

# Beta - Eftir hádegi

Háskólanum í Reykjavík, 8. mars

## **Verkefni**

- A ASCII kassi 3
- B Dúfuskúffur
- C Gestalisti
- D Grafa holur
- E Heimasíða
- F Hámarks ósanngjörn sanngjörn IKEA ferð
- G Láki
- H Mögnuð mylla
- I Nafnauki
- J O-ó, það er komin nótt!
- K Skrifaðu hraðar
- L Spilaröðun



# Problem A

## ASCII kassi 3

### Problem ID: asciikassi3

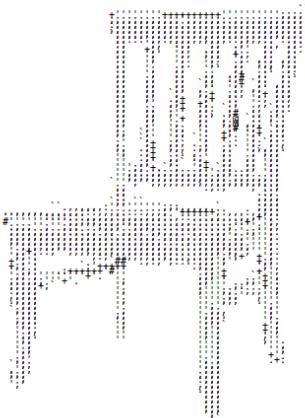
Önnur forritunardeppni, annað dæmi um ASCII kassa! Hingað til hefur öllum ASCII kössunum vantað eitthvað. Listaspíurnar í keppninni kvörtuðu yfir að það vantaði dýpt í þetta, svo í ár þarf að bæta við þriðju víddina í myndirnar.

Til að teikna kassann skal nota táknum +, -, |, / og x. Lóðréttar brúnir eru teiknaðar með | og láréttar brúnir með -. Hornpunktar kassans eru teiknaðir með + og / er fyrir brúnir sem liggja burt frá sjónarmiði okkar og lokur er x notað ef tvær ekki samsíða brúnir kassans skarast á myndinni. Ef brún og hornpunktur skarast skal áfram tákna það með +.

Til að kassinn birtist rétt þarf að passa að setja réttan fjölda bila á undan og milli stafanna í hverri línu. Þar að auki má ekki prenta nein auka bil á eftir kassanum í hverri línu, heldur á að koma nýlínustafur beint á eftir seinasta tákni kassans í hverri línu.

Kassinn hefur einhverja tiltekna hæð  $h \geq 1$ , breidd  $b \geq 1$  og dýpt  $d \geq 1$ . Lóðréttta brúnin eru þá 2 stykki + og  $(h - 2)$  stykki |, nema ef  $h = 1$  þá er brúnin aðeins eitt +. Eins er láréttta brúnin 2 stykki - og  $(b - 2)$  stykki - og eins ef  $b = 1$  er brúnin í staðinn aðeins eitt +.

Þetta myndar þá fremri hlið kassans, sem er  $h \times b$  réttthyrningur. Ef  $d > 1$  þarf næst að teikna  $(d - 2)$  stykki / sem liggja upp og til hægri frá öllum hornpunktum fremri hliðarinnar. Svo þarf að teikna aftari hlið kassans með sama hætti og fremri hlið við endann á / rununni.



Mynd fengin af wikimedia.common.org

## Inntak

Fyrsta og eina lína inntaksins inniheldur þrjár heiltölur  $h, b, d$ , hliðarlengdir kassans eins og lýst er að ofan.

## Úttak

Prentið kassa með gefnu hliðarlengdunum, eins og lýst er að ofan. Hafið í huga að úttakið þarf að vera nákvæmlega rétt, meira að segja bilstafirnir.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	20	$1 \leq h, b, d \leq 3.$
2	30	$2 \leq h, b, d \leq 8.$
3	20	$d = 1, 1 \leq h, b \leq 100.$
4	30	$1 \leq h, b, d \leq 100.$

# Problem B

## Dúfuskúffur

### Problem ID: dufuskuffur

Í stærðfræðiheiminum er til fræg regla sem er oft kölluð skúffureglar Dirichlet. Á ensku er hún almennt kölluð *The Pigeonhole Principle*. Reglan segir að ef maður er með fleiri dúfur en hólf fyrir dúfurnar og maður vill koma þeim öllum fyrir, þá verður maður að setja fleiri en eina dúfu í einhvert hólfíð. Við ætlum að skoða þetta fyrirbæri í þessu dæmi, og þá á einmitt að prenta “Dufur passa” ef dúfurnar komast fyrir án þess að troða fleiri en eina dúfu í eitthvert hólfíð. En þetta tengist einmitt inn á aðra stærðfræðireglu sem kallast *Principle of Inclusion-Exclusion* þar sem stundum verða dúfur útundan ef maður neitar að troða. Í þessu tilfelli á einmitt að prenta “Dufur passa ekki”. Þessi regla er oft stytt sem PIE, eða jafnvel táknuð með gríska stafnum  $\pi$ . Þetta tengist einmitt inn á fræga kvíkmynd sem fjallar um manna sem missir sig í að reyna finna tengingar í töldum. Það er einmitt það sem við erum að gera hér, eins og að tengja þetta inn á myndina *The Number 23*. Það má einmitt mikið leita að merkingu í töldum, hvort hlutir passi vel saman eða hvort hlutir séu í ójafnvægi. Það er einmitt mjög mikilvægt í þessu dæmi. Því ef allt passar fullkomlega í dæminu, með engar dúfur eða skúffur afgangs, á einmitt að prenta “Dufur passa fullkomlega”. Margir aðrir hafa líka velt fyrir sér merkingu talna. Vel þekktur mýrarí fékk einmitt þá spurningu, sem tengir okkur inn á þorska. Ísland vann einmitt þorskastríðið, og er því einmitt stórasta land í heimi. Hafa skal þetta allt í huga þegar þið leysið eftirfarandi dæmi.



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

## Inntak

Inntak samanstendur af tveimur línum. Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu  $n$ , fjölda dúfa. Önnur línan inniheldur heiltöluna  $m$  sem táknaða fjölda fyrir dúfurnar.

## Úttak

Prentaðu út hvort dúfurnar passi, eins og lýst er að ofan.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	100	$0 \leq n, m \leq 1\,000$

This page is intentionally left blank.

# Problem C

## Gestalisti

### Problem ID: gestalisti

Nýtt hótel hefur innleitt strangar reglur um aðgang, þar sem aðeins þeir sem eru á sérstökum gestalista fá aðgang. Vegna mikillar eftirspurnar og tæknilegra vandamála með að halda utan um listann á pappír, þarf að þróa skipanalínuforrit sem sér um að skrá, eyða og leita að nöfnum á listanum.

#### Inntak

- Fyrsta línan inniheldur jákvæðu heiltöluna  $N$ , sem táknar fjölda skipana sem fylgja.
- Næstu  $N$  línur innihalda skipanir af eftirfarandi gerðum:
  - + nafn – Bætir við nafni á gestalistann.
  - - nafn – Fjarlægir nafn af gestalistanum.
  - ? nafn – Athugar hvort nafn sé á gestalistanum.

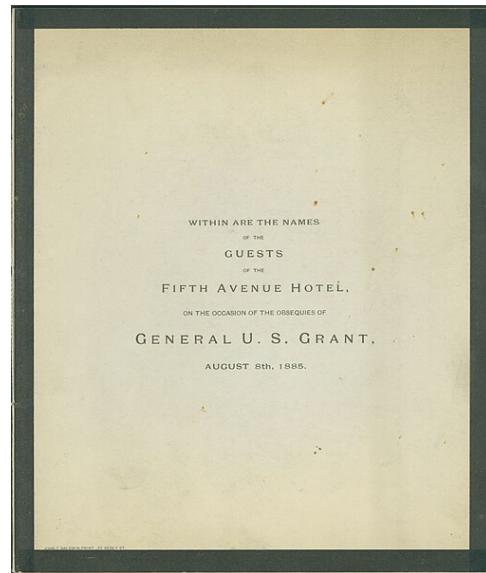
Nöfn innihalda aðeins ensku lágstafina a til z og hámarks lengd nafns eru 8 stafir. Aldrei verður beðið um að fjarlægja nafn sem er ekki á gestalista, eða bæta við nafni sem þegar er á gestalista.

#### Úttak

Fyrir hverja  $? \text{ nafn}$  skipun skal forritið prenta Jebb ef nafnið er á listanum, annars Neibb.

#### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	20	Eingöngu $? \text{ nafn}$ skipanir og $N \leq 20$ .
2	50	$N \leq 1\,000$ .
3	30	$N \leq 200\,000$ .



Mynd tekin af commons.wikimedia.org

This page is intentionally left blank.

# Problem D

## Grafa holur

### Problem ID: grafaholur

Til er gömul gáta sem spyrt eftirfarandi: Ef fjórir vinnumenn eru fjóra tíma að grafa fjórar holur, hversu lengi eru tveir vinnumenn að grafa hálfa holu?

Við sjáum að hver vinnumaður er fjóra tíma að grafa holu, svo að því gefnu að þeir geta unnið saman að sömu holu ætti svarið þá að vera ein klukkustund. Hins vegar er svar gátunnar að ekki sé til neitt sem heitir hálfa hola, sem er náttúrulega tóm vitleysa og einstaklega heimskulegt.

Því leysum við þetta hér með því að gefa að  $n$  vinnumanns eru  $h$  klukkustundir að grafa  $x$  rúmmetra. Spyrjum svo hvað  $m$  vinnumanns væru lengi að grafa  $y$  rúmmetra. Þú mátt gera ráð fyrir að allir geta unnið af fullum krafti allan tímann og að allir séu jafn afkastamiklir.



Mynd fengin af gaming.stackexchange.com

## Inntak

Inntak samanstendur af 5 línum. Línurnar innihalda heiltölurnar  $n, h, x, m, y$  í þeirri röð. Tölurnar eru allar á milli 1 og 100, báðir endapunktar þar með taldir.

## Úttak

Prentaðu svar uppfærðu gátunnar. Þar sem svar getur verið kommutala telst svar rétt ef ein eða hlutfallsleg skekkja þess frá réttu svari er mest 1%. Því skiptir ekki máli hvað eru prentaðir margir aukastafir svo lengi sem það er nógu nákvæmt.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	50	Svarið er heiltala.
2	50	Engar frekari takmarkanir.

This page is intentionally left blank.

# Problem E

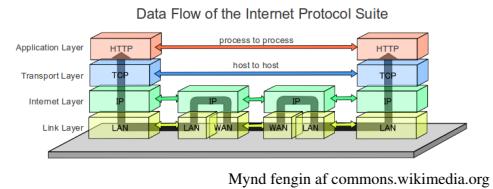
## Heimasíða

### Problem ID: heimasida

Oft skapast vandræði þegar íslenskum fyrirtækjum eða félögum vantar að stofna heimasíðu. Þessa dagana geta tenglarnir innihaldið íslenska sérstafi, en vaninn er enn að sleppa íslenskum sérstöfum. Einnig þarf að sleppa öllum bilstöfum og öðrum sérstökum táknum.

Mörg félaganna og fyrirtækjanna sem lenda í þessu eru ekkert sérstaklega tæknivædd, svo þú sérð það í hendi þér að geta boðið fram þessa þjónustu fyrir himinhátt verð.

Fyrsta skref er þá að henda út öllu í inntakinu sem eru ekki bókstafir eða tölustafir. Næst þarf að breyta öllum stórum stöfum í litla stafi. Loks þarf að breyta íslensku stöfunum. Broddstafir missa einfaldlega brodd sinn. Svo verður ö að o, æ að ae, ð að d og loks þ að th.



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

## Inntak

Inntak samanstendur af einni línu. Þessi lína getur innihaldið alla prentanlega ASCII stafi ásamt stöfunum Á, á, Ð, Ó, É, é, Í, í, Ó, ó, Ú, ú, Ý, ý, Þ, þ, Æ, æ, Ö, ö. Í þessum lista er hástafur ávallt á undan samsvarandi lágstaf. Hins vegar verða einu bilstafirnir í inntakinu bil og svo nýlínustafur í lokin. Línan verður mest 100 stafir, ásamt nýlínustaf.

## Úttak

Skrifaðu út hvað heimasíða stofnunarinnar í inntakinu ætti að vera, út frá reglunum að ofan. Einnig skal bæta við .is fyrir aftan, og setja allt á eina línu.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	25	Einungis ASCII bókstafir í inntaki.
2	25	Einungis ASCII stafir í inntaki.
3	50	Engar frekari takmarkanir.

This page is intentionally left blank.

# Problem F

## Hámarks ósanngjörn sanngjörn IKEA ferð

### Problem ID: ikea

Dagur og vinir hans voru í IKEA að kaupa húsgögn fyrir Framkvæmdastöð Keppnisforritunar (FK). Dagur er latur og nennir ekki að bera húsgögn alla leiðina til baka. Samt þurfa allir að bera jafn margar vörur, annað væri ósanngjarnt. Þess vegna hefur Dagur ákveðið að bera eins litla þyngd og hægt er.



Mynd fengin af Wikimedia.org

Pú færð gefið  $k$ , fjöldi manns sem eru að bera vörur (Dagur og vinir hans), og lista af  $n$  vörum og þyngdum þeirra. Finnið út úr hvaða vörum Dagur ætti að halda á til að lágmarka þyngd hlutanna sem hann þarf að bera.

Athugið að fjöldi fólks deilir ekki nauðsynlega fjölda vara, svo það getur hins vegar komið upp sú staða að það yrði allt of augljóst að hann sé að sleppa ódýrar en aðrir. Ef það að taka  $\lceil n/k \rceil$  léttstu vörurnar er strangt léttar en að taka næstu  $\lfloor n/k \rfloor$  vörur í þyngdarröð tekur Dagur  $\lceil n/k \rceil$  til að gera hlutina minna augljósa.

Dagur mun reyna að komast upp með að taka bara  $\lfloor n/k \rfloor$  vörur. Það getur hins vegar komið upp sú staða að það yrði allt of augljóst að hann sé að sleppa ódýrar en aðrir. Ef það að taka  $\lceil n/k \rceil$  léttstu vörurnar er strangt léttar en að taka næstu  $\lfloor n/k \rfloor$  vörur í þyngdarröð tekur Dagur  $\lceil n/k \rceil$  til að gera hlutina minna augljósa.

Tökum dæmi, ef það eru 7 hlutir og 3 að bera, sem sagt  $n = 7$  og  $k = 3$ . Köllum þá vörurnar  $v_1, v_2, \dots, v_7$  eftir að raða þeim í þyngdarröð. Þá mun Dagur taka 2 hluti, nema ef  $v_1 + v_2 + v_3 < v_4 + v_5$ , þá tekur hann 3 hluti í staðinn.

Ef það eru margar mögulegar lausnir, þá gerir Dagur upp á milli þeirra með því að taka frekar vörur sem eru ofar í gefna listanum.

### Inntak

Inntak samanstendur af mörgum línum. Fyrsta línan inniheldur eina heiltölum  $k$ , fjölda einstaklinga að bera vörur. Næst kemur ein lína sem inniheldur eina heiltölum  $n$ , fjöldi vara sem var keypt í IKEA. Næst koma  $n$  línr, listinn af vörum sem voru keyptar, þar sem hver lína inniheldur nafn einnar vörur og þyngd hennar. Hver þyngd er mest 100 000. Sérhvert nafn er í mesta lagi 10 enskir bókstafir án bila, nöfn eru ekki tóm.

### Úttak

Í fyrstu línu skalt þú rita heildarþyngd sem Dagur ber á öxlum sínum. Næstu línr skulu innihalda alla hluti sem Dagur ber á öxlum sínum í stafrófsröð, eitt í hverri línu.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	25	$1 \leq n, k \leq 10, k$ deilir $n$
2	25	$1 \leq n, k \leq 10$
3	25	$1 \leq n, k \leq 100\,000, k$ deilir $n$
4	25	$1 \leq n, k \leq 100\,000$

This page is intentionally left blank.

# Problem G

## Láki

### Problem ID: laki

Um árið var dæmi í þessari keppni sem heitir Leggja Saman. Þar voru tvær tölur í inntakinu og átti að leggja þær saman. Við ætluðum að gera svipað verkefni í ár, en svo var svolítill uppákoma! Láka tókst að komast inn í tölvukerfi keppnisforritunarfélagsins! Ef aðeins Arnari hefði tekist að uppfæra tölvuna sína fyrir keppni.

En nú er staðan svo að Láka tókst að breyta inntaks-gögnunum þannig að þær passi við hans hugmyndir um samlagningu. Honum finnsta afar gaman að gera öðrum illt, svo það eru örugglega alls kyns undarlegar og erfiðar samlagningar í inntaksgögnunum. Eina sem félagið getur sagt er að það eru 10 læstar möppur, svo það ættu að vera 10 tegundir af samlagningu í gögnunum. Hver mappanna er merkt með 10 stigum.

Sem betur fer er fólkid hjá Kattis með viss völd samt! Þökk sé reddingum hjá þeim ættuð þið að geta séð hvað fer úrskeiðis í skilum ykkar eftir að þið sendið inn forrit og geta fundið út úr því hvaða samlagningar Láki er búinn að setja inn í gögnin!

#### Inntak

Inntak inniheldur eina línu á forminu  $x + y$ . Við vitum ekki alveg hvað  $x$  eða  $y$  eru hins vegar!

#### Úttak

Prentaðu summu  $x$  og  $y$ , út frá því hvað Láki biður um!

#### Stigagjöf

Það eru 10 möppur, 10 stig fást fyrir hverja tegund af samlagningu sem forritið gerir eins og Láki vill.



Hér sérðu Láka.

Mynd fengin úr bókinni Láki.

This page is intentionally left blank.

# Problem H

## Mögnuð mylla

### Problem ID: mognudmylla

Eitthvað þurfa dómarar að gera meðan á keppni stendur, og venjuleg mylla er allt of leiðinleg. Fullkomin mylla, sem hefur komið fram á fyrri keppni, er líka orðin það gömul að allir dómararnir eru löngu búinir að finna út úr því hvernig er best að leika.

Sem betur fer fékk Atli hugljómun og gat bætt ástændið með nýrri tegund af myllu. Í þessarri myllu eru báðir leikmenn með stóra og litla stafi, svo annar leikmaður er með x og X en hinn er með o og O. Hver leikmaður byrjar með 4 litla stafi og 2 stóra stafi.

Ef leikmaður nær þremur stöfum í röð, stórum eða litlum, þá vinnur sa leikmaður. Röðin má liggja á ská, svo það eru átta ólkar raðir í boði. En ef leikmaður hefur enga leiki þegar að honum kemur þá tapar hann einnig. Því er aldrei jafntefli í þessum leik, sem er mun betra en venjuleg mylla sem endar alltaf í jafntefli milli reyndra leikmanna.

Þegar leikmaður á að gera er þrennt í boði. Í fyrsta lagi getur hann leikið stórum eða litlum staf á auðan reit, og á þá einum færri af þeim staf eftir. Ekki er hægt að leika staf sem leikmaður á engin eintök eftir af. Í öðru lagi getur leikmaður leikið stóran staf ofan á lítin staf, sem fjarlægir litla stafinn (leikmaður fær þann litla staf ekki til baka). Loks er þriðji valkosturinn að færa stóran staf sem er þegar í borði ofan á lítin staf sem er þegar í borði (leikmaður fær þann litla staf ekki til baka). Ekki má færa stóran staf sem tilheyrir andstæðingnum.

Til að hrella dómarana tókst þér að hakka þér inn í tölvuna sem þeir eru að nota til að spila hvorn við annann. Einnig tókst þér að stilla tækið þannig að þú fengir alltaf að leika fyrst, svo nú er bara að útbúa forrit sem getur skúrað gólfíð með öllum dómurunum. Fyrst þú leikur fyrst þá leikur þú x og X.



Mynd eftir Beatrice Murch, fengin af commons.wikimedia.org

## Gagnvirkni

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

Pitt forrit og dómaraforritið skiptast á að prenta út núverandi ástand leikborðs. Leikborðið eru  $3 \times 3$  reitir, gefið sem 3 bókstafir hver á 3 línum, án nokkurra bilstafa utan nýlinustafanna. Tómur reitur er táknaður með stafnum ..

Forrit þitt byrjar á að prenta leikborðið eins og það er eftir fyrsta leik. Svo les forrit þitt inn stöðu borðsins eftir leik dómarar. Þetta endurtekur sig svo. Ef leikur er búinn, það er að segja ef annar leikmaður á engan leik eftir eða er með þrjá í röð, prentar dómaraforritið í staðinn Tap! eða Sigur! eftir því hvort þú tapaðir eða vannst. Eftir þetta á forrit þitt að ljúka keyrslu. Dómaraforrit prentar aldrei borð og streng sem er Tap! eða Sigur!, aðeins annað hvort.

Vertu viss um að gera flush eftir hvern leik, t.d., með

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

- `System.out.flush();` í Java.

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

## Stigagjöf

Lausnin þín verður keyrð á móti mörgum andstæðingum. Margir leikir verða keyrðir á móti hverjum andstæðing. Þetta verða samtals 50 leikir, og fyrir hvern sigur fást 2 stig, fyrir tap fást 0 stig. Ef forrit þitt prentar ógildan leik eða tekst ekki að ljúka keyrslu rétt af öðrum ástæðum fást 0 stig fyrir þann leik, og er það merkt `Wrong Answer` frekar en `Accepted`. Lokadómur er hins vegar `Accepted` svo lengi sem einhver leikur er `Accepted`.

# Problem I

## Nafnauki

### Problem ID: nafnauki

Geir er ekkert sérstaklega vel að sér í tölvumálum, svo þegar það kemur að því að opna skrár getur hann oft lent í vandræðum. Þetta truflar oft kennslu hans, þar sem hann þarf stundum að opna skrár í tíma til að sýna nemendum sínum. Til þess að flýta fyrir hlutum útbjó vinkona hans lista af nafnaukum á skrám (file extensions á ensku, einnig þekkt sem skrárending) og hvað hann ætti að gera fyrir hverja þeirra. Til dæmis stóð að fyrir MP4 gæti hann tvísmellt til að opna skrána, svo tvísmellt til að þekja allan skjáinn, smella til að hefja myndband og loks færa músina burt af skjánum.

Þetta var allt gott og blesað, en þegar það kom að því að nýta þennan lista fattaði Geir að hann hefði ekki hugmynd hvernig hann ætti að vita hvaða nafnauki væri á skránni. Getur þú hjálpað honum?

Nafnauki á skrám er ávallt einn til fimm stafir. Finna má nafnaukann með því að taka allt sem kemur eftir síðasta punktinum í nafninu á skránni.



Mynd efir Yashar, fengin af commons.wikimedia.org

## Inntak

Inntak er ein lína, skrárheiti skrárnar sem Geir er að reyna opna. Skrárheitið inniheldur aðeins ensku stafina a til z, tölustafina 0 til 9 ásamt punktum. Stafirnir geta verið há- og lágstafir. Skrárheitið mun alltaf hafa gildan nafnauka, eins og lýst er að ofan. Skrárheitið er mest 32 stafir samtals.

## Úttak

Skrifaðu út nafnauka skrárnar, með punkti.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	30	Nafnaukinn er nákvæmlega 3 stafir.
2	40	Það er nákvæmlega einn punktur í skrárheitinu.
3	30	Engar frekari takmarkanir.

This page is intentionally left blank.

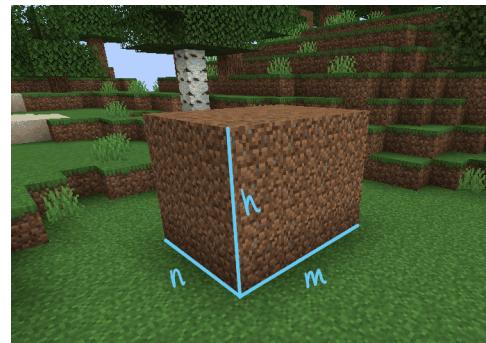
# Problem J

## O-ó, það er komin nótt!

### Problem ID: oothaderkominott

Alex er að spila heimsfræga leikinn Minecraft og er búin að vera að ferðast í allan dag að reyna að finna hið fullkomna landasvæði fyrir bækistöð sína. Það sem hún gerir sér ekki grein fyrir er að á þeim tíma sem hún hefur ferðast hefur komið nótt, o-ó! Hún áttar sig aðeins á því þegar hún byrjar að sjá skrímsli birtast og verður gripin af hræðslu því hún hefur einungis bera hnefa til að verja sig, sem er óskynsamlegt. Hún þarf að byggja tímabundna bækistöð og fljótt! Hjálpaðu Alex að finna fjölda moldarkubba sem hún mun þurfa fyrir þessa bækistöð sína.

Tímabundna bækistöðin er réttstrendingur sem er tómur að innan svo að Alex geti verið örugg alla nöttina. Allir fjórir veggir hafa þykkt 1 með hæð að innan sem  $h - 1$ . Þar sem Alex er 2 að hæð og 1 á lengd og breidd þarf húsið þá að vera að minnsta kosti 3 á hvern kant og jörðin er þegar gerð úr moldarkubbum.



Mynd fengin af Minecraft

### Inntak

Fyrsta línan inniheldur eina heiltölu  $i$ , fjölda hliðarlengdir sem við fáum í inntaki. Næst fylgja  $i$  línar, fyrir hversu margar hliðarlengdir okkur er gefið fáum við eftirfarandi:

- Ef  $i = 1$ , við fáum einungis eina hliðarlengd sem inniheldur eina heiltölu  $l$ , sem táknað er breidd og lengd, og í þessu tilfelli er hæðin alltaf 3.
- Ef  $i = 2$ , við fáum tvær hliðarlengdir sem innihalda tvær heiltölur  $b$  og  $l$ , sem táknað er breidd og lengd í sitt hvoru lagi, og í þessu tilfelli er hæðin alltaf 3.
- Ef  $i = 3$ , við fáum þrjár hliðarlengdir sem innihalda þrjár heiltölur  $b$ ,  $l$ , og  $h$ , sem táknað er breidd, lengd, og hæð í sitt hvoru lagi.

### Úttak

Heildarfjöldi moldarkubba sem Alex mun þurfa til að lifa af nöttina gegn skrímslunum.

### Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	Inntakið samsvarar $3 \times 3$ húsi með lágmarkshæð.
2	20	$i = 1$ , og $3 \leq l \leq 100$
3	30	$i = 2$ , og $3 \leq b, l \leq 100$
4	40	$i = 3$ , og $3 \leq b, l, h \leq 100$

This page is intentionally left blank.

# Problem K

## Skrifaðu hraðar

### Problem ID: skrifaduhradar

Í forritunardeppnum getur oft hjálpað að skrifa hratt, sérstaklega þegar tímarefsing vegur þungt. Þú veltir nú fyrir þér hvað það hefði þurft til að sigra fyrri forritunardeppni.

Þú ert mjög bjartsýn/n svo þú gerir ráð fyrir að þú munir leysa öll dæmi í fyrstu tilraun, svo þú færð bara tímarefsingu fyrir fyrstu skil. Besta lið keppnunar leysti öll dæmin, svo til að vinna þarfum minni tímarefsingu en það lið. Gerum einnig ráð fyrir að þú hafir eins mikinn tíma og þú vilt til að leysa keppnina, utan við það að þurfa ná lægri tímarefsingu. Það dugar ekki að fá sömu tímarefsingu.

Ef þú skilar lausn á verkefni á mínútu  $x$  bætist  $x$  við tímarefsingu þína. Það þýðir að lausn sem er skilað eftir 1 mínútu og 59 sekúndur fær tímarefsingu upp á 1, en skil eftir 2 mínútur fær tímarefsingu upp á 2.

Því ef þú getur skrifað 20 orð á mínútu og lausn tekur 100 orð og þú gerir hana fyrst mun hún gefa tímarefsingu upp á 5, en ef hún væri 99 orð fengirðu tímarefsingu upp á 4.

Þú ert búin/n að sjá út lausn á öllum verkefnunum, og veist hvað lausn þín yrði löng, en veist ekki hvort þú þyrftir kannski að þjálfra skrifhraða fyrst til að geta unnið. Því er spurningin, hvað þarfum að geta skrifað mörg orð á mínútu til að geta unnið?

## Inntak

Fyrsta lína inntaksins gefur tvær heiltölur  $n, T$ .  $n$  er fjöldi dæma í keppninni sem þú þarf að leysa og  $T$  er tímarefsingin sem þú þarf að ná undir. Ávallt gildir að  $1 \leq n \leq 100\,000$  og  $1 \leq T \leq 10^{18}$ . Önnur og síðasta lína inntaksins inniheldur  $n$  heiltölur  $w_1, w_2, \dots, w_n$ .  $w_i$  er fjöldi orða sem lausn  $i$ -ta dæmisins samanstendur af. Ávallt gildir að  $0 \leq w_i \leq 10^9$  fyrir öll  $i$ . Summa allra  $w_i$  verður ekki 0.

## Úttak

Skrifaðu út minnsta fjölda orða á mínútu sem þú þarf að geta skrifað til að vinna.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	10	$n = 1$ .
2	15	$T = 1$ .
3	25	$n \leq 100, \sum_{i=0}^n w_i \leq 1\,000$
4	50	Engar frekari takmarkanir.

Mynd fengin af 2024.nwerc.eu

This page is intentionally left blank.

# Problem L

## Spilaröðun

### Problem ID: spilarodun

Atli á alveg hrottalegt magn af spilum og lendir stundum í vandræðum með að halda þeim skipulögðum. Því hugsaði hann að það gæti verið gott að búa til rafraðan gagnagrunn fyrir spilin sín.

Gagnagrunnurinn þarf að bjóða upp á að raða á nokkra ólíka vegu. Til þess að tala um þær leiðir skulum við fyrst fara yfir hvaða upplýsingar eru á einu spili.

Hvert spil hefur nafn, til dæmis „Bláeygður hvítur dreki“ eða „Dimmur Seiðkarl“. Nöfn innihalda ávallt bara enska stafi og bil, og eru mest 32 stafir. Nafn mun hvorki byrja né enda á bili og eru ekki tóm. Einnig hefur hvert spil átta stafa ID tölu, til dæmis 55144522. Engin tvö ólík spil hafa sama ID. Einnig hefur hvert spil flokk og mögulega undirflokk. Við gefum flokkana og undirflokkana í þeirri röð sem á að raða þeim. Þeir eru



Mynd fengin af commons.wikimedia.org

- Skrimslí
  - Venjulegt
  - Ahrifa
  - Bodunar
  - Samruna
  - Samstillt
  - Thaeo
  - Penduls
  - Tengis
- Galdur
  - Venjulegur
  - Bunadar
  - Svida
  - Samfelldur
  - Bodunar
  - Hradur
- Gildra
  - Venjuleg
  - Samfelld
  - Mot

- Annad

Þetta þýðir að Skrimslí hefur undirflokkinn Thæo, sem kemur á undan undirflokknum Tengis og svo framvegis. Einnig er Gildra á eftir Galdur sama hvaða undirflokk er að ræða. Annad hefur enga undirflokk.

Loks hefur hvert spil útgáfudagsetningu, gefið á forminu yyyy-mm-dd sem gefur ár, mánuð og dag á ISO-8601 sniði.

## Inntak

Inntak byrjar á línu með heiltölu  $1 \leq n \leq 1\,000$ . Svo fylgja  $n$  línur, hver með einu spili. Á þeiri línu verður nafn, ID, flokkur og útgáfudagsetning spilsins gefin, aðskilin með kommum. Ef flokkurinn hefur undirflokk er það gefið á forminu flokkur – undirflokkur.

Loks kemur lína með orðunum nafn, id, flokkur og dagsetning aðskilin með bilum í einhverri röð. Raða á spilunum eftir því sem kemur fyrst, leysa jafntefli með því sem kemur næst og koll af kolli.

Nöfn eru röðuð í stafrófsröð, ID í stærðarröð með minnstu fremst, flokkar í röðinni að ofan og dagsetningar í tímaröð með elsta fremst. Stafrófsröðin er eftir ASCII gildi sem þýðir að bil kemur fremst, svo stórir stafir, svo litlir. Flest forritunarmál raða strengjum svona.

## Úttak

Eftir að búið er að raða spilunum í rétta röð, prentið nafnið á hverju spili í þeiri röð. Prentið eitt spil á hverja línu.

## Stigagjöf

Hópur	Stig	Takmarkanir
1	5	$n = 1$ .
2	10	Raða á eftir nafni fyrst.
3	15	Raða á eftir ID fyrst.
4	20	Raða á eftir flokki fyrst og svo ID.
5	20	Raða á eftir dagsetningu fyrst, svo flokki og svo nafni.
6	30	Engar frekari takmarkanir.