

Forritunarkeppni Framhaldsskólanna 2013

Scotty deild - eftir hádegi

Háskólinn í Reykjavík

16. mars 2013

Dæmi 1

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 2

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>hahahahaha lol</u> hahahahaha lol

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

Dæmi 3

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 rásius 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 4

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 tákni (dæmi: „lyk1LORD“ eða „lykiL#RD“)

Við skulum kalla lykilorð „gott“ ef það hefur tvo af eiginleikumunum, en „ásættanlegt“ ef það hefur aðeins einn af eiginleikumunum. Lykilorð sem hefur enga af eiginleikumunum 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 5

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 6

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 7

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 1
n o
h g 1
e
i 1 1
m 2 o
u 3 1
r
!

Dæmi 8

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 = <u>16</u> 1 2 Fizz 4 Buzz Fizz 7 8 Fizz Buzz 11 Fizz 13 14 FizzBuzz 16</pre>

Dæmi 9

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 heiltölnunnar og annara orða. Forritið á að skrifa út „Já“ ef línan inniheldur heiltölu, en „Nei“ annars.

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

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

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

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

Dæmi 10

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 11

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 2 4 8 9 88
	4 5 2 5 5 2 33 3 7 5 2 4 9 9
	3 1 1 3 2 0 1 7 6 3
	.
	1

Dæmi 12

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 „ $abcd^k$ “, 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 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 frumtala og $2^p - 1$ er frumtala. Frumtala 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

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 línnum 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

```
funny=fyndið  
this=þetta  
is=er  
lol=haha  
text:  
lol this is funny lol lol  
haha þetta er fyndið haha haha
```

Dæmi 16

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: 5

Nafn 1: Jónas

Hæð 1: 1.7

Þyngd 1: 90

Nafn 2: Magnús

Hæð 2: 1.8

Þyngd 2: 80

Nafn 3: Bjarki

Hæð 3: 1.78

Þyngd 3: 60

Nafn 4: Þórir

Hæð 4: 1.5

Þyngd 4: 50

Nafn 5: Gunnar

Hæð 5: 2.1

Þyngd 5: 112

Bjarki 18.9

Þórir 22.2

Magnús 24.7

Gunnar 25.4

Jónas 31.1

Dæmi 17

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 stærðfræðipraut, og skrifar svo út lausn við henni. Prautin 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
Praut : <u>SEND</u> + <u>MORE</u> = <u>MONEY</u> Lausn : 9567 + 1085 = 10652

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

Dæmi 18

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