

Delta - Fyrir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 23. mars

Verkefni

- A BergMál
- B Hitastig
- C Skák
- D Hakkari
- E Afjörmun
- F Blaðra
- G Heimavinna
- H Línuhlýnun



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVIK UNIVERSITY

Problem A

BergMál

Problem ID: bergmal

Bergur er mjög klókur forritari og hefur hann þekkingu yfir flestum forritunarmálum heimsins. Þegar Bergur forritar þá gerir hann aldrei nein mistök og þarf aldrei að lagfæra það sem hann skrifar. Hann á reyndar við þann slæma vana að stríða að hann skrifar allan kóðann sinn í einni línu. Það er eitt forritunarmál sem einungis Bergur ræður við, enginn annar forritari hefur öðlast skilninginn sem þarf til að beita því. Það forritunarmál var einmitt hannað af honum Bergi.

Nú eru allir forritarar heimsins að reyna finna út úr því hvernig maður skrifar kóða í BergMáli þannig þeir hafa unnið saman og komið lyklagangrita fyrir á tölvunni hans Bergs. Lyklagangritinn sendir svo til baka hvaða lykla Bergur ýtti á í þeirri röð sem hann ýtti á þá. Getur þú tekið upplýsingarnar sem lyklagangritinn sendi og endurskrifað kóðann hans Bergs í BergMáli?



Mynd fengin af flickr.com

Inntak

Ein lína með upplýsingunum sem lyklagangritinn sendi. Lyklagangritinn sendir í minnsta lagi eitt tákn og í mesta lagi 1 000 tákn.

Úttak

Skrifaðu út kóðann hans Bergs.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

```
#BergMal er malid
```

Sample Output 1

```
#BergMal er malid
```

Sample Input 2

```
__='__=%r;print(__%__)' ;print(__%__)
```

Sample Output 2

```
_='_=%r;print(_%%)';print(_%)
```

Problem B

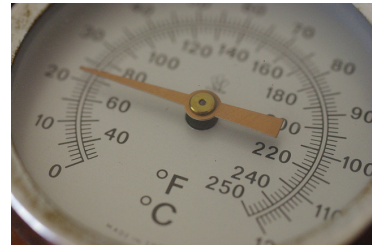
Hitastig

Problem ID: hitastig

Prófessor Hannes er dugnaðarmaður. Áhugasvið Hannesar er hitastig, en honum finnst það mjög áhugavert og fylgist mikið með því. Honum finnst mjög skemmtilegt þegar hitastig er mjög hátt eða mjög lágt. Honum finnst í raun eiginlega allt sem tengist hitastigi vera mjög skemmtilegt, alveg ótrúlega skemmtilegt!

Síðustu n daga hefur Hannes verið að skrifa niður hitastigin. Núna er kominn tími til að fara yfir öll gögnin og finna skemmtilega hluti. Hannesi finnst skemmtilegast að vita hvað er hæsta og lægsta hitastigið. Hann byrjar að skoða gögninn og reynir að finna út hvað er lægsta og hvað er hæsta hitastigið en váááá þetta eru svo mikið af gögnum. Hann getur bara ómögulega gert þetta með höndunum.

Getur þú hjálpað Hannesi að finna hæsta og lægsta hitastigið sem hefur verið síðustu n daga?



Mynd fengin af flickr.com

Inntak

Inntakið er tvær línur. Fyrri línan inniheldur eina heiltölu $1 \leq n \leq 1\,000$. Seinni línan inniheldur n heiltölur $-10^{18} \leq a_i \leq 10^{18}$, þar sem a_i táknar hitastig i -ta dagsins.

Úttak

Skrifaðu út tvær heiltölur, fyrst hæsta hitastigið og svo lægsta hitastigið sem hefur verið síðustu n daga.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	80	$-10^9 \leq a_i \leq 10^9$
2	20	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

7 -3 -2 -1 0 1 2 3	3 -3
-----------------------	------

Sample Output 1

Sample Input 2

1 1	1 1
--------	-----

Sample Output 2

This page is intentionally left blank.

Problem C

Skák

Problem ID: skak

Petra og Garðar eru að spila skák á óendanlega stóru skákborði. Í þessari einkennilegu gerð af skák byrja þau hver með milljón taflmenn á borðinu. Leikurinn er ekki búinn fyrr en annar spilarinn drepur alla taflmenn hins spilarans.



Skák

Eins og þið getið rétt ímyndað ykkur þá tekur þessi skák-leikur mjög langan tíma. Petra og Garðar hafa verið að spila án hlés í heila viku.

Einu taflmennirnir sem eru eftir er eitt peð hjá Garðari og einn hrókur hjá Petru. Garðar er orðinn mjög veikburða og segist ekki ætla að hreyfa peðið sitt neitt meir. Petra er líka alveg að gefast upp þannig hún vill enda leikinn í sem fæstum hreyfingum. Þar sem hún er búin að vera að spila svo lengi getur hún varla hugsað.

Getur þú hjálpað Petru og sagt henni hver er minnsti fjöldi hreyfinga sem hún þarf að framkvæma til að enda leikinn?

Inntak

Inntakið er tvær línur. Fyrri línan inniheldur tvær heiltölur $1 \leq x_h, y_h \leq 10^5$, staðsetningu hróksins hennar Petru. Seinni línan inniheldur tvær heiltölur $1 \leq x_p, y_p \leq 10^5$, staðsetningu peðsins hans Garðars.

Gefið er að staðsetningar hróksins og peðsins eru ekki þær sömu.

Úttak

Skrifaðu út eina línu, minnsta fjölda hreyfinga sem Petra þarf að framkvæma til að enda leikinn.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

3 3 1 1	2
------------	---

Sample Output 1

Sample Input 2

5 100 5 200	1
----------------	---

Sample Output 2

This page is intentionally left blank.

Problem D

Hakkari

Problem ID: hakkari

Bergur hakkari er nýkominn frá Hollandi í nýja fína Adidas gallanum sínum og er reiðubúinn í vinnuna. Hann opnar tölvupóstinn sinn og sér skilaboð frá `hackers.com`. Í skilaboðunum er beiðni um forrit sem hakkar Minesweeper og finnur allar sprengjurnar í leiknum. Í skilaboðunum stendur einnig að forritið þurfi að vera tilbúið fyrir morgundaginn.



Bergur að hakka

“Ekkert mál” hugsar Bergur og byrjar að forrita.

Nokkrum tímum seinna klárar Bergur forritið. Forritið hans skrifar út n raðir og m dálka þar sem hver reitur inniheldur $.$ ef það er ekki sprengja þar eða $*$ ef það er sprengja þar. Eftir alla þessa vinnu er Bergur gjörsamlega uppgefinn. Hann ákveður að fá sér björ sem var eftir frá því hann var í Hollandi.

Eftir dágóða stund er Bergur dauðadrukinn og þá kemur kærastan hans, Björk, heim. Björk og Bergur eru mjög gott teymi. Bergur hakkar og svo skoðar Björk hvort hann hafi ekki örugglega fylgt fyrirmælunum. Þar sem Bergur er meðvitundarlaus fer Björk beint í tölvuna og skoðar skilaboðin frá `hackers.com`. Hún les varlega yfir allt þangað til hún sér hvað stendur í síðustu efnisgreininni.

Forritið má ekki skila út dálkum og röðum með upplýsingunum. Forritið þarf að skila pari af tölum fyrir hverja sprengju. Hvert par skal tákna röðina og dálkinn sem sprengjan er í.

Andskotans, Bergur hafði greinilega ekki lesið allan póstinn og Björk getur ekki látið hann laga þetta þar sem hann er dauðadrukinn.

Getur þú hjálpað Björk að breyta forritinu hans Bergs þannig það er eins og `hackers.com` vilja hafa það?

Inntak

Fyrsta lína inniheldur $1 \leq n, m \leq 100$. Næstu n línur innihalda m tákni hver; annaðhvort $*$ eða $.$ eftir því hvort það sé sprengja á þeim reit eða ekki.

Úttak

Fyrstu línu skal skrifa út eina heiltölu k sem er fjöldi sprengja. Næstu k línur skal hver innihalda tvær heiltölur r_i, c_i sem tákna röð og dálk i -tu sprengjunnar.

Skrifa má sprengjurnar út í hvaða röð sem er.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	40	$1 \leq n, m \leq 15$
2	60	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

```
4 3
***
...
...
...
```

Sample Output 1

```
3
1 1
1 2
1 3
```

Sample Input 2

```
3 3
***
*.*
***
```

Sample Output 2

```
8
1 1
1 2
1 3
2 1
2 3
3 1
3 2
3 3
```

Problem E

Afjörmun

Problem ID: afjormun

Eflaust hafið þið tekið eftir svokölluðum “memes” (sem við köllum jörm á góðri íslensku) sem hafa verið að spretta upp á internetinu á síðustu árum. Eitt af þessum jörmum er kallað “Spongebob meme” eða Sveinssonar-jarmið, þar sem settur er kaldhæðnislegur texti yfir mynd af Svampi Sveinssyni. Það sem er athyglisvert við þessi jörm er að textinn er skrifaður þannig að stafir eru skrifaðir sem hástafir og lágstafir til skiptis. Verkefnið er að breyta “Sveinsson-jörmuðum” streng yfir á þannig form að fyrsta orð í setningu byrjar með stórum staf, en öll hin orðin í setningunni eftir fyrsta orðið innihalda einungis litla stafi. Við köllum þessa aðgerð að “afjarma” streng. Dæmi um streng sem væri “Sveinsson-jarmaður” væri textinn “FoRrItUn Er SkEmMtIlEg.”, en afjarmaður texti myndi þá vera “Forritun er skemmtileg.”



Svampur Sveinsson (mynd fengin af [deviantart.com](https://www.deviantart.com))

Athugið að setning endar alltaf á punkti og að fyrsti stafurinn í hverri setningu getur annaðhvort verið lítill stafur eða stór stafur. Athugið einnig að allir stafir eru enskir stafir.

Inntak

Fyrsta línan inniheldur töluna $1 \leq n \leq 10^4$, fjölda setninga í jarmaða textanum. Næstu n línurnar munu innihalda eina jarmaða setningu hver. Hver setning er allt að 300 stafir að lengd.

Úttak

Skrifið út sömu setningar sem bárust í inntakinu, í sömu röð, nema hver setning sem er prentuð út skal vera afjörmuð.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	50	$n = 1$
2	50	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

```
1
FoRrItUn Er SkEmMtIlEg.
```

Sample Output 1

```
Forritun er skemmtileg.
```

Sample Input 2

```
2
tHe MiToChOnDrIa Is ThE pOwErHoUsE oF tHe CeLl.
MeMeS aRe FuN.
```

Sample Output 2

The mitochondria is the powerhouse of the cell.
Memes are fun.

Problem F

Blaðra

Problem ID: bladra

Í Forritunarkeppni Framhaldsskólanna fá öll lið blöðru fyrir hvert dæmi sem þau leysa, en blöðurnar eru í mismunandi litum eftir því hvaða dæmi var leyst.

Í ár verða k dæmi. Því þarf að ráða k starfsmenn til að blása blöðrur. Hver starfsmaður mun blása eina blöðru fyrir hvert lið sem leysir dæmið hans.

Hannes var einn af þeim sem var ráðinn til að blása blöðrur í ár og mikið þurfti hann að blása því svo margir leystu dæmið hans. Þetta finnst honum ósanngjarnt þar sem hann var á sömu launum og allir hinir starfsmennirnir.

Eftir keppnina þælir Hannes:

Hvaða dæmi hefði ég getað fengið þannig ég hefði þurft að blása sem minnst?

Getur þú svarað þessari spurningu fyrir Hannes?



Blöðrur

Inntak

Fyrsta lína inniheldur tvær heiltölur $1 \leq k, q \leq 10^5$, þar sem k táknar fjölda dæma og q táknar hversu mörg dæmi voru leyst í heildina. Næst fylgja q línur, hver með tvær heiltölur $1 \leq a_i \leq 10^5, 1 \leq b_i \leq k$ sem táknar að lið númer a_i leysti dæmi b_i . Ekkert lið leysir sama dæmi oftari en einu sinni.

Úttak

Skrifaðu út eina heiltölu, minnsta fjölda blaðra sem Hannes hefði þurft að blása.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	50	$1 \leq k, q, a_i \leq 100$
2	50	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

```
2 3
1 1
2 1
3 2
```

Sample Output 1

```
1
```

Sample Input 2

3 5
1 1
2 1
3 1
4 1
5 2

Sample Output 2

0

Problem G

Heimavinna

Problem ID: heimavinna

Hneitir er menntaskólanemandi, en það þýðir að hann þarf að sinna heimavinnu fyrir hinar ýmsu námsgreinar. Hneitir er ekki latur, en honum leiðist að læra heima, sérstaklega fyrir efnafræði. Á morgun verður hann tekinn upp á töflu, þar sem hann á að leysa dæmin sem honum er sett fyrir. Gallinn er að hann veit ekki hvaða dæmi hann á að gera upp á töflu því efnafræðikennarinn hans, Ormhildur, á það til að sleppa því að fara yfir stöku dæmi, til þess að flýta yfirferðinni. Það sem verra er, Hneitir hefur verið að fresta því að leysa dæmin og því eru fjölmörg dæmi sem hann þarf að leysa fyrir morgundaginn.



Mynd fengin af flickr.com

Hvað þarf Hneitir að leysa mörg dæmi?

Inntak

Inntakið er ein lína og tiltekur þau dæmi sem Hneitir þarf að leysa. Hneitir þarf alltaf að leysa í minnsta lagi eitt dæmi. Dæmin eru númerið frá 1 uppí 1000 og eru talin upp í vaxandi röð, afskilin með semíkómmu (;). Ef Hneitir á að leysa tvö eða fleiri dæmi í röð er það tiltekið með -. Dæmi um inntak er 1-3; 5; 7; 10-13 og þýðir það að Hneitir þarf að leysa dæmi 1,2,3,5,7,10,11,12,13.

Úttak

Skrifaðu út eina línu með einni heiltölu n , fjöldi dæma sem Hneitir þarf að leysa.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	25	Dæmin eru öll á einu bili, t.d. 3-10
2	25	Engin tvö dæmi eru samliggjandi, t.d. 1; 3; 5; 8; 13
3	50	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

Sample Output 1

1-3; 5; 7; 10-13	9
------------------	---

Sample Input 2

Sample Output 2

3-10	8
------	---

Sample Input 3

Sample Output 3

1; 3; 5; 8; 13	5
----------------	---

This page is intentionally left blank.

Problem H

Línuhlýnun

Problem ID: linuhlynun

Íbúar Línulands fengu þær fréttir nýlega að byggja ætti háskóla í landinu. Þetta eru þau himinlifandi með, enda á að kenna Línulega algebru, Línulega bestun og Línulega falla-greiningu í skólanum, svo eitthvað sé nefnt.

Gróðurhúsaáhrif hafa farið illa með Línuland eins og önnur lönd, og hefur þetta valdið mikilli Línuhlýnun. Yfirvöld hafa áhyggjur af því að þetta gæti versnað þegar nemendur nýja háskólans fara að keyra í skólann, enda gæti það aukið koltvíoxíðmengun. Þau hafa því fengið þig til að aðstoða við að velja staðsetningu skólans til að lágmarka mengun.



Mynd fengin af flickr.com

Eins og nafnið gefur til að kynna þá býr fólkið í Línulandi á línu. Húsnúmer í landinu eru jákvæðar heiltölur, en fjarlægð á milli húsa númer a og b er $|a - b|$ kílómetrar.

Gefinn listi af nemendum háskólans, hvar þeir eiga heima, og hversu mikið af koltvíoxíð bíllinn þeirra myndar á hverjum kílómetra, finndu í hvaða húsnúmeri væri best að byggja háskólann til lágmarka heildarkoltvíoxíðmengun á hverjum morgni þegar nemendur keyra í skólann.

Athugið að margir nemendur gætu búið í sama húsnúmeri. Það er í lagi að byggja háskólann í húsi þar sem nemendur eiga þegar heima, en þá fá þeir einfaldlega að búa í háskólanum. (Vá, heppnir þeir!)

Inntak

Fyrsta línan í inntakinu inniheldur eina heiltölu n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$), fjöldi nemenda í nýja háskólanum.

Síðan koma n línur, ein fyrir hvern nemenda, þar sem lína i inniheldur tvær heiltölur x_i ($1 \leq x_i \leq 10^9$), númer hússins sem nemandi i býr í, og c_i ($1 \leq c_i \leq 10^3$), magn koltvíoxíðs sem bíll nemandi i mengar á hverjum kílómetra.

Úttak

Skrifið út í hvaða húsnúmeri væri best að byggja háskólann til að lágmarka heildarkoltvíoxíðmengun á hverjum morgni þegar nemendur keyra í skólann. Ef mörg húsnúmer koma til greina, skrifið út minnsta húsnúmerið sem kemur til greina.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	25	$n \leq 10^3, x_i \leq 10^3$
2	25	$x_i \leq 10^3$
3	20	$c_i = 1$
4	30	Engar frekari takmarkanir

Sample Input 1

```
3
1 1
2 1
5 1
```

Sample Output 1

```
2
```

Sample Input 2

```
3
1 1
2 1
5 3
```

Sample Output 2

```
5
```

Sample Input 3

```
4
9 2
4 1
18 4
4 2
```

Sample Output 3

```
9
```