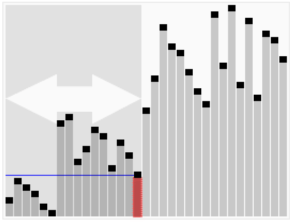
Forritunarkeppni Framhaldsskólanna 2013

Spock deild - eftir hádegi

Háskólinn í Reykjavík

16. mars 2013

Verkefni 11 – Sort



Margar forritunarkeppnir hafa dæmi þar sem keppendur eiga að raða lista af heiltölum. Þetta dæmi er aðeins öðruvísi, en hérna eigið þið að dæma lausnir á röðunarverkefninu.

Þið fáið gefna tvo lista af heiltölum. Fyrri listinn er ekki í neinni sérstakri röð, og er það listinn sem keppendur eiga að raða. Seinni listinn er hugsanlega raðaða útgáfan af fyrri listanum, en hann er svar frá einhverjum keppanda við fyrri listanum.

Skrifið forrit sem ákvarðar hvort seinni listinn sé raðaða útgáfan af fyrri listanum eða ekki.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 1000$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af tveimur línum, sem hvor um sig hefur eina eða fleiri heiltölur aðskildar með bili.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur „`Accepted`“ ef seinni listinn er raðaða útgáfan af fyrri listanum, en „`Wrong Answer`“ annars.

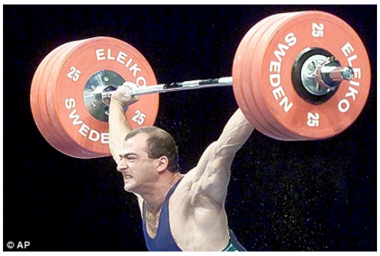
Dæmi

Inn	Út
4 2 3 1 4 1 2 3 4 10 -8 4 7 7 8 9 -8 4 7 7 9 8 10 10 11 12 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8	Accepted Wrong Answer Accepted Wrong Answer

Útskýring á dæmi

1. Listinn `1 2 3 4` er augljóslega raðaða útgáfan af listanum `2 3 1 4`, og þess vegna er svarið `Accepted`
2. Svarið væri `Accepted` ef skipt væri á 8 og 9
3. Listinn var raðaður, og er rétta svarið því listinn sjálfur. Þetta gefur því `Accepted`
4. Seinni listinn er ekki raðaða útgáfan af fyrri listanum, en hann inniheldur ekki einu sinni sömu heiltölur

Verkefni 12 – Þyngdarflokkur



Verið er að undirbúa kraftlyftingakeppni sem haldin verður á næstunni. Keppendum er skipt upp í þrjá þyngdarflokka; léttvigt, millivigt og þungavigt. Eftirfarandi sýnir hvernig keppendunum er skipt upp eftir þyngd:

Flokkur	Þyngd (kg)
Léttvigt	< 60
Millivigt	≥ 60 og ≤ 90
Þungavigt	> 90

Skrifið forrit sem les inn nöfn og þyngd keppenda, og skrifar út hvaða flokki hver keppandi tilheyrir.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af tveimur línum. Fyrri línan inniheldur nafn keppandans, og seinni línan inniheldur kommutölu sem táknar þyngd keppandans í kílógrömmum.

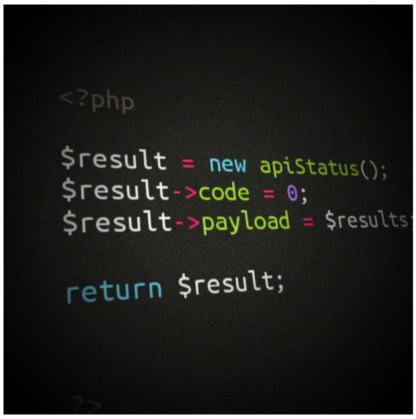
Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu. Ef keppandinn tilheyrir léttvigt á línan að innihalda „*nafn* `competes in lightweight`“. Ef keppandinn tilheyrir millivigt á línan að innihalda „*nafn* `competes in middleweight`“. Ef keppandinn tilheyrir þungavigt á línan að innihalda „*nafn* `competes in heavyweight`“.

Dæmi

Inn	Út
4 Bob 95.5 Georg 50.0 David 90.0 John Doe 90.3	Bob competes in heavyweight Georg competes in lightweight David competes in middleweight John Doe competes in heavyweight

Verkefni 13 – Breytunafn



Flest forritunarmál leyfa forritaranum að vinna með svokallaðar breytur. Forritarinn getur sett gildi breytunnar, og svo seinna lesið gildi breytunnar. Yfirleitt eru ákveðnar reglur varðandi nöfn á breytum. Í þessu dæmi skulum við nota eftirfarandi þrjár reglur:

1. Nafn breytu má ekki vera tómi strengurinn
2. Nafn breytu má aðeins innihalda enska bókstafi (’`a`‘-’`z`‘ og ’`A`‘-’`Z`‘), tölustafi (’`0`‘-’`9`‘) og undirstrik (’`_`‘)
3. Nafn breytu má ekki byrja á tölustaf

Skrifið forrit sem les inn streng og athugar hvort að hann sé löglegt nafn á breytu eða ekki.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af einni línu sem inniheldur strenginn sem á að athuga.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur „`Valid`“ ef strengurinn er löglegt breytunafn, en „`Invalid`“ annars.

Dæmi

Inn	Út
6 hello x _Test123 10x width!height Color Of Horse	Valid Valid Valid Invalid Invalid Invalid

Verkefni 14 – Samliggjandi Tölur

Jón litli er orðinn leiður á að gera heimalærdóminn sinn í stærðfræði. Hann tekur sér blað og blýant og byrjar að skrifa niður runu af samliggjandi tölum. Hann byrjar á tölunni 1 og heldur áfram alveg þar til hann kemur að tölunni N. Eftir það telur hann hversu oft hver tölustafur (0 til 9) kemur fyrir í rununni. Tökum sem dæmi þegar $N = 13$. Þá skrifar hann niður rununa:

12345678910111213

Í þessari runu kemur 0 einu sinni fyrir, 1 kemur sex sinnum fyrir, 2 kemur tvisvar sinnum fyrir, 3 kemur þrisvar sinnum fyrir, og hver tölustafur frá 4 til 9 kemur nákvæmlega einu sinni fyrir. Eftir að hafa gert þetta í nokkurn tíma fer Jóni aftur að leiðast. Núna vill hann búa til forrit sem gerir þetta fyrir sig. En eins og hefur áður komið fram, þá kann Jón litli ekki að forrita! Hann biður þig því um að hjálpa sér.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 20$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af einni línu sem inniheldur heiltöluna $1 < N \leq 10000$.

Úttak

Fyrir hverta prófunartilvik á að skrifa út eina línu. Línan inniheldur tíu tölur, aðskildar með bili. Fyrsta talan táknar hversu oft tölustafurinn 0 kemur fyrir í rununni, annar tölustafurinn táknar hversu oft tölustafurinn 1 kemur fyrir í rununni, og svo framvegis.

Dæmi

Inn	Út
2 3 13	0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 6 2 2 1 1 1 1 1 1

Verkefni 15 – Margföldun

Jón litli er búinn að læra samlagningu og frádrátt í skólanum. Núna er hann að læra um margföldun, en hann er ekki enn búinn að ná fullkomnum tökum á henni (enda er margföldun margfalt erfiðari en samlagning). Hann er búinn að vera að æfa sig með því að taka tvær litlar tölur af handahófi og reyna svo að margfalda þær saman. Þegar hann er búinn að skrifa svarið niður, þá sannreynir hann það með því að nota vasareikninn sinn. En núna er hann í vandræðum, hann finnur ekki vasareikninn! Hvernig á hann þá að vita hvort svarið sé rétt eða ekki?

Jón litli kemur til þín og biður þig um að skrifa forrit sem sannreynir svörin fyrir sig.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af einni línu með þremur heiltölum $0 \leq a, b < 100$ og $0 \leq c < 10000$, þar sem a og b eru tölurnar sem Jón er að margfalda saman, og c er svarið sem Jón fékk. Heiltölurnar þrjár eru aðskildar með bili.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur „`True`“ ef svarið sem Jón fékk er rétt, en „`False`“ annars.

Dæmi

Inn	Út

`5`
`8 3 24`
`6 7 43`
`0 8 1`
`17 13 221`
`1 1 1`
	`True`
	`False`
	`False`
	`True`
	`True`

Verkefni 16 – Sqrt

Gömul japönsk aðferð til að reikna $\sqrt{n}$ (kvaðratrót af n) er eftirfarandi:

> Búðu til breyturnar a og b.
> Breytan a tekur gildið $5 \times n$ og breytan b gildið 5.
>
> Eftirfarandi skref er hægt að gera oft til að fá meiri nákvæmni (þetta á að gera i sinnum, sjá lýsingu að neðan):
>
> ef $a \geq b$:
> - a tekur gildið $a - b$
> - b tekur gildið $b + 10$
>
> annars:
> - bæta tveimur núllum fyrir aftan a
> - bæta einu núlli á milli næstsíðasta og síðasta tölustafsins í b
>
> Breytan b inniheldur svo svarið.

Þú átt að lesa inn tölurnar n og i. Notaðu svo aðferðina til að reikna $\sqrt{n}$. Framkvæmdu milliskrefið i sinnum og skrifaðu svo út lokagildi b.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af einni línu með tveimur heiltölum $1 < n \leq 10000$ og $1 \leq i \leq 1000$, aðskildum með bili.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur lokagildi b.

Dæmi

Inn	Út
4 2 20 25 8 123 15 54847 360	14142115 50005 11025 234194363723809544630456655

Verkefni 17 – Befunge Loop

Forritunarmálið Befunge er sniðugt, en óhefðbundið forritunarmál. Hér er dæmi um Befunge forrit sem skrifar strenginn „`Hello World`" óendanlega oft út:

```
>"dlroW olleH"v
^ ,,,,,,,,,,, <
```

Þegar Befunge kóði er keyrður er notaður svokallaður skipanabendir, eða bara bendir, sem bendir á hvar í forritinu við erum. Í byrjun keyrslunnar bendir bendirinn á fyrsta stafinn í efstu línunni, sem í þessu tilfelli er stafurinn '`>`'. Stafurinn '`>`' segir bendinum að breyta um stefnu og halda áfram að lesa skipanir í áttina til hægri. Þess vegna mun bendirinn halda núna áfram til hægri og lesa næst stafinn '`"`', svo stafinn '`d`', og svo framvegis. Það sem forritið gerir núna er að setja stafina í strengnum „`Hello World`" í svokallaðan stafla, en það þarf ekki að skilja þennan hluta fyrir þetta dæmi. Loks kemur bendirinn að stafnum '`v`', en hann segir bendinum að breyta um stefnu og halda áfram að lesa skipanir í áttina niður. Þá kemur bendirinn að stafnum '`<`', sem segir bendinum að breyta um stefnu og halda áfram að lesa skipanir til vinstri. Næst kemur bendirinn að auðu bili, en autt bil hefur enga merkingu í Befunge, og því heldur bendirinn bara áfram í sömu átt. Þá kemur bendirinn að runu af kommum, og lætur hver komma forritið taka efsta stafinn af staflanum og skrifa hann út á skjáinn, en það þarf ekki að skilja þennan hluta fyrir þetta dæmi. Loks kemur hann að stafnum '`^`' (þetta er stafurinn sem oft er notaður til að tákna veldi, og er kallaður hattur), sem segir bendinum að breyta um stefnu og lesa skipanir í áttina upp. Þá kemur bendirinn aftur á þann stað sem hann byrjaði á, snýr sér svo til hægri, og framkvæmir þá sömu röð af skipunum aftur. Þetta gerir forritið svo óendanlega oft, og er þetta kölluð óendanleg lykkja.

Tökum svo annað, mjög svipað dæmi um Befunge kóða:

```
>"dlroW olleH"v
^@,,,,,,,,,,, <
```

Þetta Befunge forrit mun framkvæma sömu röð af skipunum og forritið að ofan, alveg þangað til að það kemur að stafnum '`@`', en stafurinn '`@`' segir Befunge forritinu að hætta. Þess vegna mun þetta forrit skrifa út „`Hello World`" einu sinni, og hætta svo. Þetta forrit inniheldur því ekki óendanlega lykkju.

Í þessu dæmi ætlum við að skoða smækkaða útgáfu af forritunarmálinu Befunge, en aðeins skipanirnar '`>`', '`v`', '`<`', '`^`' og '`@`' eru leyfðar, og auk þess eru auð bil og línubil leyfð. Til að forðast vandræði með inntak skulum við láta punkt ('`.`') tákna autt bil. Skrifið forrit sem les inn svona Befunge kóða, og ákvarðar hvort forritið innihaldi óendanlega lykkju, eða hætti með venjulegum hætti. Gera má ráð fyrir að bendirinn fari aldrei út fyrir textann í forritinu. Líka má gera ráð fyrir því að línurnar í forritskóðanum séu allar jafn langar.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af nokkrum línum með forritskóða úr smækkaðri útgáfu af Befunge eins og skilgreint er að ofan. Endirinn á kóðanum er táknaður með einni línu sem inniheldur aðeins stafinn '`#`', en það er ekki tekið með sem hluti af kóðanum.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur strenginn „`Terminates`" ef forritið hættir á venjulegan hátt, en strenginn „`Infinite loop`" ef forritið inniheldur óendanlega lykkju.

Dæmi

Inn	Út
6 >.............v ^.............< # >.............v ^@............< # >< # >@ # >vv.........< v<.v.<...>.v. .v<.......... ....@..... ....>.....^... .>...^.^...<. >...........^ # vv.<v .>v.v .v<.v >>.^@ #	Infinite loop Terminates Infinite loop Terminates Terminates Infinite loop

Verkefni 18 – Föstudagurinn Þrettándi

Þegar föstudagur er þrettándi dagurinn í mánuðinum, þá er hann oft kallaður Föstudagurinn Þrettándi. Svoleiðis föstudagar eru oft taldir vera ólukkudagar. Föstudagurinn Þrettándi vekur líka upp hroll hjá mörgu fólki, en fleiri en ein kvikmynd hefur verið gerð þar sem hræðilegir hlutir gerast á Föstudeginum Þrettánda.

Á árinu 2013 mun tvisvar sinnum koma Föstudagurinn Þrettándi, því bæði 13. september og 13. desember eru á föstudegi. Á síðasta ári, árinu 2012, átti Föstudagurinn Þrettándi sér þrisvar sinnum stað.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af einni línu sem inniheldur eina heiltölu $1 \leq Y < 100000$.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur eina heiltölu N, þar sem N táknar hversu oft Föstudagurinn Þrettándi á sér stað árið Y.

Dæmi

Inn	Út
5 2013 2012 2077 2078 34567	2 3 1 1 3

Athugið

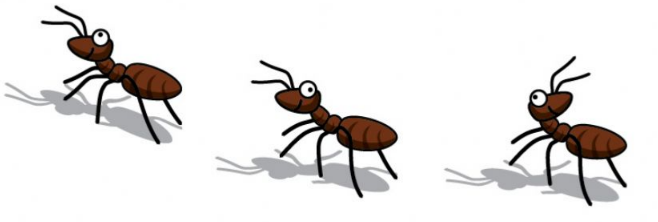
Dagurinn í dag, 16. mars 2013, er laugardagur. Fjöldi daga í hverjum mánuði eru settir upp í eftirfarandi töflu:

Mánuður	Dagar	Dagar á hlaupaári
Janúar	31	
Febrúar	28	29
Mars	31	
Apríl	30	
Maí	31	
Júní	30	
Júlí	31	
Ágúst	31	
September	30	
Október	31	
Nóvember	30	
Desember	31	

Árið Y er hlaupaár ef Y deilanlegt með 4. En ef Y er líka deilanlegt með 100, þá er það ekki hlaupaár. En ef Y er líka deilanlegt með 400, þá er það aftur hlaupaár.

Verkefni 19 – Maurar

Her af maurum gengur á láréttri stöng af lengd l cm, hver með fasta hraðan 1 cm/s. Þegar maur kemur að öðrum hvorum enda stangarinnar, þá dettur hann um leið af stönginni. Þegar tveir maurar mæta hvorum öðrum, þá snúa þeir báðir við og byrja að ganga í burtu frá hvorum öðrum. Við vitum upphafsstöðu hvers maurs á stönginni, en við vitum því miður ekki í hvaða átt hver maur er að ganga. Á endanum munu allir maurarnir detta af stönginni. Þitt verkefni er að reikna bæði út fyrsta mögulega tímann, og síðasta mögulega tímann á að allir maurarnir detta af stönginni.



Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af tveimur línum.

Fyrri línan inniheldur tvær heiltölur $0 \leq l \leq 10000$ og $1 \leq n \leq 1000$, þar sem l táknar lengd stangarinnar (í cm) og n táknar fjölda maura á stönginni.

Seinni línan inniheldur n heiltölur, aðskildar með bili, sem tákna upphafsstöðu hvers maurs mælda frá vinstri enda stangarinnar. Upphafsstöðurnar eru ekki í neinni sérstakri röð, en gera má ráð fyrir að engir tveir maurar byrji á sama stað.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur tvær heiltölur. Fyrri heiltalan táknar fyrsta mögulega tímann á því að allir maurar detta af stönginni (ef upphaflegu áttir hvers maurs eru valdar á viðeigandi hátt), en seinni heiltalan táknar síðasta mögulega tímann á að það gerist.

Dæmi

Inn	Út
2 10 3 2 6 7 214 7 11 12 7 13 176 23 191	4 8 38 207

Verkefni 20 – Pýramídi

Eftir skemmtilega forritunarkeppni ætla keppendurnir að fara út og klára daginn með stæl. Þeir ákveða að búa til mannlegan pýramída þar sem einn keppandi er á toppnum, tveir eru fyrir neðan hann, þrír eru fyrir neðan þá og svo framvegis. Ekki er samt víst að allir komist í pýramídann. Til dæmis gætu þeir gert þrjár hæðir, en ekki haft nóg af fólki til að gera fjórðu hæðina. Lestu inn fjölda keppenda og skrifaðu út hæð hæsta pýramídans sem þeir geta búið til og hversu margir yrðu þá útundan.

Inntak

Á fyrstu línu er heiltalan $1 \leq T \leq 100$, sem táknar fjölda prófunartilvika sem fylgja. Hvert prófunartilvik samanstendur af einni línu með heiltölunni $1 \leq N \leq 10^7$, þar sem N táknar fjölda keppenda.

Úttak

Fyrir hvert prófunartilvik á að skrifa út eina línu sem inniheldur tvær heiltölur, aðskildar með bili. Fyrri heiltalan táknar hæsta pýramída sem hægt er að búa til, en seinni heiltalan táknar fjölda keppenda sem verða þá útundan.

Dæmi

Inn	Út
4 31 10 2 1234572	7 3 4 0 1 1 1570 1337