Beta - Fyrir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 9. mars

Verkefni

A	Aflmælingar
B	Bilað Lyklaborð
C	Bíókort
D	D Fyrir Dreki
E	Ferskasta Jarmið
F	Fimmtudagstilboð
G	Flugvallakóðar
H	Hnappasetningaskipti
I	Lykilorð
J	Púsluspil
K	Sannvirði
L	Tarot Póker

HÁSKÓLINN Í REYKJAVÍK
REYKJAVIK UNIVERSITY

Problem A
Aflmælingar
Problem ID: aflmaelingar


Mynd fengin af commons.wikimedia.org

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.

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 grunnaflið er einhver heiltala frá og með 0 til og með 99. Getur þú hjálpað honum?

Gagnvirkni

Þetta er gagnvirkt 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 $p_1, \ldots, p_n$, 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 $s_1, \ldots, s_n$, 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.

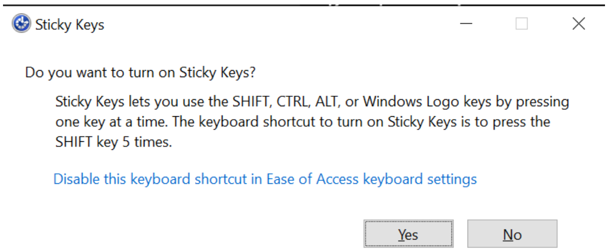
Sýniinntakið sýnir dæmi með $n = 4, K = 4, q = 2$. Lausnin verður keyrð á þessu sýni-inntaki, en niðurstaðan mun ekki hafa áhrif á stigagjöf. Það þýðir að forritið þitt þarf ekki að leysa sýnidæmið rétt til að fá stig.

Með verkefninu fylgir tól 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 B
Bilað Lyklaborð
Problem ID: biladlyklabord



Gluggi til að kveikja á Sticky Keys í Microsoft Windows.

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.

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 C
Bíókort
Problem ID: biokort

Síðasta bíókort Arnars.

Fyrir mörgum árum síðan var Bíótríóið stofnað. Upprunalegu meðlimirnir voru Arnar, Hannes og Sara. Markmið hópsins var einfalt: að fara í bíó oft og ódýrt. Hópnum tókst að fara hátt í 100 sinnum, eða jafnvel oftar, í bíó hvert ár. Nokkrum árum eftir stofnun slóst Halldór í hópinn og nafni hópsins var breytt í Kvikmyndakvartettið.

En hvernig tókst hópnum að fara svona oft í bíó án þess að glata öllum fjármunum sínum? Svarið er bíókortið! Smárabíó bauð eitt sinn upp á árskort í bíó sem var borgað fyrir í eitt skipti og mátti svo nota á hverja kvikmynd nákvæmlega einu sinni. Bíókort var ekki bundið við einstakling, heldur mátti deila einu bíókorti milli margra manneskja. Með því að kaupa sér bíókort þegar þau voru á afslætti, tókst hópnum að borga einungis 240 íslenskar krónur fyrir hvern bíómiða að meðaltali eitt árið. Því miður er þetta ekki lengur í boði.

Kvikmyndakvartettið var ekki mikið fyrir að sleppa kvikmyndum en stundum tóku þau gesti með sér. Hvert ár skipulögðu þau og rannsökuðu hvaða gesti þau gætu tekið með sér. Þau vissu nákvæmlega hversu vinsæl hver kvikmynd yrði, eða í öðrum orðum, hversu margir í hópnum vildu sjá hverja kvikmynd.

Hvernig tókst þeim að lágmarka kostnaðinn fyrir árið?

Inntak

Fyrsta línan inniheldur þrjár heiltölur n, fjölda kvikmynda sem eru í sýningu þetta ár, m, verð á stökum bíómiða og k, verð á bíókorti fyrir árið, bæði í íslenskum krónum. Að lokum fylgja n línur sem lýsa einni kvikmynd hver. Hverri kvikmynd er lýst með nafni og vinsæld kvikmyndarinnar, aðskilin með bili.

Sérhvert nafn á kvikmynd er einstakt og er minnst 1 og mest 20 enskir hástafir, lágstafir eða tölustafir. Það mun ávallt gilda að $0 \leq m \leq 100\,000$ og $0 \leq k \leq 10\,000\,000$. Sérhver vinsæld er minnst 0 og mest 10^6.

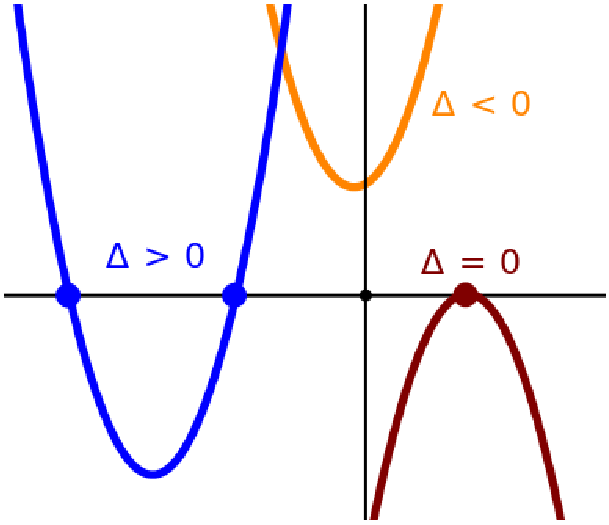
Úttak

Skrifaðu út fjölda bíókorta sem skal kaupa og heildarkostnað hópsins yfir allt árið í íslenskum krónum þannig að heildarkostnaður sé lágmarkaður. Ef til eru mörg rétt svör máttu skrifa út eitthvert þeirra. Athugaðu að það eru mest 10^6 bíókort búin til hvert ár og því ekki hægt að kaupa fleiri.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	$1 \leq n \leq 1\,000$, $m = 0$, $k = 0$.
2	10	$1 \leq n \leq 1\,000$, $m = 0$.
3	10	$1 \leq n \leq 1\,000$, $k = 0$.
4	10	$1 \leq n \leq 1\,000$.
5	10	$1 \leq n \leq 200\,000$, allar kvikmyndir eru jafn vinsælar.
6	10	$1 \leq n \leq 200\,000$, sérhver vinsæld er minnst 0 og mest 999.
7	20	$1 \leq n \leq 200\,000$, mest $1\,000$ mismunandi vinsældir.
8	20	$1 \leq n \leq 200\,000$.

Problem D
D Fyrir Dreki
Problem ID: dfyrirdreki



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

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
Ferskasta Jarmið
Problem ID: ferskastajarmid

Mynd fengin af deviantart.com

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.

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 svala 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 oftar en einu sinni.

Úttak

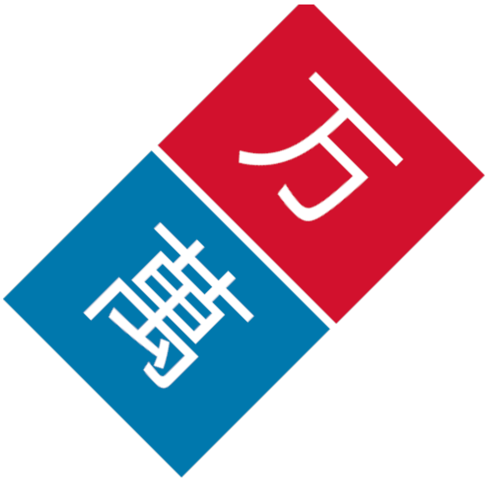
Prentið nafn ferskasta jarmsins. Ef mörg jörm eru jafn fersk, prentið ferskasta jarmið sem kemur fyrst í stafrófsröð.

Stigagjöf

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

This page is intentionally left blank.

Problem F
Fimmtudagstilboð
Problem ID: fimmtudagstilbod



Hafliði hefur verið fastagestur á fimmtudagstilboði Mahjong Pizza síðan staðurinn opnaði 1993, tilboðið sem býður upp á eina miðstærð pizzu með 2 áleggstegundum hefur alltaf kostað $1\,000$ ISK, þar til Janúar 2021 þá hækkaði tilboðið um 100 ISK og hefur gert hvert ár síðan. Hafliði 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 G
Flugvallakóðar
Problem ID: flugvallakodar

Mynd fengin af flickr.com

Flugvellir eru þekktir með tveimur gerðum af kóðum: IATA og ICAO. Til dæmis hefur flugvöllurinn í Keflavík IATA kóðann KEF og ICAO kóðann BIKF.

Í Absúrdistan, hins vegar, þá eru engir alþjóðlegir staðlar notaðir, allt þarf að vera innlent og upprunið í Absúrdistan til að það megi nota það í Absúrdistan. Þannig að þegar fyrsti flugvöllurinn í Absúrdistan var byggður í höfuðborginni, Sillysocks, þá var kóðinn fyrir hann valinn af þingmönnum á þinginu í Absúrdistan sem fylgir eftirfarandi reglum:

- Kóðinn er alltaf 3 stafir.
- Fyrstu 3 stafirnir í nafni borgarinnar eru notaðir, ef enginn annar flugvöllur er með þann kóða.
- Annars eru fremstu þrír stafirnir sem mynda kóða sem er ekki tekinn valdir, þeir þurfa ekki að vera hlið við hlið en þeir þurfa að vera í sömu röð í nafni og í kóða.
- Fremstu þrír merkir hér að fyrsti valdi stafurinn sé eins framarlega og hægt er.
- Ef tveir valkostir hafa fyrsta valda staf á sama stað er sá kóði valinn sem hefur annann valinn staf framar.
- Loks ef tveir valkostir hafa fyrsta og annann staf á sama stað er sá kóði valinn sem hefur þriðja valinn staf framar.

Þessi staðall ber heitið AANS eða Absúrdistan Airport National Standard. Þú færð aðgang að gagnagrunni yfir flugvelli, og þarft að segja til um hvað AANS kóðinn er fyrir hvern flugvöll.

Háir og láir stafir skipta ekki máli í inntaki, þar sem AANS kóðar eru alltaf skrifaðar með hástöfum. Hins vegar verður að passa að prenta AANS kóðann í úttakinu með hástöfum.

Til dæmis væri Sillysocks flugvöllurinn í Absúrdistan með AANS kóðann `SIL`, en ef það væri byggður annar flugvöllur við bæinn Silverstone, þá fengi hann AANS kóðann `SIV`, þar sem `SIL` er nú þegar í notkun, og V kemur eftir L í nafninu á Silverstone.

Inntak

Fyrsta línan í inntakinu inniheldur eina jákvæða heiltölu n, fjöldi flugvalla í Absúrdistan. Næstu n línur innihalda nöfnin á bæjum flugvallanna, hvert nafn er strengur sem inniheldur aðeins enska há- og lágstafi. Hvert nafn er minnst 3 stafir og heildarfjöldi stafa í inntaki er mest $2\,000\,000$.

Athugið að inntakið kemur í þeirri röð sem flugvellirnir voru byggðir, þannig að því fyrr sem flugvöllurinn er í inntakinu, því hærri forgang hefur hann í vali á kóða.

Úttak

Fyrir hvern flugvöll þá á að skrifa út AANS kóðann fyrir hann. Ef enginn gildur AANS kóði er í boði þýðir það að flugvöllurinn var aldrei byggður og því skal prenta `":("` í staðinn.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	Nafn hvers flugvallar er mest 200 stafir, $n = 1$.
2	20	Nafn hvers flugvallar er mest 200 stafir, $1 \leq n \leq 100$, ef til er kóði notar hann fyrstu þrjá staf
3	20	Nafn hvers flugvallar er mest 200 stafir, $1 \leq n \leq 100$, ef til er kóði notar hann fyrstu tvo stafi
4	20	Nafn hvers flugvallar er mest 200 stafir, $1 \leq n \leq 100$, ef til er kóði notar hann fyrsta staf naf
5	20	Nafn hvers flugvallar er mest 200 stafir, $1 \leq n \leq 100$.
6	5	Nafn hvers flugvallar er mest 200 stafir, $1 \leq n \leq 10\,000$.
7	5	Engar frekari takmarkanir.

Problem H
Hnappasetningaskipti
Problem ID: hnappasetningaskipti

Mynd fengin af commons.wikimedia.org

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. Bil eru eins í öllum hnappasetningum. Töfluna má einnig nálgast á TSV formi sem viðhengi.

qwerty	*dvorak*	*bjarki*
~	~	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
[	/	.
]	=	,
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

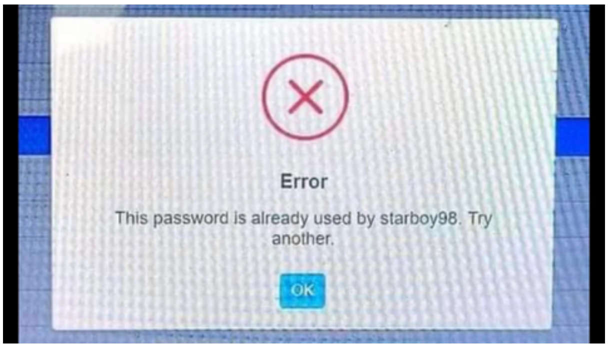
Prentið það sem sá sem situr við tölvuna ætlaði að skrifa. Úttak verður tekið gilt þó svo að bil séu ekki nákvæmlega eins og í inntaki, svo lengi sem orðin séu eins. Til dæmis eru tvö samhliða bil og eitt bil talið það sama.

Stigagjöf

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

This page is intentionally left blank.

Problem I
Lykilorð
Problem ID: lykilord



Það má alltaf finna verri lykilorðareglur…

Í stafrænum kerfum með auðkenningu er algengt 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.

Mörg þessarra 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 týpu. 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 prufutilvika 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. [1] Þú færð einnig einnig lista af lykilorðum sem eru röðuð eftir vinsæld, efsta lykilorðið er algengasta lykilorðið. [2] Þessir listar eru notaðir til að staðfesta að svarið þitt sé talið rétt. [3]

---

[1] Orðin voru fengin úr listanum hér sem safnaði þeim saman frá Wikipedia.

[2] Lykilorðin voru fengin úr listanum hér sem er byggður á alvöru tölfræði.

[3] Listarnir 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.

Problem J
Púsluspil
Problem ID: pusluspil

Mynd fengin af flickr.com

Davíð hefur mjög gaman af púsluspilum, það vill svo til að hann keypti sér nýlega púsluspil frá Púsluspilabúð Balda. Hann fer rakleitt heim og byrjar að púsla. Þegar hann er nánast búinn fattar Davíð að það vantar nokkur púsl í nánast kláruðu púsluspilamyndina, en kassinn er tómur! Það hefur greinilega vantað nokkur púsl í púsluspilakassann. Hann fer til Balda og útskýrir 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.

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, $1, 2, \ldots, m$, eru komin saman til að mynda púslmyndina.

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 púsla í kassa i, þar sem $0 \leq k_i \leq m$. Næst fylgja k_i heiltölur $p_1, p_2, \ldots, p_{k_i}$, 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

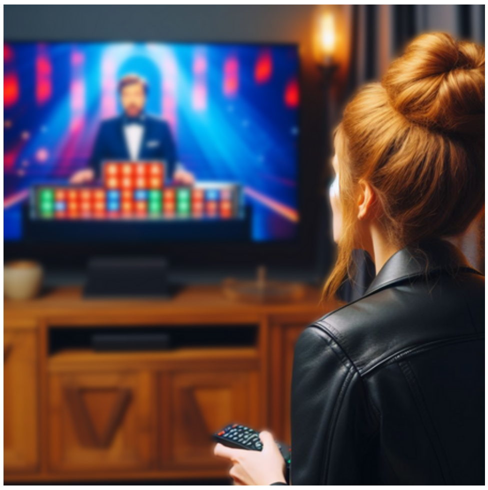
Skrifaðu út "`Jebb`" ef Davíð getur klárað púslið, eða "`Neibb`" ef Davíð getur það ekki.

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 K
Sannvirði
Problem ID: sannvirdi



Dröfn Karen hefur rosalega gaman af nýja leikþættinum Sannvirði í sjónvarpsdagskránni. Það sem henni finnst skemmtilegast af öllu er að sjá hvað sigurvegarinn er ánægður þegar hann hlýtur verðlaunin. Hún horfir æsispennt á hvern einasta þátt.

Hver einasti þáttur hefst á því að dómarar sýna einhvern hlut sem má finna til sölu, til dæmis ísskáp, bíl, gulrót, ilmvatn, og svo framvegis. Allir keppendur fá að sjá hlutinn jafn lengi. Keppendur eiga svo að giska á hvert sannvirði hlutarins er. Sá keppandi sem giskar næst rétta svarinu, en ekki yfir, er sigurvegarinn. Keppendurnir senda inn ágiskanirnar sínar samtímis og fá ekki að sjá ágiskanir annarra keppenda, en áhorfendur eins og Dröfn fá allar þessar upplýsingar í hendurnar. Klippt er yfir í mjög stutt viðtöl við hvern keppanda þar sem keppandinn fær að útskýra ágiskun sína.

Það væri nú ekki sjónvarpsefni án auglýsinga. Áður en sigurvegarinn er tilkynntur er klippt yfir í auglýsingahlé. Dröfn iðar alveg af spenningi. Hún hefur sínar eigin hugmyndir um sannvirðið og hugsar með sér hvaða keppandi myndi sigra ef einhver hugmynd hennar væri rétta svarið.

Geturðu fundið sigurvegarann fyrir sérhverja hugmynd Drafnar?

Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu n, fjölda keppenda.

Næst fylgja n línur, hver þeirra lýsir keppanda. Lýsing á keppanda samanstendur af nafni og ágiskun, aðskilin með bili. Sérhvert nafn samanstendur af minnsta lagi 1 og mesta lagi 10 enskum lágstöfum. Sérhver ágiskun er heiltala á bilinu 0 upp í 10^9, báðar þar með taldar. Þú mátt gera ráð fyrir að engir tveir keppendur giskuðu á sama virði.

Næst kemur ein lína sem inniheldur eina heiltölu q, fjölda hugmynda.

Að lokum koma q línur, hver þeirra lýsir einni af hugmyndum Drafnar. Sérhver hugmynd er heiltala á bilinu 0 upp í 10^9, báðar þar með taldar.

Úttak

Fyrir hverja hugmynd, í sömu röð og þær koma í inntaki, skaltu skrifa út nafn keppandans sem sigrar skyldi sú hugmynd Drafnar um sannvirðið reynast rétt. Ef enginn keppandi sigrar fyrir þá hugmynd skaltu skrifa út `:(`, því Dröfn verður leið ef enginn hlýtur verðlaunin.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	$n = 1$, $q = 1$
2	15	$n = 1$, $1 \leq q \leq 1\,000$
3	20	$1 \leq n \leq 1\,000$, $q = 1$
4	25	$1 \leq n \leq 1\,000$, $1 \leq q \leq 1\,000$
5	30	$1 \leq n \leq 200\,000$, $1 \leq q \leq 200\,000$

Problem L
Tarot Póker
Problem ID: tarotpoker

Mynd fengin af commons.wikimedia.org

Konráði var boðið að spila póker með KFFÍ (KeppnisForritunar Félagi Íslands), en Atli var löngu búinn að sníkjast til að búa til algrím sem spilar póker fullkomlega. Til að reyna koma í veg fyrir svindl þá dró Konráð fram sataníska tarot spilastokk sinn og samdi nýja útgáfu af póker á staðnum, til þess að Atli gæti ekki svindlað með gamla forritinu sínu. Þá vaknar spurningin, er virkilega siðferðislega rétt að hjálpa Atla að svindla áfram? Því miður þýðir lítið að velta sér upp úr því, Atli var svo slunginn að bara það inn í keppnisforritunarverkefni, svo það er ekki annað í boði en að svindla fyrir hans hönd ef menn vilja fá stig í keppninni.

Nýju reglurnar eru sem fylgir. Tarot stokkurinn inniheldur 22 háspil, þau eru númeruð frá núll upp í tuttugu-og-einn og táknuð með rómverskum stöfum (nema 0 sem er `O`). Utan við þetta eru 14 spil til viðbótar í fjórum ólíkum sortum, sem gera 56 spil samtals og kallast lágspil. Sortirnar eru stafir, bikarar, sverð og mynt. Munum tákna þessar sortir með stöfunum `S`, `B`, `V` og `M`. Spilin 14 í hverri sort eru númeruð frá 1 til 10 og svo taka við Gosi, Riddari, Drottning og Kóngur. Við munum merkja síðustu fjögur með stöfunum `G`, `R`, `D` og `K`. Sortin verður tekin fram fyrst, svo dæmi um nokkur spil eru `V10`, `M1`, `BD` og `SR`. Loks bara til að gera lífið erfiðara bætið Konráð jókerum í stokkinn. Jókerar verða táknaðir með `J`. Jókerar eru algildisspil, sem merkir að láta má jókerspilið vera hvað sem er þegar maður setur fram hendi sína, jafnvel þó það sé jafnt öðru spili í borði. Sérhverjum jóker verður að úthluta einu spili öðrum en jóker þegar hendi er spilað.

Þegar verið er að bera saman stök spil þá telst `XXI` hæst, svo fer það niður í `O` í þeirri röð. Öll háspilin eru sem sagt hærri en öll lágspilin. Meðal lágspilanna telst `K` hæst, svo `D`, svo `R`, svo `G` og loks tölurnar frá 10 til 1 í þeirri röð. Í sortum teljast myntir hæst, svo sverð, svo bikarar og svo stafir. Lítum svo á að spilin 1 til 10 og svo `G`, `R`, `D`, `K` séu í röð. Eins eru `O` upp í `XXI` í röð, en ekki má mynda röð með t.d. `MD`, `MK`, `O`, `I`, `II`. Raðir mega heldur ekki innihalda endurtekin gildi.

Háspilin eru ekki með neina sort, en eru samt með gildi. Því til dæmis ef spilari er með eitt háspil á hendi telst það sjálfkrafa sem hæsta spil í hendi. Háspil og jóker geta einnig myndað par sem er hærra en öll pör af lágspilum. Hins vegar er aldrei hægt að mynda lit með háspil því háspil teljast ekki vera af neinni sort. En háspil geta myndað pör, fullt hús og allt sem hefur aðeins með gildi að gera. Enn fremur ef há- og lágspil eru með sömu tölu á, t.d. `M4` og `IV` kallast gildin hliðstæð. Athugum að gosar, riddarar, drottningar og kóngar eru ekki hliðstæð neinum háspilum því þau hafa enga tölu á. Hins vegar er gildið 15 hliðstætt `XV`.

Eftirfarandi samsetningar af spilum teljast góðar, með bestu samsetninguna efst og verstu neðst. Jafntefli eru leyst með því að bera saman hæsta spil handanna, af þeim sem mynda samsetninguna. Ef þau eru jöfn eru næst hæstu spil hvorrar hendi borin saman af þeim sem mynda samsetninguna, og svo framvegis. Ef þau eru öll eins þá eru hæstu spil handarinnar utan samsetningarinnar borin saman. Eins ef þau eru eins er næst hæsta spil utan samsetningarinnar skoðað, og þar fram eftir götunum.

Sæti	Heiti	Myndun
1	Fimm eins	Fimm spil af sama gildi.
2	Engin lágspil	Fimm háspil.
3	Litaröð	Fimm spil í röð af sömu sort.
4	Fjölbreytni	Fjögur lágspil af ólíkum sortum og eitt háspil.
5	Stórt summuhús	Fjögur lágspil og háspil hliðstætt summu þeirra.
6	Hliðstætt hús	Fjögur lágspil af sama gildi og hliðstætt háspil.
7	Summuhús	Þrjú lágspil og háspil hliðstætt summu þeirra.
8	Töluleysa	Fimm spil án tölu á, þ.e. `G`, `R`, `D`, `K`.
9	Ferna	Fjögur spil af sama gildi.
10	Fullt hús	Þrjú spil af sama gildi, og tvö önnur spil af sama gildi.
11	Litur	Öll fimm spil af sömu sort.
12	Röð	Fimm spil í röð.
13	Tvær hátvennur	Tvö pör af hliðstæðu há- og lágspili.
14	Tvenna og hátvenna	Par með sama gildi og par af hliðstæðu há- og lágspili.
15	Hátvenna	Par af hliðstæðu há- og lágspili.
16	Þrenna	Þrjú spil af sama gildi.
17	Tvær tvennur	Tvö pör af spilum með sama gildi.
18	Tvenna	Par af spilum með sama gildi.
19	Engin háspil	Fimm lágspil.
20	Hátt spil	Hæsta spil á hendi myndar mynstrið.

Inntak

Inntakið mun innihalda tvær línur. Hver lína inniheldur fimm spil, aðskilin með bilum. Fyrri línan gefur spilin hans Konráðs og seinni línan gefur spilin hans Atla. Athugið að sama spil getur komið oftar en einu sinni fyrir í inntaki.

Úttak

Prentaðu fyrst tvær tölur, sæti sem hendi Konráðs fær í töflunni að ofan í besta falli og sæti sem hendi Atla fær í töflunni að ofan í besta falli. Skrifaðu svo út hvor vinnur á næstu línu, þ.e. prentaðu `Konrad` ef Konráð vinnur, `Atli` ef Atli vinnur og `Jafntefli` annars.

Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	40	Engir jókerar, engin háspil.
2	40	Engir jókerar.
3	20	Engar frekari takmarkanir.