

Forritunarkeppni Framhaldsskólanna 2013

Háskólinn í Reykjavík

16. mars 2013

Dæmi 1

Það fyrsta sem hver forritari lærir er að búa til hið fræga „Hello World“ forrit. Það eina sem forritið gerir er að skrifa út strenginn „Hello World“ og hættir svo.

Skrifið forrit sem skrifar út strenginn „Hello World“.

Dæmi um virkni
Hello World

Dæmi 2

Skrifið forrit sem les inn kommutölu. Forritið birtir svo töluna námundaða að næstu heiltölu. Ef brotahluti kommutölunnar er minni en 0.5 á að námunda niður, en ef brotahluti kommutölunnar er stærri eða jafn 0.5 á að námunda upp.

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>123.456</u> Námunduð: 123

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>10.99</u> Námunduð: 11

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>5.5</u> Námunduð: 6

Dæmi um virkni
Kommutala: <u>14</u> Námunduð: 14

Dæmi 3

Skrifið forrit sem les inn eina jákvæða heiltölu. Forritið á svo að telja frá uppgefinni heiltölu og niður í 1, og skrifa þá út „BÚMM!“.

Dæmi um virkni
Byrja í: <u>5</u> 5 4 3 2 1 BÚMM!

Dæmi 4

Jólin eru komin og fjölskylda situr við borðið og er að borða jólamatinn. Hver og ein manneskja gaf öllum öðrum gjöf.

Skrifið forrit sem les inn fjölda manns sem sitja við borðið, og skrifar svo út fjölda gjafa undir jólatrénu.

Dæmi um virkni
<u>3</u> 6

Dæmi um virkni
<u>1</u> 0

Dæmi um virkni
<u>123</u> 15006

Dæmi 5

Skrifið forrit sem les inn streng, og skrifar út fjölda bókstafa í strengnum. Bókstafur getur verið bæði lágstafur eða hástafur.

Dæmi um virkni
<u>api</u> 3

Dæmi um virkni
<u>42!</u> 0
Dæmi um virkni
<u>99 bottles of beer on the wall, 99 bottles of beer...</u> 35
Dæmi um virkni
<u>My password is P>&.zL=>);P(d5{G.DCz</u> 21

Dæmi 6

Við erum með tvö jafn löng orð. Við viljum breyta fyrra orðinu í seinna orðið, og eina aðgerðin sem við megum framkvæma er að breyta stafi í fyrra orðinu í einhvern annan staf. Til dæmis gætum við breytt orðinu „dagur“ í orðið „sigur“ með því að breyta fyrst a-inu í i (og fá þá orðið digur), og svo d-inu í s (og þar með enda með sigur). Þá er fjöldi aðgerða sem við framkvæmdum 2.

Skrifið forrit sem les inn tvö jafn löng orð, og skrifar út minnsta fjölda aðgerða sem þarf til að breyta fyrra orðinu í seinna orðið. Athuga skal að munur er á lágstöfum og hástöfum.

Dæmi um virkni
<u>dagur</u> <u>sigur</u> 2
Dæmi um virkni
<u>Api</u> <u>afi</u> 2
Dæmi um virkni
<u>Amma</u> <u>Amma</u> 0
Dæmi um virkni
<u>Banani</u> <u>Forrit</u> 6

Dæmi 7

Skrifið forrit sem spyr notanda um nafn, aldur og kyn (þar sem kyn er annaðhvort „kk“ eða „kvk“). Forritið á svo að skrifa út afmælissönginn með nafninu og aldrinum sem slegið var inn. Nota skal hann/hún eftir því sem við á.

Dæmi um virkni
Nafn: <u>Sveinn</u> Aldur: <u>13</u> Kyn: <u>kk</u> Hann á afmæli í dag, hann á afmæli í dag. Hann á afmæli hann Sveinn, hann á afmæli í dag. Hann er 13 ára í dag, hann er 13 ára í dag. Hann er 13 ára hann Sveinn, hann er 13 ára í dag.

Dæmi um virkni
Nafn: <u>Gunna</u> Aldur: <u>16</u> Kyn: <u>kvk</u> Hún á afmæli í dag, hún á afmæli í dag. Hún á afmæli hún Gunna, hún á afmæli í dag. Hún er 16 ára í dag, hún er 16 ára í dag. Hún er 16 ára hún Gunna, hún er 16 ára í dag.

Dæmi 8

Búið til forrit sem spyr um tvær heiltölur. Forritið á svo að skrifa út hversu oft seinni talan gengur upp í fyrri töluna, og svo hve mikill afgangur er eftir við deilinguna. Ef enginn afgangur er eftir, þá á forritið að birta það.

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>7</u> 7 gengur 8 sinnum upp í 60 Afgangur er 4

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>15</u> 15 gengur 4 sinnum upp í 60 Enginn afgangur

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>82742576</u> Seinni heiltala: <u>5582</u> 5582 gengur 14823 sinnum upp í 82742576 Afgangur er 590

Dæmi 9

Búið til forrit sem spyr um tvær heiltölur. Forritið á svo að skrifa út hversu oft seinni talan gengur upp í fyrri töluna, og svo hve mikill afgangur er eftir við deilinguna. Ef enginn afgangur er eftir, þá á forritið að birta það.

Forritið býður svo notanda að endurtaka vinnsluna þar til notandi kys að hætta.

Dæmi um virkni
Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>7</u> 7 gengur 8 sinnum upp í 60 Afgangur er 4 Viltu endurtaka vinnslu (j eða n)? <u>j</u> Fyrri heiltala: <u>60</u> Seinni heiltala: <u>15</u> 15 gengur 4 sinnum upp í 60 Enginn afgangur Viltu endurtaka vinnslu (j eða n)? <u>j</u> Fyrri heiltala: <u>82742576</u> Seinni heiltala: <u>5582</u> 5582 gengur 14823 sinnum upp í 82742576 Afgangur er 590 Viltu endurtaka vinnslu (j eða n)? <u>n</u>

Dæmi 10

Gagnaþjöppun snýst um að taka gögn á einhverju formi og færa þau yfir á annað form sem tekur minna pláss. Þetta er til dæmis gert til að minnka fjölda bæta sem þarf að senda yfir netið þegar verið er að senda gögn frá einum aðila til annars.

Segjum að gögnin sem við erum að vinna með sé runa af jákvæðum heiltölum í hækkandi röð, og oftast en ekki eru heiltölurnar samliggjandi (t.d. eru heiltölurnar 4, 5 og 6 samliggjandi). Þá er ein leið til að þjappa gögnin að taka runur af samliggjandi tölum og breyta þeim í bil á forminu „fyrsta tala-síðasta tala“. Þá getum við til dæmis þjappað rununni 1, 5, 6, 7, 10 í 1, 5-7, 10.

Skrifið forrit sem les inn eina línu sem inniheldur runu af jákvæðum heiltölum, aðskildar með bili. Heiltölurnar munu vera í hækkandi röð, og engar tvær tölur eru eins. Forritið á svo að skrifa út rununa á þjappaða forminu sem skilgreint er að ofan.

Dæmi um virkni
Óþjappað: <u>1 2 3 5 8 9 11 18 25 26</u> Þjappað: 1-3 5 8-9 11 18 25-26

Dæmi um virkni
Óþjappað: <u>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</u> Þjappað: 1-10

Dæmi um virkni
Óþjappað: <u>1 5 8 10</u> Þjappað: 1 5 8 10

Dæmi 11

Gagnaþjöppun snýst um að taka gögn á einhverju formi og færa þau yfir á annað form sem tekur minna pláss. Þetta er til dæmis gert til að minnka fjölda bæta sem þarf að senda yfir netið þegar verið er að senda gögn frá einum aðila til annars.

Segjum að gögnin sem við erum að vinna með sé runa af jákvæðum heiltölum í hækkandi röð, og oftast en ekki eru heiltölurnar samliggjandi (t.d. eru heiltölurnar 4, 5 og 6 samliggjandi). Þá er ein leið til að þjappa gögnin að taka runur af samliggjandi tölum og breyta þeim í bil á forminu „fyrsta tala-síðasta tala“. Þá getum við til dæmis þjappað rununni 1, 5, 6, 7, 10 í 1, 5-7, 10.

Ekki er þó nóg að geta bara þjappað gögnin, heldur verður viðtakandi gagnanna að geta afþjappað þjöppuðu gögnin til að fá upprunalegu gögnin.

Skrifið forrit sem les inn eina línu sem inniheldur runu af jákvæðum heiltölum á þjappað forminu sem skilgreint er að ofan. Forritið á svo að skrifa út upprunalegu rununa af heiltölunum.

Dæmi um virkni
Þjappað: <u>1-3 5 8-9 11 18 25-26</u> Úþjappað: 1 2 3 5 8 9 11 18 25 26

Dæmi um virkni
Þjappað: <u>1-10</u> Úþjappað: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dæmi um virkni
Þjappað: <u>1 5 8 10</u> Úþjappað: 1 5 8 10

Dæmi 12

Götumálningarþjónusta Jónasar hefur nýlega fengið mikið af verkefnum þar sem þeir eiga að mála línur á misstórum bílastæðum. Verst er að mikill tími fer í að búa til teikningar fyrir hvert bílastæði, svo þú ert beðinn um að búa til forrit sem flýtir fyrir gerð þessa teikninga.

Skrifið forrit sem spyr notanda um fjölda raða og fjölda dálka á bílastæði. Forritið á svo að teikna út hvernig bílastæðið á að líta út. Athuga skal að hvert bílastæði er alltaf 6×4 stafir að stærð (málning ekki með talin), aðeins fjöldi bílastæða breytist.

Dæmi um virkni
Fjöldi raða: <u>1</u> Fjöldi dálka: <u>10</u> ##### # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #

Dæmi um virkni			
Fjöldi raða: <u>4</u>			
Fjöldi dálka: <u>3</u>			
#####			
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#####			
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#	#	#	#
#####			

Dæmi 13

Ein leið til að afkóða dulkóðaðan texta er að nota tíðnigreiningu á dulkóðaða textann. Þá er oft hægt að giska á hvað hver dulkóðaður stafur var í upprunalega textanum. Til dæmis er líklegt að stafurinn sem kemur oftast fyrir í dulkóðaða textanum sé, í upprunalega textanum, stafurinn sem kemur oftast fyrir í tungumálinu (t.d. stafurinn A í íslensku eða E í ensku).

Skrifið forrit sem les inn eina línu af dulkóðuðum texta, og skrifar út þá bókstafi sem koma fyrir í textanum og tíðnina á þeim bókstafi í prósentum (tíðni bókstafs er hversu oft sá bókstafur kemur fyrir deilt með fjölda bókstafa í textanum). Ekki er gerður greinarmunur á há- og lágstöfum. Raða á bókstöfunum eftir tíðni í minnkandi röð, og svo eftir bókstöfum í stafrófsröð.

Dæmi um virkni
<u>Hello World</u> l 30% o 20% d 10% e 10% h 10% r 10% w 10%

Dæmi um virkni
<u>Ryppe gsrkyi hmeq qexxmw svgm vyxvyq fperhmx.</u> e 10.5263% m 10.5263% x 10.5263% y 10.5263% p 7.89474% q 7.89474% r 7.89474% v 7.89474% g 5.26316% h 5.26316% s 5.26316% f 2.63158% i 2.63158% k 2.63158% w 2.63158%

Dæmi 14

Tala er fullkomin ef að summa deila tölunnar (talan sjálf ekki tekin með) er jöfn tölunni. Tökum sem dæmi töluna 6. Deilar hennar eru 1, 2 og 3 (við sleppum deilinum 6). Summa deilanna er $1 + 2 + 3 = 6$ og þar af leiðandi er talan 6 fullkomin. Gríska stærðfræðingurinn Evklíður sem var uppi 300 f.kr. fann formúlu fyrir fullkomnar *sléttar* tölur. Ekki er enn vitað hvort til séu fullkomnar oddatölur. Formúlan var $2^{p-1} \times (2^p - 1)$ og skilar hún fullkomnum tölum þegar bæði p er framtala og $2^p - 1$ er framtala. Framtala er heiltala, stærri en 0, sem hefur enga deila nema 1 og sjálfa sig.

Skrifið forrit sem les inn eina heiltölu n ($1 < n < 10^8$), og skrifar út „Fullkomin“, ef talan er fullkomin, en „Ekki fullkomin“, ef talan er ekki fullkomin.

Dæmi um virkni
n = <u>6</u> Fullkomin

Dæmi um virkni
n = <u>31</u> Ekki fullkomin

Dæmi um virkni
n = <u>32</u> Ekki fullkomin

Dæmi um virkni
n = <u>33550336</u> Fullkomin

Dæmi um virkni
n = <u>33550338</u> Ekki fullkomin

Dæmi 15

Stærðfræðilega talan e er um það bil 2.718281828... Þessa tölu er hægt að reikna með óendanlegu summunni

$$e = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \cdots + \frac{1}{n!} + \cdots$$

Þessi formúla er sértilvik af formúlunni til að reikna e^x þegar $x = 1$, en sú formúla er óendanlega summan

$$e^x = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} + \cdots$$

Skrifið forrit sem spyr um kommutöluna x ($x > 0$) og reiknar nálgun á e^x með því að nota 20 fyrstu liðina í formúlunni að ofan. Forritið skrifar svo útkomuna á skjáinn, námundað að fjórum aukastöfum.

Athuga skal að $n!$, eða n hrópmerkt (e. factorial), er margfeldið af fyrstu n náttúrulegu tölunum, svo $n! = 1 \cdot 2 \cdot \cdots \cdot (n-1) \cdot n$. Þegar $n = 0$, þá er $n!$ skilgreint sem 1.

Dæmi um virkni
$x = 3.5$ $e ^ 3.5 = 33.1155$

Dæmi um virkni
$x = 1$ $e ^ 1 = 2.7183$

Dæmi um virkni
$x = 0.23$ $e ^ 0.23 = 1.2586$

Dæmi 16

Í íþróttahúsum eru oft stórar stígatöflur þar sem stig hvors liðs er gefið upp. Skjárinn, sem stigin eru birt á, er hægt að hugsa um sem töflu af ljósaperum, þar sem hver tölustafur tekur 5 raðir og 3 dálka af ljósaperum. Kveikt og slökkt er á perum til að mynda tölustafi.

Skrifið forrit sem les inn jákvæða heiltölu og teiknar hana út eins og taflan myndi birta hana, þar sem stafurinn ‘@’ merkir kveikt ljós og bil táknar slökkt ljós. Einn dálkur af slökktum perum eru á milli hverra tölustafa.

Dæmi um virkni
<u>894</u> <pre> @@@ @@@ @ @ @ @ @ @ @ @ @@@ @@@ @@@ @ @ @ @ @@@ @ @ </pre>

Dæmi um virkni
<u>01234567</u> <pre> @@@ @ @@@ @@@ @ @ @@@ @@@ @@@ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @@@ @@@ @@@ @@@ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @ @@@ @ @@@ @@@ @ @@@ @@@ @ </pre>

Dæmi 17

Við skulum skoða mannanöfn sem samanstanda af fornafni eða fornafni og millinafni (í þessu dæmi höfum við ekki áhuga á eftirnöfnum). Tvö dæmi um mannanöfn eru þá Laufey Björk og Ólafur Georg.

Til að mannanafn sé löglegt, þá þurfa bæði fornafnið og millinafnið (ef millinafn er til staðar) að vera lögleg nöfn. Ef millinafn er til staðar, þá verður millinafnið að hafa sama kyn og fornafnið. Þess vegna eru hvorki Gúrka né Ólafur Björk lögleg mannanöfn.

Skrifið forrit sem spyr um nafn á skrá. Þessi skrá inniheldur lista af löglegum nöfnum og kyn hvers nafns (þar sem kyn er annaðhvort „kk“ eða „kvk“). Dæmi um skrá er:

nofn.txt
Jón kk
Ólafur kk
Bolli kk
Geir kk
Þórunn kvk
Þór kk
Laufey kvk
Björk kvk
Georg kk
Hreinn kk

Gera má ráð fyrir að hvert nafn komi aðeins einu sinni fyrir í skránni.

Athuga skal að ekki er nauðsynlegt að forritið lesi nöfnin upp úr skrá. Nóg er að biðja notandann um að skrifa nöfnin inn.

Forritið spyr svo um mannanafn, og ákvarðar hvort það sé löglegt eða ekki, miðað við að nöfnin í uppgjöfinni skrá séu öll lögleg nöfn. Forritið á að endurtaka þetta þangað til að innslegið mannanafn er „bless“.

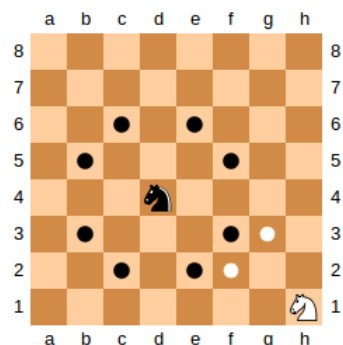
Dæmi um virkni
Skrá: <u>nofn.txt</u>
mannanafn: <u>Ólafur Georg</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Laufey Björk</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Ólafur Björk</u>
Ekki löglegt
mannanafn: <u>Þór</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Þórunn</u>
Löglegt
mannanafn: <u>Gúrka</u>
Ekki löglegt
mannanafn: <u>Epli Banani</u>
Ekki löglegt
mannanafn: <u>Hreinn Bolli</u>
Löglegt
mannanafn: <u>bless</u>

Dæmi 18

Við erum með venjulegt skákborð af stærð 8×8 . Raðir skákborðsins eru merktar með tölustöfunum 1 til 8 (í hækkandi röð), og dálkar skákborðsins eru merktir með bókstöfunum a til h (í hækkandi stafrófsröð). Þá getum við talað um reiti með rithætti eins og „e5“, en það merkir reitinn sem er staðsettur í dálki e og röð 5.

Við erum líka með einn riddara. Riddarar geta tekið skref sem eru í laginu eins og stafurinn L. Þeir geta gengið áfram um tvo reiti í einhverja af fjórum aðal áttunum (ekki á ská), og tekið svo eitt skref í aðra hvora áttina sem er hornétt á áttina sem hann fór fyrst í. Athuga skal að riddarinn má ekki taka skref út af skákborðinu. Þetta er eins og hefðbunda hreyfingin sem riddari getur tekið í hefðbundinni skák.

Skrifið forrit sem les inn upphafsreit riddarans og endareit riddarans. Forritið á að finna stystu leið fyrir riddarann til að fara frá upphafsreitinum til endareitsins. Ef fleiri en ein leið kemur til greina er nóg að skrifa út eina þeirra. Leiðinni á að vera lýst með reitunum sem riddarinn á að fara á, í sömu röð og hann fer á þá.



Dæmi um virkni
Upphafsreitur: <u>a1</u> Endareitur: <u>b2</u> Stysta leið: a1 b3 d2 c4 b2

Dæmi um virkni
Upphafsreitur: <u>b5</u> Endareitur: <u>b5</u> Stysta leið: b5

Dæmi um virkni
Upphafsreitur: <u>h8</u> Endareitur: <u>a1</u> Stysta leið: h8 f7 e5 c4 a3 c2 a1

Dæmi 19

Skrifið forrit sem spyr um jákvæða heiltölu n . Forritið á svo, fyrir hverja tölu i frá 0 upp í n , að skrifa út línu á forminu „ $2^i =$ “ og svo útkomuna úr formúlunni.

Dæmi um virkni
$n = 3$ $2^0 = 1$ $2^1 = 2$ $2^2 = 4$ $2^3 = 8$

Dæmi um virkni
$n = 8$ $2^0 = 1$ $2^1 = 2$ $2^2 = 4$ $2^3 = 8$ $2^4 = 16$ $2^5 = 32$ $2^6 = 64$ $2^7 = 128$ $2^8 = 256$

Dæmi 20

Skrifið forrit sem les inn eina línu sem inniheldur eitt eða fleiri orð. Forritið skrifar svo aftur út línuna, nema með hverju orði öfugsnúnu.

Dæmi um virkni
<u>Halló Heimur</u> óllaH rumieH

Dæmi um virkni
<u>hahahahahah lol</u> hahahahahah lol

Dæmi um virkni
<u>ninppekranutirrof re emosewa</u> forritunarkeppnin er awesome

Dæmi 21

Við erum með ferðatösku af stærð $w \times l \times h$, þar sem w er breidd, l er lengd, og h er hæð töskunnar. Við erum að pakka ofan í töskuna, en við þurfum að setja stóra kúlu (eða bolta) ofan í töskuna.

Skrifið forrit sem les inn kommutölurnar w, l, h , og skrifar út radiús r á stærstu kúlu sem kemst ofan í töskuna.

Dæmi um virkni
Breidd: <u>32.85</u> Lengd: <u>29.24</u> Hæð: <u>31.46</u> Stærsta r = 14.62

Dæmi um virkni
Breidd: <u>1</u> Lengd: <u>1</u> Hæð: <u>1</u> Stærsta r = 0.5

Dæmi 22

Pegar maður velur sér lykilorð er mikilvægt að það hafi ákveðna eiginleika svo það sé öruggt. Við skulum segja að „sterkt“ lykilorð hafi alla þrjá af eftirtöldum eiginleikum:

- Sé að minnsta kosti átta stafir að lengd (dæmi: „**lykilorð**“)
- Innihaldi bæði há- og lágstafi (dæmi: „**lykiLORD**“)
- Innihaldi bókstafi og að minnsta kosti einn tölustaf eða tákn (dæmi: „**lyk1LORD**“ eða „**lykiL#RD**“)

Við skulum kalla lykilorð „gott“ ef það hefur tvo af eiginleikunum, en „ásættanlegt“ ef það hefur aðeins einn af eiginleikunum. Lykilorð sem hefur enga af eiginleikunum skulum við kalla „veikt“.

Skrifið forrit sem les inn lykilorð og tilgreinir hvort það sé „sterkt“, „gott“, „ásættanlegt“, eða „veikt“.

Dæmi um virkni
Lykilorð: <u>lykill</u> Lykilorðið er veikt

Dæmi um virkni
Lykilorð: <u>lykilorð</u> Lykilorðið er ásættanlegt

Dæmi um virkni
Lykilorð: <u>Lykilorð</u> Lykilorðið er gott

Dæmi um virkni
Lykilorð: <u>Lyki10rd</u> Lykilorðið er sterkt

Dæmi 23

Ef K er hitastig á Kelvin skala, og F er sama hitastig á Fahrenheit skala, þá gilda eftirfarandi tvær jöfnur:

$$K = (F + 459.67) \times \frac{5}{9}$$

$$F = K \times \frac{9}{5} - 459.67$$

Skrifið forrit sem umbreytir hitastigi á Kelvin skala yfir á hitastig á Fahrenheit skala, og öfugt. Forritið á að spyrja notandann í hvora áttina á að breyta hitastiginu. Forritið endurtekur keyrslu þar til notandi biður um að hætta.

Dæmi um virkni
1. Breyta Kelvin í Fahrenheit 2. Breyta Fahrenheit í Kelvin 3. Hætta Val: <u>1</u> Kelvin = <u>280</u> Fahrenheit = 44.33 1. Breyta Kelvin í Fahrenheit 2. Breyta Fahrenheit í Kelvin 3. Hætta Val: <u>2</u> Fahrenheit = <u>53.9</u> Kelvin = 285.317 1. Breyta Kelvin í Fahrenheit 2. Breyta Fahrenheit í Kelvin 3. Hætta Val: <u>3</u>

Dæmi 24

Dæmi í forritunarkeppnum segja oft keppendum nákvæmlega hvað þeir eiga að gera. Þetta finnst okkur ekki alveg nógu sniðugt. Í þessu dæmi ætlum við gera hið gagnstæða. Við ætlum að segja ykkur hvað þið megið ekki gera:

Þið megið ekki raða listanum af heiltölunum sem þið lesið inn.

Skrifið forrit sem les inn eina línu sem inniheldur lista af ólíkum heiltölum, aðskildum með bili. Gera má ráð fyrir að listinn innihaldi að minnsta kosti þrjár tölur.

Forritið á að skrifa listann aftur út, á sama formi, með stökunum í hvaða röð sem er. Eina skilyrðið er að listinn sé ekki raðaður, hvorki í hækkandi né lækkandi röð.

Dæmi um virkni
Listi: <u>1 2 3 4 5</u> 3 5 1 4 2

Dæmi um virkni
Listi: <u>8 100 15 28 17 3 2 88</u> 8 100 15 28 17 3 2 88

Dæmi 25

Skrifið forrit sem les inn allt að 15 línur af texta. Forritið skrifar svo línurnar aftur út, nema lóðréttar.

Dæmi um virkni
Fjöldi lína: <u>4</u> <u>Halló heimur!</u> <u>Testing 123</u> <u>4567</u> <u>Lol lol lol</u>
H T 4 L a e 5 o l s 6 l l t 7 ó i l n o h g l e i 1 l m 2 o u 3 l r !

Dæmi 26

Skrifið forrit sem les inn töluna n . Forritið á að fara í gegnum allar tölur frá 1 og upp að n . Ef að talan sem forritið er á er deilanleg með 3, þá á það að skrifa út „Fizz“, en ef talan er deilanleg með 5, þá á forritið að skrifa út „Buzz“. Ef talan er bæði deilanlega með 3 og 5 á forritið að skrifa út „FizzBuzz“ en ef hún ekki deilanleg með 3 né 5, þá á forritið að skrifa út töluna sjálfa.

Dæmi um virkni
n = <u>6</u> 1 2 Fizz 4 Buzz Fizz

Dæmi um virkni
<pre> n = 16 1 2 Fizz 4 Buzz Fizz 7 8 Fizz Buzz 11 Fizz 13 14 FizzBuzz 16 </pre>

Dæmi 27

Skrifið forrit sem les inn eina línu, og athugar hvort að línan innihaldi heiltölu. Heiltala er runa af tölustöfum ('0' til '9'), sem má byrja á einum mínus ('-'). Heiltala má ekki vera hluti af orði, og verður því að vera að minnsta kosti eitt bil á milli heiltölunnar og annara orða. Forritið á að skrifa út „Já“ ef línan inniheldur heiltölu, en „Nei“ annars.

Dæmi um virkni
<pre> Lína: -123 Já </pre>

Dæmi um virkni
<pre> Lína: Test123 Nei </pre>

Dæmi um virkni
<pre> Lína: Halló Halló Halló Nei </pre>

Dæmi um virkni
<pre> Lína: Palli er 42 ára. Já </pre>

Dæmi 28

Skrifið forrit sem teiknar út dagatal fyrir einn mánuð. Forritið byrjar á að lesa inn fjölda daga í mánuðinum, og svo númer dagsins sem mánuðurinn byrjar á (1 fyrir sunnudag, 2 fyrir mánudag, og svo framvegis). Dagatalið sem forritið prentar út á að líta út eins og dagatalið í dæminu að neðan.

Dæmi um virkni						
Dagar í mánuðinum: <u>30</u>						
Fyrsti dagur mánaðarins: <u>3</u>						
Sun	Mán	Þri	Mið	Fim	Fös	Lau
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Dæmi 29

Skrifið forrit sem les inn eina línu af texta. Forritið skrifar svo textann út á eftirfarandi hátt. Fyrsta stafinn skal skrifa út í fyrsta dálknum í línunni sem við skulum kalla miðlínuna. Staðsetning fylgjandi stafa fer eftir stafnum sem kemur á undan. Ef stafurinn sem verið er að skrifa út er minni en stafurinn á undan, þá á að skrifa hann út í næsta dálk í næstu línu að ofan. Ef stafurinn er sá sami og stafurinn á undan, þá á að skrifa hann út í næsta dálk í sömu línu. Ef stafurinn er stærri en stafurinn á undan, þá á að skrifa hann út í næsta dálk í næstu línu að neðan.

Til að bera saman tvo stafi á að bera saman ASCII gildi þeirra. Flest forritunarmál gera það sjálfkrafa þegar verið er að bera saman tvo stafi, svo líklega þarf ekki að huga sérstaklega að því.

Dæmi um virkni	
Texti: <u>helloworld</u>	
	w r
	o o l
h ll	d
e	

Dæmi um virkni									
Texti: <u>3.1415926535897932384626433832795028841971693</u>									
			9	9		8	6	6	
		9	6		8	7	3	3	4
		4	5	2	5	5		2	
3	1	1							
.									

Dæmi 30

Ef við erum með tvær tvíundatölur, þá er Hamming fjarlægð á milli þeirra skilgreind sem fjöldi bita sem eru ólíkir á milli talnanna. Til dæmis ef við höfum tvíundatölurnar 1011 (sem er talan 11 í tugakerfinu) og 110 (sem er talan 6 í tugakerfinu), þá er Hamming fjarlægð á milli þeirra þrír, þar sem aftasti bitinn (þ.e. bitinn sem er lengst til hægri) er ekki eins í báðum tölum, og sama á við um þriðju- og fjórðu öftustu bitana. Það eru þrír ólíkir bitar, og því er Hamming fjarlægðin þrír.

Skrifið forrit sem les inn tvær jákvæðar 32-bitu heiltölur sem gefnar eru á tugaformi (þ.e. í tugakerfinu), og skrifar út Hamming fjarlægðina á milli þeirra.

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>11</u> Seinni tala: <u>6</u> Hamming fjarlægð er 3

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>6</u> Seinni tala: <u>11</u> Hamming fjarlægð er 3

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>1234</u> Seinni tala: <u>1234</u> Hamming fjarlægð er 0

Dæmi um virkni
Fyrri tala: <u>538214</u> Seinni tala: <u>12428</u> Hamming fjarlægð er 13

Dæmi 31

Á hverjum degi hjólar Gunnar í skólann. Hann læsir hjólinu sínu fyrir utan með talnalás. Á talnalásnum eru fjórar talnaskífur, þar sem hver skífa hefur tölurnar frá 0 til 9. Tölurnar á hverri skífu eru raðaðar í hring, þ.e. fyrst kemur 0, svo 1, og svo alveg þar til 9 kemur, en svo kemur 0 aftur, og svo framvegis. Hægt er að snúa hverri skífu fyrir sig. Með einum snúningi er t.d. hægt að fara frá tölunni 5 yfir í töluna 4 eða töluna 6, og frá tölunni 9 er hægt að fara yfir í töluna 8 eða töluna 0. Talnalásinn opnast þegar efsta talan á hverri talnaskífu myndar ákveðna runu (lykilorðið).

Þar sem Gunnar þarf að aflæsa lásinn á hverjum einasta degi, þá vill hann reyna að vera eins fljótur og hann getur að opna lásinn, og hann vill því nota sem fæsta snúninga til þess.

Skrifið forrit sem tekur inn upphafsstöðu talnalássins, og lykilorðið sem notað er til að aflæsa hann. Bæði upphafsstaðan og lykilorðið eru gefin á forminu „ $abcd^*$ “, þar sem a táknar efstu töluna á fyrstu skífunni, b táknar efstu töluna á annarri skífunni, c táknar efstu töluna á þriðju skífunni, og d táknar efstu töluna á fjórðu skífunni. Forritið skrifar svo út minnsta fjölda snúninga sem þarf til að breyta upphafsstöðu talnalássins í lykilorðið, og þar með aflæsa lásinn.

Dæmi um virkni
Upphafsstaða: <u>0000</u> Lykilorð: <u>0300</u> Minnsti fjöldi snúninga: 3
Útskýring á dæmi
Nóg er að snúa annarri skífunni þrisvar sinnum til að fá lykilorðið.

Dæmi um virkni
Upphafsstaða: <u>1578</u> Lykilorð: <u>3408</u> Minnsti fjöldi snúninga: 6
Útskýring á dæmi
Fyrstu skífunni er snúið tvisvar. Annarri skífunni er snúið einu sinni. Þriðju skífunni er snúið þrisvar sinnum (takið eftir að 7 er snúið að 8, svo 9, svo 0). Fjórða skífan er þegar á sínum stað. Þetta gera alls $2 + 1 + 3 + 0 = 6$ snúninga.

Dæmi um virkni
Upphafsstaða: <u>9999</u> Lykilorð: <u>0000</u> Minnsti fjöldi snúninga: 4

Dæmi 32

Skrifið forrit sem teiknar spíral af tölum af stærð n (n raðir og n dálkar), þar sem n er hvaða oddatala sem er á bilinu 1 til 19. Spírallinn byrjar í miðjunni með tölunni núll, og spíralast rangsælis út til hægri. Tölurnar í hverjum dálki í spíralnum eiga að vera hægri jafnaðar.

Forritið á að spyrja notandann um töluna n , og skrifa út villuskilaboð og hætta ef talan er ekki á bilinu 1 til 19 eða er ekki oddatala. Annars á forritið að teikna út spíralinn.

Dæmi um virkni		
Stærð: <u>3</u>		
4	3	2
5	0	1
6	7	8

Dæmi um virkni				
Stærð: <u>5</u>				
16	15	14	13	12
17	4	3	2	11
18	5	0	1	10
19	6	7	8	9
20	21	22	23	24

Dæmi um virkni						
Stærð: <u>7</u>						
36	35	34	33	32	31	30
37	16	15	14	13	12	29
38	17	4	3	2	11	28
39	18	5	0	1	10	27
40	19	6	7	8	9	26
41	20	21	22	23	24	25
42	43	44	45	46	47	48

Dæmi um virkni	
Stærð: <u>12</u>	
Ekki lögleg stærð!	

Dæmi 33

Mikið er til af (misgóðum) forritum til að þýða texta af einu tungumáli yfir á annað. Í þessu

dæmi eigið þið að útfæra mjög einfalda útgáfu af svona þýðanda, en hann þýðir textann orð fyrir orð með notkun orðabókar sem hann les inn.

Skrifið forrit sem les inn orðabók og texta. Orðabókin er listi af línum á forminu „**XXX=YYY**“, þar sem **XXX** er orð á upphaflega tungumálinu, og **YYY** er samsvarandi orð á tungumálinu sem þýða á yfir í. Gera má ráð fyrir að hvert orð komi aðeins einu sinni fyrir, og að hvert orð í textanum komi fyrir í orðabókinni. Síðasta lína orðabókarinnar inniheldur aðeins „**text:**“. Eftir að orðabókin hefur verið lesin inn á að lesa eina línu sem inniheldur textann sem á að þýða. Forritið skrifar svo út þýdda textann. Gera má ráð fyrir að allir stafir séu lágstafir, bæði í orðabókinni og í textanum, og að engin tákn önnur en bókstafir og bil komi fyrir.

Dæmi um virkni
<u>halló=hello</u> <u>heimur=world</u> <u>text:</u> <u>halló heimur</u> hello world

Dæmi um virkni
<u>hello=halló</u> <u>world=heimur</u> <u>text:</u> <u>hello world</u> halló heimur

Dæmi um virkni
<u>funny=fyndið</u> <u>this=þetta</u> <u>is=er</u> <u>lol=haha</u> <u>text:</u> <u>lol this is funny lol lol</u> haha þetta er fyndið haha haha

Dæmi 34

Skrifið forrit sem les inn heiltöluna n . Forritið á svo að lesa inn nafn, hæð (í metrum), og þyngd (í kílóum) á n manneskjum. Forritið á svo, fyrir hverja manneskju, að skrifa út nafn hennar og BMI stig. Þessi listi á að vera raðaður í hækkandi röð eftir BMI stigi. Ef manneskja hefur hæð h og þyngd w , þá er BMI stig hennar reiknað með formúlunni

$$\text{BMI} = \frac{w}{h^2}$$

Dæmi um virkni	
Fjöldi:	<u>5</u>
Nafn 1:	<u>Jónas</u>
Hæð 1:	<u>1.7</u>
Þyngd 1:	<u>90</u>
Nafn 2:	<u>Magnús</u>
Hæð 2:	<u>1.8</u>
Þyngd 2:	<u>80</u>
Nafn 3:	<u>Bjarki</u>
Hæð 3:	<u>1.78</u>
Þyngd 3:	<u>60</u>
Nafn 4:	<u>Þórir</u>
Hæð 4:	<u>1.5</u>
Þyngd 4:	<u>50</u>
Nafn 5:	<u>Gunnar</u>
Hæð 5:	<u>2.1</u>
Þyngd 5:	<u>112</u>
Bjarki	18.9
Þórir	22.2
Magnús	24.7
Gunnar	25.4
Jónas	31.1

Dæmi 35

Ein vinsæl stærðfræðiþraut er eftirfarandi. Gefið er samlagningardæmi á formi eins og:

$$\begin{array}{rcccccc}
 & & S & E & N & D \\
 + & & M & O & R & E \\
 \hline
 = & M & O & N & E & Y
 \end{array}$$

Breyta þarf hverjum bókstaf í tölustaf á bilinu 0 til 9, þannig að samlagningardæmið gangi upp. Nokkrar reglur eru til staðar. Ef tveir eða fleiri bókstafir eru eins, þá þarf að breyta þeim öllum í sama tölustafinn. Ef tveir bókstafir eru ólíkir, þá þarf að breyta þeim í ólíka tölustafi. Ef bókstafur er fremst á línu, þá má ekki breyta honum í 0. Ein lausn á dæminu að ofan er þá:

$$\begin{array}{rcccccc}
 & & 9 & 5 & 6 & 7 \\
 + & & 1 & 0 & 8 & 5 \\
 \hline
 = & 1 & 0 & 6 & 5 & 2
 \end{array}$$

Skrifið forrit sem les inn svona stærðfræðiþraut, og skrifar svo út lausn við henni. Þrautin mun alltaf innihalda þrjár línur, og vera á forminu „fyrsta lína + önnur lína = þriðja lína“. Allir bókstafirnir munu vera hástafir. Ef fleiri en ein lausn koma til greina, þá skiptir ekki máli hvaða lausn er skrifuð út. Ef ekki er til lausn við dæminu á forritið að láta vita að svo sé.

Dæmi um virkni
Þraut: <u>SEND</u> + <u>MORE</u> = <u>MONEY</u> Lausn: 9567 + 1085 = 10652

Dæmi um virkni
Þraut: <u>MOO</u> + <u>MEOW</u> = <u>MIOW</u> Lausn: 300 + 3608 = 3908
Útskýring á dæmi
Þetta er ein af mörgum lausnum. Ekki skiptir máli hver þeirra er skrifuð út.

Dæmi um virkni
Þraut: <u>DOG</u> + <u>CAT</u> = <u>DAD</u> Engin lausn

Dæmi 36

Skrifið forrit sem les inn runu af heiltölum, og leggur þær saman. En það er aðeins of einfalt, og þess vegna ætlum við að breyta aðeins til. Núna þarf maður að borga smá upphæð til að leggja saman tvær tölur. Ef við ætlum að leggja saman tvær tölur a og b , þá þurfum við að borga upphæð sem nemur $a + b$ krónum. Þess vegna þarf maður að borga 11 krónur til að leggja

saman tölurnar 1 og 10. En ef maður ætlar að leggja saman tölurnar 1, 2 og 3, þá eru nokkrar mismunandi leiðir:

$1 + 2 = 3$, kostnaður = 3	$1 + 3 = 4$, kostnaður = 4	$2 + 3 = 5$, kostnaður = 5
$3 + 3 = 6$, kostnaður = 6	$2 + 4 = 6$, kostnaður = 6	$1 + 5 = 6$, kostnaður = 6
Samtals = 9	Samtals = 10	Samtals = 11

Minnsti heildarkostnaðurinn við að leggja saman tölurnar er því 9 krónur. Forritið á að leggja saman tölurnar, skrifa svo svarið út, og skrifa út hver minnsti heildarkostnaðurinn við að leggja saman tölurnar er.

Dæmi um virkni
Tölur: <u>1 2 3</u> Samtals: 6 Minnsti kostnaður: 9

Dæmi um virkni
Tölur: <u>1 2 3 4</u> Samtals: 10 Minnsti kostnaður: 19