreginn frá reiknuðum staðgreiðsluskatti og er útkoman sú upphæð sem einstaklingurinn þarf að greiða af skattstofninum. Ef reiknaður staðgreiðsluskattur er lægri en persónuafslátturinn þá safnast persónuafslátturinn upp milli mánaða, en ekki aftur í tímann. Árið 2023 er persónuafslátturinn 59 665 krónur á mánuði. Til dæmis, ef reiknaður staðgreiðsluskattur er 153 613 krónur, þá þarf einstaklingurinn aðeins að greiða $153\,613 - 59\,665 = 93\,948$ krónur af skattstofninum og fær því $475\,000 - 93\,948 = 381\,052$ krónur í laun eftir að hafa greitt öll gjöld og skatta. Í þessu tilfelli var persónuafslátturinn fullnýttur og ekkert safnast upp milli mánaða.

Ef reiknaður staðgreiðsluskattur hefði verið 30 000 krónur og persónuafslátturinn ennþá 59 665 krónur þá hefði einstaklingurinn ekki þurft að greiða neitt af skattstofninum og $59\,665 - 30\,000 = 29\,665$ krónur af persónuafslættinum hefðu verið ónýttar þennan mánuð. Næsta mánuð hefði einstaklingurinn þá átt verið með $59\,665 + 29\,665 = 89\,330$ krónur í persónuafslátt.

Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina rauntölu l , þar sem $0 \leq l \leq 4$, sem táknar iðgjaldið í lífeyrissjóð sem prósentu.

Næsta lína inniheldur eina rauntölu u , þar sem $0 \leq u \leq 4$, sem táknar iðgjaldið í séreignarsjóð sem prósentu.

Rauntölurnar tvær eru gefnar með nákvæmlega tveimur aukastöfum.

Næst koma tólf línur. Hver lína inniheldur eina heiltölu m_i , þar sem $0 \leq m_i \leq 10^8$ fyrir öll sérhvert i , sem táknar launin sem Sigurjón fær í mánuði i .

Úttak

Skrifa skal út eina heiltölu h , samanlögð útborguð mánaðarlaun Sigurjóns yfir árið eftir alla skatta og gjöld.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

```
4.00
1.00
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
```

Sample Output 1

```
570000
```

Sample Input 2

4.00
1.00
1000000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000

Sample Output 2

1198290

Sample Input 3

4.00
1.00
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
50000
1000000

Sample Output 3

1472500

This page is intentionally left blank.

Problem U

Skattmann

Problem ID: ../problems/skattmann

Þú varst að fá útborgað, allar tölur frá 1 og upp í n eru nú í eigu þinni eftir strembinn mánuð. En því miður eru hlutir ekki svo einfaldir, því það á eftir að borga skatt. Þú sest því niður á móti Skattmann og hefst þá leikur. Þú mátt taka eina tölu í einu af tölunum 1 og upp í n til að eiga. En þegar þú tekur töluna m þá tekur Skattmann allar tölur d sem ganga upp í m , og ef engin slík tala er eftir þá máttu ekki taka m því það þarf að taka skatt af öllu. Því má til dæmis ekki byrja á að taka 1. Í lokin tekur svo Skattmann allar tölur sem eftir eru.

Markmið þitt er að borga sem minnstan skatt, alla vega strangt minna en 50%. Til dæmis ef $n = 13$ getum við byrjað á að taka 13 og Skattmann tekur þá 1. Ef við tökum næst 9 tekur Skattmann 3. Tökum svo 10 og Skattmann tekur bæði 2 og 5. Tökum 8, Skattmann tekur 4. Loks tökum við 12 og Skattmann tekur 6. Þá eru 7 og 11 eftir, en við getum ekki tekið þær, svo skatturinn tekur báðar. Samtals fáum við 52 en skatturinn 39, svo okkur tókst ætlunarverk okkar.



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

Inntak

Inntakið inniheldur eina heiltölu $4 \leq n \leq 10\,000$.

Úttak

Skrifið út eina línu með einni heiltölu sem gefur fjölda talna sem þið ætlið að taka. Á næstu línu prentið út hvaða tölur þið takið, í þeirri röð sem þið takið þær, með bili á milli talna.

Stigagjöf

Lausnin verður keyrð á 100 mismunandi prófunartilfellum. Ef lausnin skilar ógildu svari fást engin stig. Ef dómaraalausnin fær summuna s og þið skilið summunni x fäst $(4x - n(n + 1)) / (4s - n(n + 1))$ stig fyrir það tilfelli, í minnsta lagi 0 stig og í mesta lagi 1 stig samt. Þetta þýðir að fyrir að fá nákvæmlega helminginn fást 0 stig, sem hækkar línulega upp í 1 stig eftir sem þið nálgist dómaralausn.

Prófunartilfellum hefur verið skipt í tvo jafnstóra flokka, 50 prófunartilfelli í hvorum flokk fyrir sig. Um annan flokkinn gildir að $4 \leq n \leq 1\,000$, en um hinn gildir að $1\,000 < n \leq 10\,000$.

Sample Input 1

7	3 7 4 6
---	------------

Sample Output 1

Sample Input 2

13

Sample Output 25
13 9 10 8 12