



Delta - Fyrir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 18. mars

Verkefni

- A Öfugsnúið
- B Designer strengir
- C Dansgólf
- D XORsistinn
- E Ég elska hann
- F Önnur tilgáta Goldbachs



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVIK UNIVERSITY

Problem A

Öfugsnúið

Problem ID: ofugsnuid

Jónu litla vantar forrit. Forritið á að lesa inn heiltölur og skrifa þær út í öfugri röð. Hún Jóna óskar eftir þinni aðstoð.

Inntak

Fyrsta lína inntaks inniheldur heiltöluna n . Svo kemur listi af n heiltölum, hver á sinni línu.

Úttak

Skrifa skal listann út í öfugri röð miðað við inntak.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	25	$n = 1$
2	25	$1 \leq n \leq 5$
3	25	$1 \leq n \leq 10^3$
4	25	$1 \leq n \leq 10^5$

Sample Input 1

5	5
1	4
2	3
3	2
4	1
5	

Sample Output 1

Sample Input 2

3	9
10	12
12	10
9	

Sample Output 2

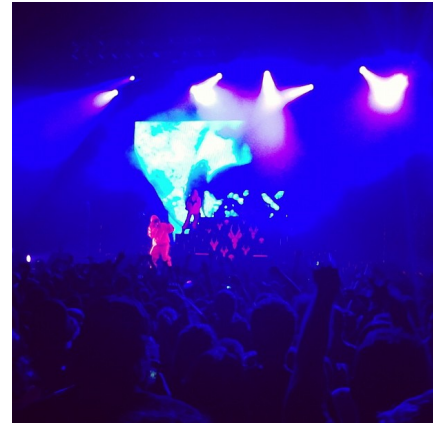
This page is intentionally left blank.

Problem B

Desiigner strengir

Problem ID: desiigner

Arnar fór nýlega á tónleika með fjölda rappara. Arnar uppgötvaði þar nýja uppáhalds rapparann sinn, Desiigner. Því miður heyrði hann voða illa hvað Desiigner var að segja, enda rappar hann mjög hratt og óskýrt. En hann heyrði hann segja ákveðið orð nokkuð oft: það byrjar á stafnum ‘b’, síðan komu tvö eða fleiri eintök af stafnum ‘r’, og að lokum var sérhljóði. Hann er ekki viss, en það gæti til dæmis hafa verið orðið “brra” eða “brrrru”, en klárlega ekki “krrru”, “ba”, “bra”, né “brrrt”. Og Arnar er meiraðsegja viss að enginn af hinum röppurunum hafi sagt svona orð!



Mynd eftir Ben Chun

Núna langar Arnar að hlusta á lögin aftur, og það vildi svo heppilega til að Unnar, vinur Arnars, var með myndavél á tónleikunum. Upptakan er því miður óskýr, en rappið heyrir þó allavega vel.

Núna er Arnar að hlusta á eitt af lögunum, og hann heyrði eitthvað sem gæti verið orð eins og Desiigner sagði. Er séns að þetta sé Desiigner? Hjálpaðu Arnari að uppgötva ást sína á Desiigner með því að segja honum hvort orðið sem hann heyrði sé Desiigner orð eða ekki.

Inntak

Fyrsta og eina lína inntaksins er strengur sem inniheldur aðeins enska lágstafi, og hefur lengd n sem er í mesta lagi 10^3 .

Úttak

Ef strengurinn er Desiigner strengur, þá á að skrifa út “Jebb”, annars “Neibb”. Strengur er Desiigner strengur ef hann byrjar á bókstafnum ‘b’, hefur svo tvö eða fleiri eintök af bókstafnum ‘r’, og endar svo á sérhljóða. Sérhljóðar eru bókstafirnir ‘a’, ‘e’, ‘i’, ‘o’, ‘u’ og ‘y’.

Útskýring á sýnidæmum

Í fyrsta sýnidæminu er niðurstaðan “Neibb” því fjöldi ‘r’ í strengum eru færri en 2. Í öðru sýnidæminu er niðurstaðan “Neibb” því það eru fleiri en einn sérhljóði í lokin. Í þriðja sýnidæminu er niðurstaðan “Jebb” því strengurinn er á því formi sem beðið er um.

Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntak	Önnur skilyrði
1	50	$n \geq 4$	Strengurinn mun alltaf enda á bókstafnum ‘a’
2	40	$n \geq 4$	
3	10	$n \geq 0$	

Problem C

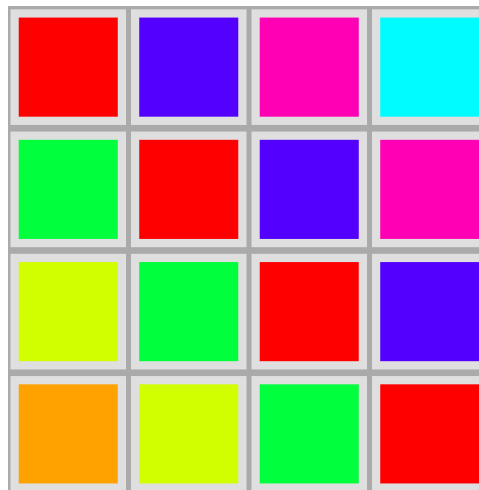
Dansgólf

Problem ID: dansgolf

Hefur þú ekki séð nýja dansgólfið á dansstaðnum Vestur? Það er það heitasta í bænum um þessar mundir, og unglingarnir bíða í löngum röðum eftir að komast á gólfið til að dansa!

En þrátt fyrir mikla aðsókn undanfarið hefur reksturinn hjá Vestur ekki gengið vel, og þeir leita því að öllum mögulegum leiðum til að spara peninga. Til dæmis er nokkuð dýrt að lýsa upp dansgólfið, svo nú spá þau hvort hægt sé að slökkva á eitthvað af ljósunum. Auðvitað þarf þó að vera lýsing á öllum þeim stöðum sem fólk er að dansa á.

Dansgólfið lítur út eins og sýnt er á myndinni hér til hægri. Það samanstendur af N röðum og M dálkum. Hvert ljós lýsir upp heila skálínu á dansgólfinu, og hefur hvert ljós sinn eigin lit.



Dæmi um dansgólf

Vestur hefur nú beðið þig um hjálp. Þau gefa þér lista af öllum þeim reitum á dansgólfinu sem innihalda dansandi fólk, og biðja þig að finna út hver er fæsti fjöldi ljósa sem þau þurfa að hafa kveikt á þannig að það sé lýsing hjá öllum þeim sem eru að dansa.

Inntak

Fyrsta lína inniheldur þrjár heiltölur N , M , K , þar sem N táknar fjölda raða, M táknar fjölda dálka, og K táknar fjölda reita þar sem fólk dansar. Síðan fylgja K línur, þar sem hver lína inniheldur tvær heiltölur x , y , $1 \leq x \leq N$ og $1 \leq y \leq m$, sem táknar að það sé fólk dansandi á reit (x, y) . Enginn reitur verður gefinn upp oftar en einu sinni.

Úttak

Skrifaðu út minnsta fjölda ljósa sem þarf að hafa kveikt á svo að allir reitir sem hafa dansara séu lýstir.

Útskýring á sýnidæmi 1

Eins og sjá má á Mynd C.1 þá þarf að kveikja á tveimur ljósum til að lýsa upp alla dansara (sem eru táknaðir með rauðum deplum).

Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

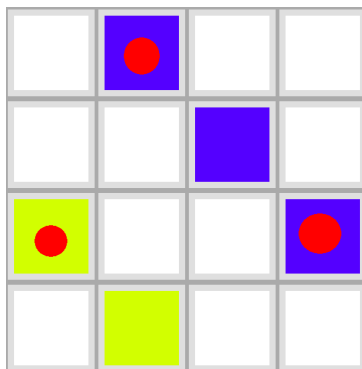


Figure C.1: Sýnidæmi 1

Hópur	Stig	Inntaksstærð	Önnur skilyrði
1	25	$1 \leq N, M \leq 500, K \leq N \times M$	$N = M$
2	25	$1 \leq N, M \leq 500, K \leq N \times M$	
3	25	$1 \leq N, M \leq 10^9, K \leq 500$	
4	25	$1 \leq N, M \leq 10^9, K \leq 2 \cdot 10^5$	

Sample Input 1

4 4 3
3 1
1 2
3 4

Sample Output 1

2

Sample Input 2

4 1 4
1 1
2 1
3 1
4 1

Sample Output 2

4

Problem D

XORsistinn

Problem ID: xorsist

Presturinn Gunnar fékk dularfull skilaboð í pósti í gær þar sem stóð að eitt af sóknarbörnum hans væri mögulega andsetið. Á bakhliðinni var búið að skrifa „Þú ert okkar eina von XOR-sist!“. Gunnar var nefnilega líka særingamaður og hefur mikla reynslu af því að bæla í burtu púka og djöfla.

Hann ákvað að skrifa niður nöfnin á öllum í sókninni sinni og endaði með nöfn númeruð frá 1 upp í N . Seinna fattaði hann að ef hann myndi taka XOR af öllum tölum frá 1 upp í N myndi það gefa honum upplýsingar um hver væri andsetinn; ef talan er 0 þá er enginn andsetinn, ef hún er á bilinu 1 og upp í N þá er það manneskjan á listanum hans sem passar við þá tölu. Ef hún er hinsvegar stærri en N þá er það Gunnar sjálfur sem er andsetinn og þá erum við öll í vanda!

Útskýring á XOR

XOR, venjulega táknuð með \oplus í forritunarmálum, er aðgerð sem tekur tvær tölur og skilar nýrri tölu. Aðgerðin er framkvæmd á tölurnar tvær á tvíundarformi (e. binary), bita fyrir bita. Eftirfarandi tafla sýnir hvernig nýr biti er reiknaður út frá samsvarandi bitum í tölunum tveimur.

A	B	A XOR B
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Tökum dæmi. Talan 1337 í binary er 10100111001 og talan 1993 í binary er 11111001001.

1337	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
1993	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
1337 XOR 1993	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0

Útkoman er 01011110000 sem er talan 752.

Inntak

Fyrsta og eina línan inniheldur heiltölu N , hversu mörg sóknarbörn eru í sókninni hans Gunnars.

Úttak

Prentið út númerið á sóknarbarninu sem er andsetið, Enginn ef talan er 0 og Gunnar ef talan er stærri en N .

Útskýring á sýnidæmum

Í fyrsta sýnidæminu er $N = 3$. Ef við reiknum XOR af öllum tölum frá 1 upp í N , þá fáum við $(1 \text{ XOR } 2) \text{ XOR } 3 = 0$. Það er því enginn andsetinn, og svarið er Enginn.

Í öðru sýnidæminu er $N = 6$. Ef við reiknum XOR af öllum tölum frá 1 upp í 6, þá er útkoman 7. Gunnar er því andsetinn, og svarið er Gunnar.

Í þriðja sýndæminu er $N = 5$. Ef við reiknum XOR af öllum tölum frá 1 upp í 5, þá er útkoman 1. Barn númer 1 er því andsetið, og svarið er 1.

Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	50	$1 \leq N \leq 1000$
2	50	$1 \leq N \leq 10^{18}$

Sample Input 1

3	Enginn
---	--------

Sample Output 1

Sample Input 2

6	Gunnar
---	--------

Sample Output 2

Sample Input 3

5	1
---	---

Sample Output 3

Problem E

Ég elska hann

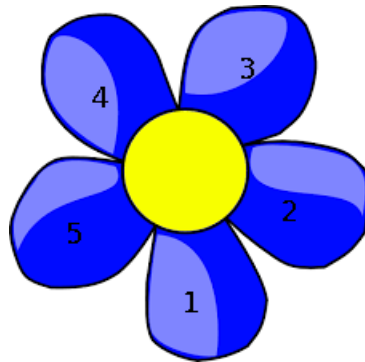
Problem ID: egelskahann

Gunna litla var mjög hrifin af Jóni litla. Hún sveiflaði sér í rólunni, horfði á Jón leika sér með hinum börnunum og skoðaði blómið sitt. Jón talar aldrei við hana. Hún heldur fastar um blómið sitt.

Hún ætlar að leyfa blóminu að ákveða hvort hún fari að tala við hann eða ekki. Hún byrjar á að númera laufblöðin á blóminu frá 1 upp í N rangsælis, þar sem N er fjöldi laufblaða.

Hún byrjar hjá laufblaði númer 1 og segir “Hann elskar mig”. Hún lætur þetta laufblað vera, og heldur áfram á blað númer 2. Þá segir hún “Hann elskar mig ekki” og rífur blaðið af. Svo fer hún á blað númer 3, segir “Hann elskar mig”. Hún heldur svona áfram, segir “Hann elskar mig” og “Hann elskar mig ekki” til skiptis, og rífur blaðið sem hún er á af þegar hún segir “Hann elskar mig ekki”. Þetta gerir hún, hring eftir hring, þar til aðeins eitt laufblað er eftir.

Getur þú talið með Gunnu, og sagt henni númerið á síðasta laufblaðinu?



Fyrsta sýnidæmið

Inntak

Heiltalan $1 \leq N$, fjöldi laufblaða á blóminu til að byrja með.

Úttak

Ein lína með númerinu á laufblaðinu sem eftir stendur.

Útskýring á sýnidæmum

Gunna gerir eftirfarandi í fyrsta sýnidæminu:

- Hún byrjar á laufblaði 1, og segir “Hann elskar mig”.
- Hún fer á laufblað 2, segir “Hann elskar mig ekki”, og rífur laufblaðið af.
- Hún fer á laufblað 3, og segir “Hann elskar mig”.
- Hún fer á laufblað 4, segir “Hann elskar mig ekki”, og rífur laufblaðið af.
- Hún fer á laufblað 5, og segir “Hann elskar mig”.
- Hún fer á laufblað 1, segir “Hann elskar mig ekki”, og rífur laufblaðið af.
- Hún fer á laufblað 3, og það er síðasta laufblaðið.

Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	20	$N \leq 10$
2	40	$N \leq 1000$
3	40	$N \leq 10^6$

Sample Input 1

Sample Output 1

5	3
---	---

Sample Input 2

Sample Output 2

10	5
----	---

Problem F

Önnur tilgáta Goldbachs

Problem ID: goldbach

Heiltalan P er kölluð frumtala ef einu heiltölurnar sem ganga upp í hana eru 1 og p sjálf. Til dæmis er 20 ekki frumtala, því heiltalan 5 gengur upp í hana. Aftur á móti er 11 frumtala, því aðeins 1 og 11 ganga upp í 11.

Fræg tilgáta um frumtölur er Tilgáta Goldbachs, en hún segir:

Allar sléttar heiltölur stærri en 2 er hægt að tákna sem summu tveggja frumtalna.

Þessi tilgáta er frá árinu 1742. Enn þann dag í dag hefur engum tekist að sanna tilgátuna, né koma með mótdæmi gegn henni. Okkur datt í hug að láta ykkur sanna hana hér í dag, en það væri of auðvelt.

Við kynnum heldur erfiðari tilgátu þekkt sem Önnur tilgáta Goldbachs:

Allar oddatölur stærri en 5 er hægt að tákna sem summu þriggja frumtalna.

Í þessu verkefni gefum við oddatöluna N sem er stærri en 5. Við biðjum þig að finna þrjár frumtölur P_1, P_2, P_3 þannig að $P_1 + P_2 + P_3 = N$, eða tilkynna okkur að N brjóti Aðra kenningu Goldbachs.

Inntak

Inntakið inniheldur eina oddatölu $N > 5$.

Úttak

Skrifið út þrjár frumtölur aðskildar með einu bili þar sem summa þeirra er N . Ef það eru margir möguleikar megið þið skrifa hvern þeirra sem er. Ef engar slíkar tölur eru til, skrifið þá út `Neibb`.

Útskýring á sýnidæmum

Í fyrsta sýnidæminu er $N = 65$. Ef þú skoðar úttakið sérðu að allar tölurnar eru frumtölur og summa þeirra 65. Þessar tölur geta komið út í hvaða röð sem er. Aðrar mögulegar lausnir eru 11 37 17 og 11 11 43.

Stigagjöf

Lausnin mun verða prófuð á miserfiðum inntaksgögnum, og er gögnunum skipt í hópa eins og sýnt er í töflunni að neðan. Lausnin mun svo fá stig eftir því hvaða hópar eru leystir.

Hópur	Stig	Inntaksstærð
1	20	$N \leq 31$
2	25	$N \leq 500$
3	25	$N \leq 10^4$
4	30	$N \leq 10^8$

Sample Input 1

7	2 2 3
---	-------

Sample Output 1

Sample Input 2**Sample Output 2**

65

41 7 17