

Delta - Fyrir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 9. mars

Verkefni

- A Kveðja
- B Blandað Best
- C Fimmtudagstilboð
- D D Fyrir Dreki
- E Bilað Lyklaborð
- F Ferskasta Jarmið
- G Hnappasetningaskipti
- H Púsluspil
- I Deild Goðsagnanna
- J Aflmælingar
- K Lykilorð



HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVIK UNIVERSITY

Problem A

Kveðja

Problem ID: kvedja

Mirko er að skrifa tölvupóstsforrit, hann er næstum því búinn með forritið, en það vantar virkni í forritið til að sjálfkrafa skrifa kveðjur neðst í póstana sem notandinn sendir. Mirko biður þig um aðstoð við að útfæra þessa virkni.



Mynd fengin af flickr.com

Inntak

Fyrsta og eina línan inniheldur nafnið á sendandanum, sem er strengur af enskum hástöfum og lágstöfum, með lágmarkslengd 1 og hámarkslengd 100.

Úttak

Skrifaðu út "Kveðja, " á einni línu, og nafnið á viðtakandanum á næstu línu.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	Engar frekari takmarkanir

This page is intentionally left blank.

Problem B

Blandað Best

Problem ID: blandadbest

Níels er mættur á sinn uppáhalds kebabstað, KFFÍ (Kebab Fyrir Forritara á Íslandi) og nú þarf hann að ákveða sig hvaða kjöt hann vill á kebabinn sinn. KFFÍ býður upp á heilan helling af valmöguleikum, heilar tvær tegundir, nautakjöt eða kjúkling og ef þú ert eins og Níels þá er alltaf best að fá sér það blandað. Nú fer Níels að afgreiðsluborðinu og biður um tilboð 5, eins og alltaf, og spyr hann einnig hvernig kjöt er í boði í dag. Ef nautakjöt og kjúklingur eru bæði til þá auðvitað fær hann sér blandað best. Annars sættir hann sig við kjötið sem er í boði, tilboð 5 er hvort sem er svo gott.

Þú vilt núna vita hvaða kjöt Níels fékk sér í tilboðinu og spyrð þú því afgreiðslumanninn hvaða kjöttegundir eru í boði í dag.

Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu n , fjöldi kjöttegunda sem KFFÍ býður upp á í dag. Næst fylgja n línur, allar ólíkar, hver með einni kjöttegund. Kjöttegundin er annaðhvort "nautakjot" eða "kjuklingur".

Úttak

Skrifaðu út hvaða kjöt Níels fékk sér á tilboðið. Ef Níels fékk sér bara nautakjöt skalt þú skrifa "nautakjot", ef hann fékk sér bara kjúkling skalt þú skrifa "kjuklingur" og ef Níels fékk sér bæði skalt þú skrifa "blandad best".

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	$1 \leq n \leq 2$



Mynd fengin af flickr.com

This page is intentionally left blank.

Problem C

Fimmtudagstilboð

Problem ID: fimmtudagstilbod

Haflíði hefur verið fastagestur á fimmtudagstilboði Mahjong Pizza síðan staðurinn opnaði 1993, tilboðið sem býður upp á eina miðstærð pizzu með 2 áleggsgundum hefur alltaf kostað 1 000 ISK, þar til Janúar 2021 þá hækkaði tilboðið um 100 ISK og hefur gert hvert ár síðan. Haflíði vill vita hvað pizzan mun kosta árið y gefið þessa þróun.



Inntak

Fyrsta og eina línan inniheldur eina heiltölu y .

Úttak

Skrifaðu út verð fimmtudagstilboðs árið y .

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	20	$y = 2\,020$
2	20	$2\,020 \leq y \leq 2\,024$
3	30	$2\,020 \leq y \leq 9\,999$
4	30	$1\,993 \leq y \leq 9\,999$

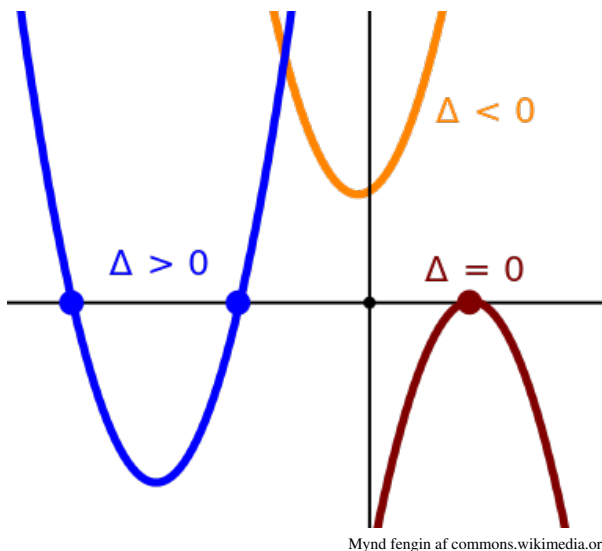
This page is intentionally left blank.

Problem D

D Fyrir Dreki

Problem ID: dfyrirdreki

Daði Dreki er alltaf að æfa sig að verða meira hugaður og það næsta hjá honum er skoða hversu hugaður hann er í heimi stærðfræðinnar. Eins og allir vita þá eru það bara þau djörfu og hugrökku sem geta fundið rætur á annars stigs margliðum og vill því Daði verða einn þeirra. Það er eitt sem flækist samt alltaf fyrir Daða og það er að það geta verið ein, tvær eða engar rauntölurætur á hverri annars stigs margliðu. Daði biður þig því um hjálp við að finna hversu margar rauntölurætur eru á hverri annars stigs margliðu. Getur þú hjálpað Daða að verða meira hugaður?



Annars stigs raunmargliða er stæða á forminu $ax^2 + bx + c$ þar sem a , b og c eru gefnar rauntölur með $a \neq 0$ og x er breyta.

Dæmi um þetta eru:

- $-2x^2 + 7x - 1$ þar sem $a = -2$, $b = 7$ og $c = -1$
- $x^2 - 9$ þar sem $a = 1$, $b = 0$ og $c = -9$
- $10x^2 - x$ þar sem $a = 10$, $b = -1$ og $c = 0$

Inntak

Inntakið samanstendur af þremur línum, hver með einni heiltölu. Fyrsta línan inniheldur gildið á a , önnur línan inniheldur gildið á b og þriðja línan inniheldur á c . Heiltölurnar a , b og c eru stuðlarnir fyrir annars stigs margliðuna $ax^2 + bx + c$, þar sem $-100 \leq a, b, c \leq 100$ og $a \neq 0$.

Úttak

Skrifaðu út hversu margar rauntölurætur annars stigs margliðan hans Daða hefur.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	30	Alltaf tvær rætur
2	30	Annaðhvort engar eða tvær rætur
3	40	Engar frekari takmarkanir

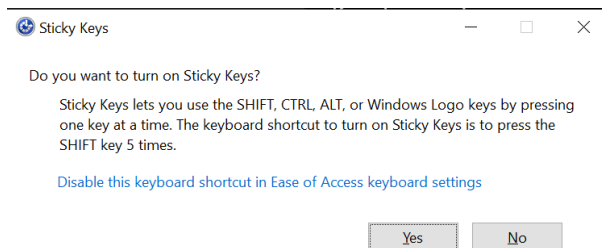
This page is intentionally left blank.

Problem E

Bilað Lyklaborð

Problem ID: biladlyklabord

Lyklaborðið hans Sigurjóns bilaði um daginn þegar hann hellti óvart gosi yfir það. Eftir atvikið hefur lyklaborðið tekið upp á því, trúlega í hefndarskyni, að skrifa stundum tákn mörgum sinnum þegar Sigurjón smellir á takka. Sigurjón er orðin fokvondur á þessum stælum í lyklaborðinu og talar ekki um neitt annað. Þú sérð í hendi þér að Sigurjón muni aldrei taka til aðgerða í málinu og hyggst því gefa honum forrit sem hendir út öllum táknaendurtekningum.



Gluggi til að kveikja á Sticky Keys í Microsoft Windows.

Inntak

Inntak er ein lína sem samanstendur af n enskum lágstöfum ásamt bilum.

Úttak

Prentið inntakið nema að allar táknaendurtekningar hafa verið fjarlægðar. Það er að segja, úttakið á aldrei að hafa sama stafinn tvisvar í röð.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	40	$1 \leq n \leq 100$, sama tákn kemur aldrei oftar en tvisvar í röð.
2	40	$1 \leq n \leq 100$.
3	10	$1 \leq n \leq 100\,000$, sama tákn kemur aldrei oftar en tvisvar í röð.
4	10	$1 \leq n \leq 100\,000$.

This page is intentionally left blank.

Problem F

Ferskasta Jarmið

Problem ID: ferskastajarmid

Bjarki hefur miklar áhyggjur af samfélagsmiðlaframmistöðu sinni. Honum er mjög annt að vera hipp og kúl í augum ungmenna. Eftir miklar rannsóknir og mælingar er hann búinn að taka eftir tveimur megin eiginleikum sem ákvarða hversu mikla athygli tiltekið jarm fær á samfélagsmiðlum. Umdeilanleiki, hversu umdeilt jarmið verður, ákvarðar hversu lengi jarmið birtist í miðlamáti notenda í sekúndum. Svali, hversu svalt jarmið er, ákvarðar hversu mikla athygli jarmið mun fá á sekúndu. Saman gefur þetta ferskleika jarmsins, hversu mikla samtals athygli jarmið mun fá áður en það hverfur í iðrum veraldarvefsins.



Mynd fengin af deviantart.com

Hann er nú búinn að taka saman lista af tilvonandi jörmum sem hann gæti sett á samfélagsmiðlasíðu sína. Getur þú ákvarðað hvert þeirra er ferskast svo hann velji rétt jarm til að setja á samfélagsmiðlasíðuna sína?

Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu $1 \leq n \leq 100$, fjölda jarma sem Bjarki er búinn að taka saman. Næstu n línur innihalda eitt jarm hvert. Hver lína inniheldur nafn jarmsins, umdeilanleika þess og svara þess. Umdeilanleikinn og svalinn eru heiltölur á bilinu 0 til 100, þar sem 0 og 100 eru bæði möguleg gildi. Nafnið inniheldur aðeins enska lág- og hástafi ásamt undirstrikum, punktum og tölustöfum. Nöfnin eru mest 50 stafir hvert. Ekkert nafn mun koma fyrir oftari en einu sinni.

Úttak

Prentið nafn ferskasta jarmsins. Ef mörg jörm eru jafn fersk, prentið ferskasta jarmið sem kemur fyrst í stafrófsröð.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	50	Engin tvö jörm eru jafn fersk.
2	50	Engar frekari takmarkanir.

This page is intentionally left blank.

Problem G

Hnappasetningaskipti

Problem ID: hnappasetningaskipti

Á sínum tíma kepptu Arnar, Bjarki og Unnar saman í keppnisforritun. Á háskólastigi er einnig keppt í þriggja manna liðum eins og á framhaldsskólastigi, en hins vegar fær hvert lið aðeins eina tölvu. Því skiptir miklu máli að nota tímann við tölvuna vel meðan hinir tveir liðsfélagarnir reyna að leysa önnur dæmi og undirbúa sig undir það að forrita hratt og rétt þegar að þeim kemur.

Til þess að nýta tímann sem best ákvað Bjarki að læra á *dvorak* hnappasetninguna, því hann telur að hún geri honum kleift að skrifa hraðar. Arnari fannst þetta góð hugmynd, og bjó því til sína eigin hnappasetningu sem hann kallaði *bjarki*, og notar hana. Unnar heldur sig hins vegar enn við *qwerty*, honum finnst þetta ekki fyrirhafnarinnar virði. En þetta veldur nú vandræðum. Þegar þeir skiptast á að skrifa við tölvuna eru þeir stundum búnir að skrifa heilan helling inn í tölvuna áður en þeir fatta að hún er stillt á vitlausa hnappasetningu! Því þarf nú að búa til forrit sem getur tekið það sem búið er að skrifa og breytt því í það sem þeir ætluðu að skrifa.

Hér fylgir tafla sem gefur hvað hver hnappur samsvarar í ólíkum hnappasetningum. Bíl eru eins í öllum hnappasetningum. Töfluna má einnig nálgast á TSV formi sem viðhengi.



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

<i>qwerty</i>	<i>dvorak</i>	<i>bjarki</i>
~	~	0
1	1	2
2	2	4
3	3	8
4	4	6
5	5	1
6	6	3
7	7	5
8	8	7
9	9	9
0	0	=
-	[-
=]	/
q	'	b
w	,	j
e	.	a
r	p	r
t	y	k
y	f	i
u	g	g
i	c	u
o	r	s
p	l	t
<i>qwerty</i>	<i>dvorak</i>	<i>bjarki</i>
[/	.
]	=	,
a	a	l
s	o	o
d	e	e
f	u	m
g	i	p
h	d	d
j	h	c
k	t	n
l	n	v
;	s	q
'	-	;
z	;	[
x	q]
c	j	y
v	k	z
b	x	h
n	b	w
m	m	f
,	w	x
.	v	'
/	z	~

Inntak

Fyrsta línan er á forminu `type1 on type2` þar sem `type1` og `type2` eru eitt af `qwerty`, `dvorak` eða `bjarki`. `type2` er hnappasetning lyklaborðsins og `type1` er hnappasetningin sem sá sem situr við tölvuna er vanur. Næst kemur ein lína, það sem sá sem situr við tölvuna skrifaði. Þessi texti er ávallt ein lína en getur innihaldið alla stafina sem koma fram í töflunni að ofan. Þessi lína inniheldur mest 1 000 stafi og að minnsta kosti einn staf sem er ekki bilstafur.

Úttak

Prentið það sem sá sem situr við tölvuna ætlaði að skrifa. Úttak verður tekið gilt þó svo að bil séu ekki nákvæmlega eins og í inntaki, svo lengi sem orðin séu eins. Til dæmis eru tvö samhliða bil og eitt bil talið það sama.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	1	Inntak er sýniinntak.
2	11	Inntak byrjar á <code>qwerty on qwerty</code> .
3	11	Inntak byrjar á <code>dvorak on dvorak</code> .
4	11	Inntak byrjar á <code>bjarki on bjarki</code> .
5	11	Inntak byrjar á <code>dvorak on qwerty</code> .
6	11	Inntak byrjar á <code>bjarki on qwerty</code> .
7	11	Inntak byrjar á <code>qwerty on dvorak</code> .
8	11	Inntak byrjar á <code>bjarki on dvorak</code> .
9	11	Inntak byrjar á <code>qwerty on bjarki</code> .
10	11	Inntak byrjar á <code>dvorak on bjarki</code> .

This page is intentionally left blank.

Problem H

Púsluspil

Problem ID: pusluspil

Davíð hefur mjög gaman af púsluspilum, það vill svo til að hann keypti sér nýlega púsluspil frá Púsluspi-labúð Balda. Hann fer rakleitt heim og byrjar að pús-la. Þegar hann er nánast búinn fattar Davíð að það van-tar nokkur púsl í nánast kláruðu púsluspilamyndina, en kassinn er tómur! Það hefur greinilega vantað nokkur púsl í púsluspilakassann. Hann fer til Balda og út-skýrir hvað gerðist, og Balda líður svo illa með þetta að hann gefur Davíði annað samskonar púsluspil, en leyfir honum að halda gallaða kassanum. Davíð fer heim til að klára púsluðu myndina, og kemst að því að það vantar líka nokkur púsl í nýja kassann. Það vill hins vegar svo til að þetta voru aðrir púslbitar en vantaði úr fyrsta kassanum.



Mynd fengin af flickr.com

Núna leitar Davíð til þín, til að ákvarða hvort hann geti yfir höfuð klárað púsluspilið.

Davíð hefur þurft að fara n sinnum til Balda að fá púslkassa, og er þar af leiðandi með n kassa sem hann getur nýtt. Klárað púsluspil hefur m púslbita og kassi númer i hefur k_i púsl bita.

Púslbitar eru númeraðir með tölunum frá 1 upp í m . Púslbiti p í kassa a er samskonar púslbiti og p í kassa b , þar sem a og b eru púslkassar.

Púsl er talið klárað þegar öll púsluspil, $1, 2, \dots, m$, eru komin saman til að mynda púslmyn-dina.

Athugaðu að púsluspilin eru ekki endilega í raðaðri röð, nema annað sé tekið fram.

Inntak

Fyrsta línan inniheldur tvær heiltölur n og m , aðskildar með bili.

Næstu n línur lýsir hver einum púslkassa. Lýsing á púslkassa hefst á heiltölu k_i , fjöldi pús-la í kassa i , þar sem $0 \leq k_i \leq m$. Næst fylgja k_i heiltölur p_1, p_2, \dots, p_{k_i} , sem tákna púslbitana í kassa i , þar sem $1 \leq p_i \leq m$. Tölurnar eru aðskildar með bilum.

Það mun alltaf gilda að $0 \leq n \cdot m \leq 500\,000$.

Úttak

Skrifaðu út "Jebb" ef Davíð getur klárað púslið, eða "Neibb" ef Davíð getur það ekki.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	$n = 1, 1 \leq m \leq 100$, bitar eru í hækkandi röð, fyrsti bitinn er alltaf 1
2	10	$0 \leq n \leq 100, m = 0$
3	10	$n = 0, 0 \leq m \leq 100$
4	35	$0 \leq n, m \leq 500$
5	35	$0 \leq n, m \leq 500\,000$

This page is intentionally left blank.

Problem I

Deild Goðsagnanna

Problem ID: deildgodsagnanna

Meðlimir Keppnisforritunarfélags Íslands spila Deild Goðsagnanna frekar mikið. Í Deild Goðsagnanna eru tvö lið, bláa liðið og rauða liðið, og samanstendur hvort þeirra af fimm leikmönnum. Hver leikmaður fær að velja eina goðsögn til að spila í leiknum áður en leikurinn hefst og engir tveir leikmenn geta valið sömu goðsögnina.

Þessar goðsagnir hafa veikleika og styrkleika og því er mikilvægt að velja réttu goðsögnina sem passa með goðsögnum liðsfélaga og gegn goðsögnum andstæðinga. Því getur val goðsagnanna skipt miklu máli. Til að koma í veg fyrir að andstæðingar velji sérstakar goðsagnir má hvort liðið banna val á nokkrum goðsögnum. Það verður til þess að hvorugt liðið má velja bönnuðu goðsagnirnar.

Ferlið fyrir hvern leik fer fram í eftirfarandi skrefum:

1. Bláa liðið bannar eina goðsögn.
2. Rauða liðið bannar eina goðsögn.
3. Bláa liðið bannar eina goðsögn.
4. Rauða liðið bannar eina goðsögn.
5. Bláa liðið bannar eina goðsögn.
6. Rauða liðið bannar eina goðsögn.
7. Bláa liðið velur eina goðsögn.
8. Rauða liðið velur tvær goðsagnir í röð.
9. Bláa liðið velur tvær goðsagnir í röð.
10. Rauða liðið velur eina goðsögn.
11. Rauða liðið bannar eina goðsögn.
12. Bláa liðið bannar eina goðsögn.
13. Rauða liðið bannar eina goðsögn.
14. Bláa liðið bannar eina goðsögn.
15. Rauða liðið velur eina goðsögn.
16. Bláa liðið velur tvær goðsagnir í röð.
17. Rauða liðið velur eina goðsögn.

Upprunalega voru bara 20 goðsagnir til að velja um,¹ en framleiðendur leiksins eru alltaf að bæta við nýjum goðsögnum. Við segjum að tvö ferli séu mismunandi ef einhver skref eru

¹Í alvörunni voru 17 goðsagnir upprunalega, en ferlið þurfti einungis 16 hetjur á þeim tíma.

mismunandi. Núna er hægt að velja um n goðsagnir, á hve marga mismunandi vegu er hægt velja goðsagnir í liðin?

Athugið að það skiptir einungis máli í hvaða skrefi hver goðsögn er valin eða bönnuð.

Hér að neðan má sjá myndir sem tákna þrjú ferli þar sem lið voru valin. Bláa liðið er vinstra megin og rauða liðið er hægra megin. Bannaðar goðsagnir eru í röð frá vinstri til hægri. Valdar goðsagnir eru í röð frá toppi til botns.

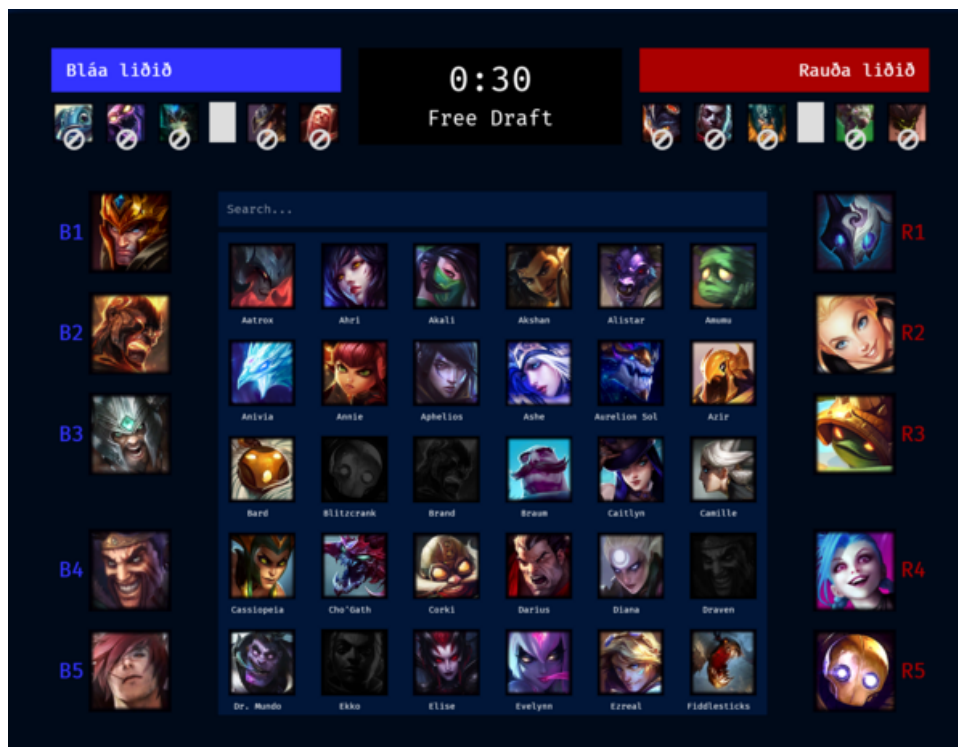


Figure I.1: Dæmi um ferli þar sem goðsagnir voru bannaðar og valdar.

Í ferlinu að ofan gerist eftirfarandi:

1. Bláa liðið bannar: Gosi.
2. Rauða liðið bannar: Gnýr.
3. Bláa liðið bannar: Örvar.
4. Rauða liðið bannar: Bergur.
5. Bláa liðið bannar: Alda.
6. Rauða liðið bannar: Ólafur.
7. Bláa liðið velur: Krukkutrukkur, hinn fjórði.
8. Rauða liðið velur: Ættingi.
9. Rauða liðið velur: Ljóska.
10. Bláa liðið velur: Vörumerki.
11. Bláa liðið velur: Þrándheim.

12. Rauða liðið velur: Hrútokkur.
13. Rauða liðið bannar: Kippur.
14. Bláa liðið bannar: Spjaldimar.
15. Rauða liðið bannar: Móbergur.
16. Bláa liðið bannar: Valdimar.
17. Rauða liðið velur: Strumpur
18. Bláa liðið velur: Draven.
19. Bláa liðið velur: Mengi.
20. Rauða liðið velur: Þrumuþjarki.

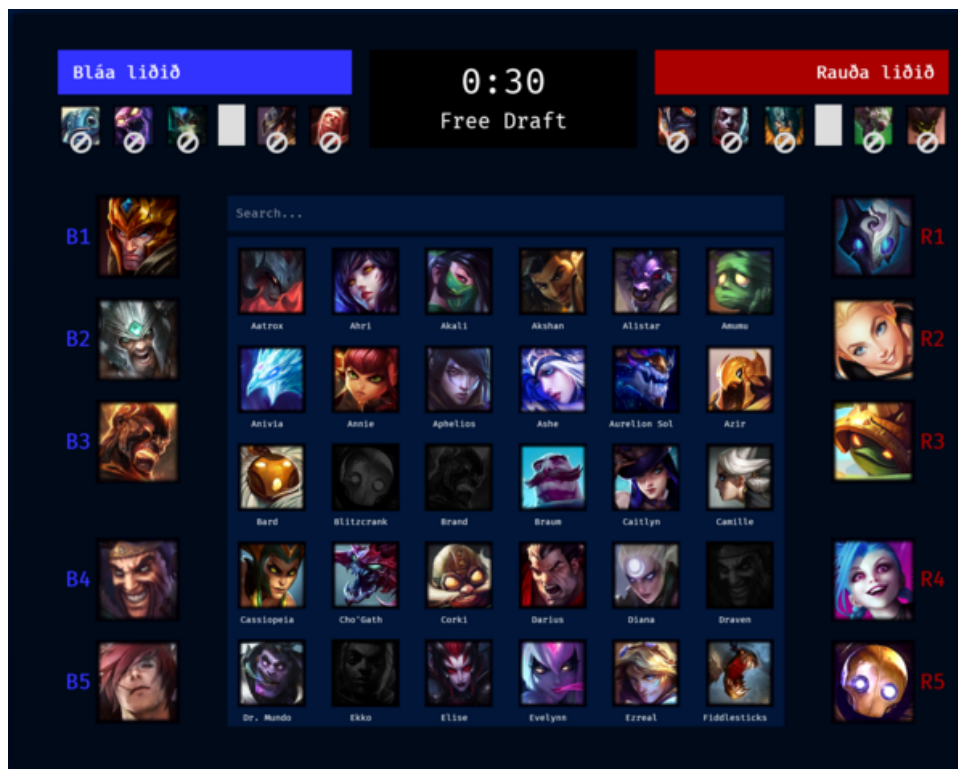


Figure I.2: Þetta ferli er jafngilt fyrsta ferlinu.

Í ferlinu að ofan gerist það sama og í ferlinu á undan, nema bláa liðið velur Þrándheim á undan Vörumerki. Þetta eru samt sem áður jafngild ferli þar sem þessi tvö völ eiga sér stað í sama skrefi.

Í ferlinu að ofan gerist það sama og í fyrsta ferlinu, nema rauða liðið velur Hrútokkur á undan Ljósku. Þessi völ eiga sér stað í mismunandi skrefum og því er þetta ferli frábrugðið fyrri tveimur ferlunum.

Inntak

Inntak er ein lína með einni heiltölu n , fjöldi mismunandi goðsagna sem má velja um í leiknum.

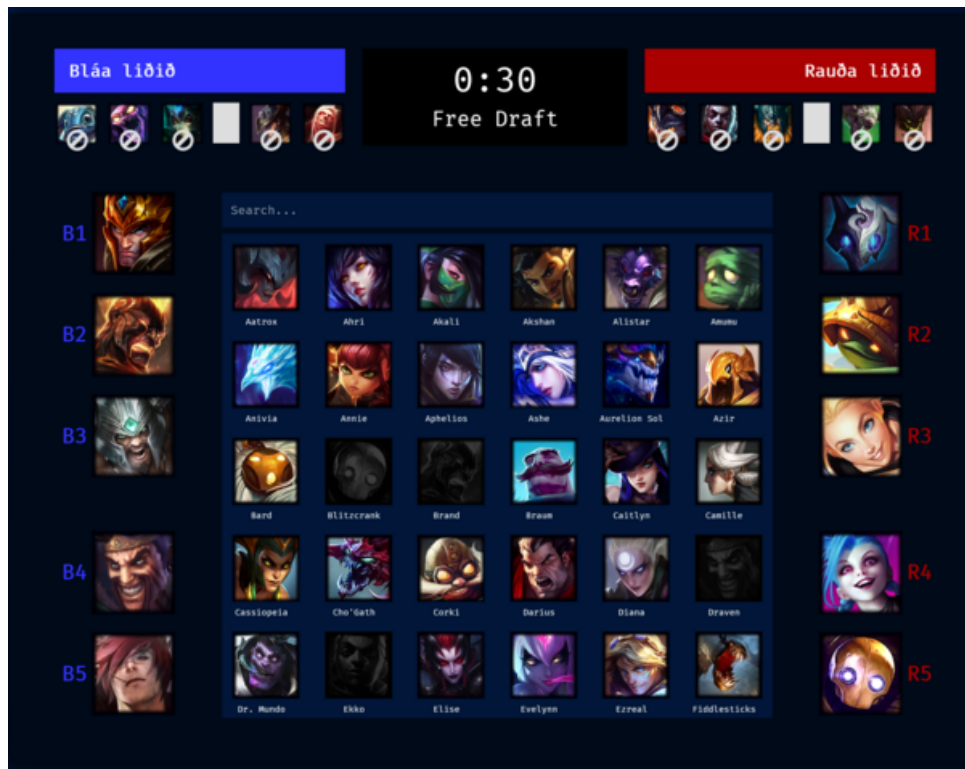


Figure I.3: Þetta ferli er frábrugðið hinum tveimur ferlunum.

Úttak

Segjum að fjöldi leiða til að velja í liðin sé heiltalan k . Athugaðu að k getur verið mjög stór tala. Því skaltu skrifa út eina línu með einni heiltölu, afganginn við að deila k með 1 000 000 007.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	30	$20 \leq n \leq 21$
2	25	$20 \leq n \leq 100$
3	20	$20 \leq n \leq 10^6$
4	15	$20 \leq n \leq 10^9$
5	10	$20 \leq n \leq 10^{18}$

Problem J

Aflmælingar

Problem ID: aflmaelingar

Hrolleifur er búinn að eignast 300 aflgjafa og einn aflmæli. Hann getur stillt hvern aflgjafa á 0% til 100% og svo kveikt á kerfinu til að fá mælingu á samtals afli. Aflgjafarnir bjóða einungis upp á heiltöluprósentur. Aflmælirinn les svo summu aflsins sem allir aflgjafarnir gefa í heild. Hins vegar er mælirinn gamall og notar Nixie túbur, og þú átt aðeins K perur. Svo þú færð aðeins síðustu K tölustafina í svarinu.



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

Hver aflgjafi i hefur eitthvað grunnafl s_i , svo ef hann er stilltur á p_i prósentur er aflið $p_i \cdot s_i$. Nánar tiltekið er s_i aflið þegar stillt er á 1 prósentu. Hrolleifur hefur bara visst mikinn tíma, svo nú vill hann komast að því hvað grunnafl hvers aflgjafa er í aðeins q mælingum. Þú veist að grunnaflíð er einhver heiltala frá og með 0 til og með 99. Getur þú hjálpað honum?

Gagnvirkni

Þetta er gagnvirkur verkefni. Lausnin þín verður keyrð á móti gagnvirkum dómara sem les úttakið frá lausninni þinni og skrifar í inntakið á lausninni þinni. Þessi gagnvirkni fylgir ákveðnum reglum:

Fyrst les forritið þitt tvær heiltölur á einni línu K, q , þar sem K er fjöldi pera og q er fjöldi mælinga sem þú átt að framkvæma.

Næst skrifar lausnin þín út n heiltölur p_1, \dots, p_n , prósentan sem þú stillir hvern aflgjafa á. Eftir það les forritið þitt K stafa tölu, talan sem mælirinn sýnir.

Eftir q slíkar mælingar skal forritið skrifa n tölur s_1, \dots, s_n , grunnafl hvers mælis.

Vertu viss um að gera `flush` eftir hvert gisk, t.d., með

- `print(..., flush=True)` í Python,
- `cout << ... << endl;` í C++,
- `System.out.flush();` í Java.

Sýniinntakið sýnir dæmi með $n = 4, K = 4, q = 2$. Lausnin verður keyrð á þessu sýniinntaki, en niðurstaðan mun ekki hafa áhrif á stigagjöf. Það þýðir að forritið þitt þarf ekki að leysa sýnidæmið rétt til að fá stig.

Með verkefninu fylgir töl sem viðhengi til þess að hjálpa við að prófa lausnina þína.

Stigagjöf

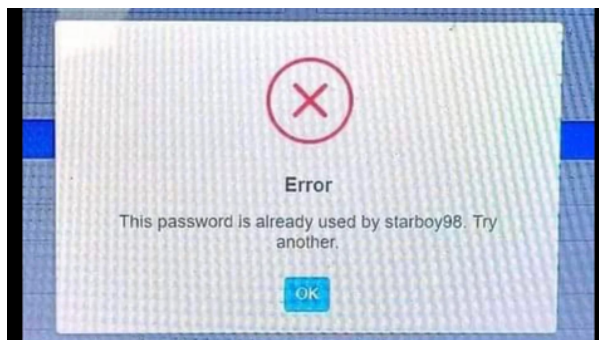
Hópur	Stig	Takmarkanir
1	30	$K = 2, q = 300, n = 300.$
2	30	$K = 4, q = 150, n = 300.$
3	40	$K = 3, q = 200, n = 300.$

Problem K

Lykilorð

Problem ID: lykilorð

Í stafrænum kerfum með auðkenningu er algenzt að notendur þurfi að smíða sín eigin lykilorð til að para við notandanafnið sitt. Lykilorðin skal ekki geyma í sínu hráa formi, heldur eru þau sett í gegnum tætifall. Til einföldunar má segja að tætifallið breyti lykilorðinu úr hráu textaformi yfir í heiltölu. Mörg lykilorð geta endað í sömu heiltölu og erfitt er að snúa ferlinu við, sem gerir það öruggt að geyma heiltöluna. Ofan á það er þá hægt að tæta lykilorð við innskráningu seinna í framtíðinni og athuga hvort sama tala komi út og er geymd í gagnagrunni kerfisins. Ef heiltölurnar passa að þá eru hverfandi líkur á því að lykilorðið sem notað var við innskráningu sé frábrugðið því sem var upprunalega stillt af notandanum.



Það má alltaf finna verri lykilorðareglur...

Mörg þessarar kerfa bera undir notendur reglur sem lykilorð þeirra þurfa að standast. Skynsamleg mörk á lágmarkslengd eru sett til að tryggja að lykilorð séu nógu löng til þess að ekki sé hægt að beita ofbeldisaðferðinni. Sú aðferð felst í því að prófa öll möguleg lykilorð sem uppfylla reglurnar. Þá er oftast byrjað á stystu leyfilegu lykilorðunum og unnið sig upp í lengd. Einnig eru til rök fyrir því að takmarka hámarkslengd þar sem sum reiknirit fyrir tætiföll virka bara fyrir texta með mest 64 tákn. Önnur góð regla er að ekki leyfa notkun á algengustu lykilorðum sögunnar. Ástæðan fyrir þeirri reglu er að útkomur tætifalla fyrir þau lykilorð eru þekkt og því auðvelt að snúa ferlinu fyrir þær útkomur. Í þessu verkefni gerum við ráð fyrir að tætiföllin virki fyrir mest 32 tákn og því eru það grunn efri mörk á lengd allra lykilorða.

Fyrir mörgum árum datt kerfishönnuðum í hug að með fleiri reglum um lykilorðin myndu þau tryggja að lykilorðin væru öruggari. Kröfur voru gerðar á mörgum vefsíðum að lykilorð skuli innihalda hástafi, lágstafi og tölustafi, minnst einn af hverri típu. Önnur kerfi tóku þetta skrefinu lengra og leyfðu ekki endurtekna stafi í röð né hækkandi runur af tölustöfum eða aðliggjandi bókstafi í stafrófsröð. Lengi var þetta talið bæta öryggi en gerði illt verra. Með því að bæta við þessum reglum varð heildarmengi leyfilegra lykilorða smærra, og því færri lykilorð í boði til að prófa með ofbeldisaðferðinni. Einnig urðu lykilorð erfiðari fyrir notendur að muna. Því endurnýttu þeir sömu lykilorð milli kerfa eins og þeir gátu og skrifuðu þau jafnvel niður á miða sem þeir límdu við borðin sín. Sem betur fer vitum við betur í dag! Eða hvað?

Þú færð gefnar reglur fyrir lykilorðasmíði í mismunandi kerfum og á forritið að smíða lykilorð út frá gefnu reglunum. Reglurnar eru gefnar í söfnum. Hvert safn getur innihaldið margar reglur. Við segjum að lykilorð uppfylli kröfur reglusafns ef það uppfyllir allar reglurnar í reglusafninu. Til að lykilorð teljist gilt þarf það að uppfylla að minnsta kosti eitt reglusafn. Hins vegar, ef engin reglusöfn eru gefin eru öll lykilorð talin gild.

Það hryggir höfund verkefnisins að segja að stór hluti profutílvika séu alvöru reglur í alvöru kerfum þann dag sem verkefnið var skrifað.

Inntak

Fyrsta línan inniheldur tvær heiltölur n , fjölda reglusafna, og m , fjölda lykilorða sem skal skrifa út. Þú mátt gera ráð fyrir að $m \leq 2\,000\,000$.

Næst fylgja lýsingar á n reglusöfnum. Hver lýsing á reglusafni byrjar á einni línu með einni jákvæðri heiltölu sem táknar fjölda reglna í reglusafninu. Næst fylgja reglurnar, ein lína fyrir hverja reglu.

Kerfin eru alþjóðleg og því eru reglurnar gefnar upp á ensku. Eftirfarandi reglur eru skilgreindar með forskeytinu `The password must:`

1. `contain at least {count} symbols`
2. `contain at most {count} symbols`
3. `contain at least {count} symbols from {symbol set}`
4. `contain at most {count} symbols from {symbol set}`
5. `contain {count} consecutive equal symbols`
6. `contain {count} consecutive incrementing symbols`
7. `contain {count} consecutive decrementing symbols`
8. `contain an english word`
9. `include {substring} as a substring`
10. `start with {prefix}`
11. `end with {suffix}`
12. `be an english word`
13. `be in top {count} most common passwords`

Það verða minnst 0 og mest 30 reglur samanlagt yfir öll reglusöfn. Fyrir reglur 5 til 13 má rita `"not "` fyrir framan þær til að fá andstæða virkni. Sumar reglurnar taka við breytum og eru full lýsing á skorðunum þar flókin en gera má ráð fyrir að þær séu skynsamlegar. Til dæmis ef það eru margar reglur að þá getur breytan `count` í reglum 1 og 2 verið frá 0 upp í 32. Hins vegar, í reglum 5 til 7 er breytan `count` minnsta lagi 2 og mesta lagi 5. Athugaðu samt sérstaklega að samanlagt geta reglurnar orðið til þess að engin lykilorð séu gild.

Táknin sem geta komið fyrir í inntaki eru þau sem hafa ASCII gildi á bilinu 33 upp í 126. Þetta inniheldur enska hástafi, enska lágstafi, tölustafi, greinarmerki og nokkur önnur tákn, til dæmis slaufusviga. Athugið sérstaklega að bilstafur getur hvorki komið fyrir í lykilorðum né breytum reglna í inntaki.

Þú færð lista af algengum orðum í ensku til að aðstoða þig við að búa til lykilorð sem uppfylla kröfurnar.² Þú færð einnig einnig lista af lykilorðum sem eru röðuð eftir vinsæld, efsta lykilorðið er algengasta lykilorðið.³ Þessir listar eru notaðir til að staðfesta að svarið þitt sé talið rétt.⁴

²Orðin voru fengin úr listanum hér sem safnaði þeim saman frá Wikipedia.

³Lykilorðin voru fengin úr listanum hér sem er byggður á alvöru tölfræði.

⁴Listarnir er óbreyttir, fyrir utan takmörkun á stærð og eitt lykilorð utan stafamengis verkefnisins var fjarlægt. Innihald þeirra táknar ekki skoðanir neins sem kemur að þessu verkefni heldur eru þetta hrá gögn sem hefur verið raðað eftir tíðni.

Úttak

Ef til eru m eða fleiri mismunandi lykilorð sem uppfylla gefnu reglurnar skaltu fyrst skrifa út línu með textanum "Mogulegt!". Þar á eftir skaltu skrifa út m mismunandi lykilorð þar sem hvert lykilorð uppfyllir allar reglurnar í að minnsta kosti einu reglusafni í inntaki, nema í tilvikinu þar sem engin reglusöfn eru gefin því þá eru öll lykilorð gild. Í þessum tilvikum þarf mest að skrifa út 1 000 000 lykilorð og þarf mest 6 291 456 eða 6 MB til að skrifa út svarið.

Hins vegar, ef fjöldi mismunandi lykilorða sem uppfylla kröfurnar er lægri en m , skaltu skrifa út eina línu með textanum "Omogulegt!".

Stigagjöf

Prufutilvikin eru 100 samtals og þú færð eitt stig fyrir hvert leyst prufutilvik.

Fleiri reglur

Hér eru nokkrar fleiri reglur sem komust ekki í verkefnið en eru samt til úti í heiminum.

- not be the same as the username
- not be same as previous {count} passwords
- not be changed within {count} hours of last change
- not be same as other passwords in system
- not contain a reference to a pop culture icon
- not include your social security number or any subset of your social security number that is more than a single number
- not include words that can be found in any dictionary regardless of language
- be your date of birth in format ddmmyyyy

This page is intentionally left blank.