

Forritunarkeppni Framhaldsskólanna 2014

Morpheus deild - fyrir hádegi

Háskólinn í Reykjavík

20. mars 2014

Verkefni 1 – Kynning

Halló! Verið velkomin í forritunarkeppni framhaldsskólanna. Hvað segið þið um að kynna ykkur? Skrifð forrit sem skrifar út skilaboðin “Liðið LIÐ er tilbúið í slaginn!”, þar sem LIÐ er nafnið á liðinu ykkar.

Dæmi

Inn
Út
Liðið Nördarnir er tilbúið í slaginn!

Verkefni 2 – Ég elska hana

Ég elska hana... ég elska hana ekki... ég elska hana...

Jón litli var mjög hrifinn af Gunnu litlu. Hann horfði á hana sveifla sér í rólunni úr fjarlægð, en hann var ekki ennþá búinn að þora að tala við hana. Hann tekur upp blóm af jörðinni og byrjar að rífa af því laufblöðin. Hann tekur fyrsta laufblaðið af blóminu og segir **Ég elska hana**. Svo tekur hann annað laufblaðið af blóminu og segir þá **Ég elska hana ekki**. Jón skiptist á að segja þessar tvær setningar þegar hann heldur áfram að rífa blöð af blóminu, og gerir þetta þangað til hann heldur á síðasta laufblaðinu. Ef hann segir **Ég elska hana** þegar hann heldur á síðasta laufblaðinu, þá ætlar hann loksins að fara til Gunnu og segja henni hvað hann er hrifinn af henni. Annars ætlar hann að halda áfram leika sér með hinum strákunum, og reyna aftur á morgun.

Inntakið inniheldur eina línu með heiltölunni $0 < n$ sem táknar fjölda laufblaða á blóminu sem Jón litli tók upp af jörðinni. Úttakið á að innihalda eina línu með setningunni sem Jón sagði þegar hann hélt á síðasta laufblaðinu, sem er annaðhvort **Ég elska hana** eða **Ég elska hana ekki**.

Dæmi

Inn	Út
3	Ég elska hana
Inn	Út
4	Ég elska hana ekki

Verkefni 3 – HQ9+

Til er ógrynni af forritunarmálum sem flokkast undir það að vera sérstök. Þau eru nánast eingöngu til gamans gerð, en oft er erfitt að skrifa hefðbundin forrit í svoleiðis forritunarmálum, og svo ekki sé minnst á að forritskóðinn lítur yfirleitt alltaf mjög furðulega út.

Dæmi um nokkur slík forritunarmál eru eftirfarandi:

Brainf***: Hefur aðeins fjórar aðgerðir til að vinna með minni: $<$, $>$, $+$, $-$, tvær aðgerðir til að lesa og skrifa á skjá: $.$, $,$ og eina gerð af lykkju: $[]$.

Whitespace: Forritskóðinn samanstendur af mismunandi biltáknum (e. whitespace).

Chef: Forritskóði lítur út eins og mataruppskrift.

HQ9+: Hefur nákvæmlega fjórar aðgerðir: H skrifar út “Hello World”, Q skrifar út forritskóðann sjálfan, 9 skrifar út textann við laginu “Ninty-Nine Bottles of Beer on the Wall” og + hækkar teljara um einn. Í byrjun forritsins er teljarinn stilltur sem 0.

Skrifið forrit sem keyrir forrit skrifað í forritunarmálinu HQ9+ og skrifar út gildi teljarans eftir að forritið hefur keyrt.

Inntakið inniheldur eina línu sem inniheldur forritskóðann, skrifaðan í forritunarmálinu HQ9+. Forritskóðinn inniheldur aðeins táknið H, Q, 9 og +, og er í mesta lagi 1000 stafir að lengd.

Dæmi

Inn	Út
H9+9	1
Inn	Út
QQQQH	0
Inn	Út
++Q+	3

Verkefni 4 – Hrópmerkt

Í stærðfræði er $n!$ skilgreint sem margfeldið af öllum heiltölum frá 1 upp í n . Til dæmis er $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5$. Gunni litli er að læra að reikna $n!$. Hann kann að margfalda saman tölur, en hann man ekki alveg hvernig á að reikna $n!$. Skrifðu forrit sem les inn heiltöluna n sem er stærri en 1, og skrifar út formúluna fyrir $n!$.

Dæmi

Inn	Út
3	$3! = 1 \times 2 \times 3$
Inn	Út
7	$7! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7$

Verkefni 5 – Fyndin Orð

Við skulum kalla orð fyndið ef hver stafur í orðinu kemur seinna fyrir í stafrófinu en stafurinn á undan. Sem dæmi um fyndið orð er orðið “hinstu”, en eins og sjá má kemur ‘i’ á eftir ‘h’ í stafrófinu, ‘n’ kemur á eftir ‘i’ í stafrófinu, og svo framvegis.

Skrifið forrit sem les inn eitt orð. Forritið skrifar út ‘fyndið’ ef orðið er fyndið, en ‘ekki fyndið’ annars. Gera má ráð fyrir að orðið innihaldi bara lágstafi úr enska stafrófinu.

Dæmi

Inn	Út
hinstu	fyndið
Inn	Út
hinsta	ekki fyndið
Inn	Út
bein	fyndið
Inn	Út
banani	ekki fyndið

Verkefni 6 – Skákborð

Skákborð hefur 8×8 reiti, sem eru hvítir og svartir til skiptis. Reiturinn sem er í horninu efst til vinstri er alltaf hvítur. Okkur langar núna að skoða hvernig aðrar stærðir af skákborðum myndu líta út. Lesið inn heiltöluna n , og teiknið út skákborð af stærð $n \times n$. Táknið hvítan reit með stafnum H og svartan reit með stafnum S. Passið að reiturinn í horninu efst til vinstri sé alltaf hvítur, sama hversu stórt borðið er.

Dæmi

Inn	Út
8	HSHSHSHS SHSHSHSH HSHSHSHS SHSHSHSH HSHSHSHS SHSHSHSH HSHSHSHS SHSHSHSH
Inn	Út
7	HSHSHSH SHSHSHS HSHSHSH SHSHSHS HSHSHSH SHSHSHS HSHSHSH
Inn	Út
9	HSHSHSHSH SHSHSHSHS HSHSHSHSH SHSHSHSHS HSHSHSHSH SHSHSHSHS HSHSHSHSH SHSHSHSHS HSHSHSHSH

Verkefni 7 – Samtvinnun

Skrifið forrit sem les inn tvo jafn langa strengi, hvorn á sinni línu. Forritið á að samtvinna strengina og skrifa svarið út. Það er, fyrsti stafurinn í úttakinu á að vera fyrsti stafurinn í fyrri strengnum. Annar stafurinn í úttakinu á að vera fyrsti stafurinn í seinni strengnum. Þriðji stafurinn í úttakinu á að vera annar stafurinn í fyrri strengnum, og svo framvegis.

Dæmi

Inn	Út
abc xyz	axbycz
Inn	Út
bjarki hjalti	bhjjaarlktti
Inn	Út
bnn aai	banani

Verkefni 8 – Lítill Stór

Skrifið forrit sem les inn eina línu. Forritið skrifar línuna út aftur, nema með öllum lágstöfum breyttum í hástafi, og öllum hástöfum breyttum í lágstafi.

Dæmi

Inn	Út
Hello. My name is John. YAY!	hELLO. mY NAME IS jOHN. yay!
Inn	Út
MEOW	meow
Inn	Út
test	TEST

Verkefni 9 – Bilað lyklaborð

Eins og venjulega var Goggi í tölvunni. Hann er sannur tölvunörður, og var því auðvitað með fullt glas af Coke-i sér til hliðar. En ó-nei! Hann rakst í glasið og Coke skvettist yfir allt lyklaborðið hans.

Núna er Goggi í bölvuðu veseni. Takkarnir á lyklaborðinu eru orðnir svo klístraðir að stundum festast þeir inni í smá stund þegar hann ýtir á þá. Hann á því mjög erfitt með að skrifa á tölvuna, því stafirnir sem hann ýtir á koma stundum oftast en einu sinni á skjáinn. Sem dæmi ætlaði hann að skrifa lol þegar hann var að spjalla við vin sinn á netinu, en í staðinn birtist 11100000001.

Inntakið inniheldur eina línu sem táknar streng sem birtist á skjánum þegar Goggi ætlaði að skrifa ákveðinn texta. Úttakið á að innihalda eina línu með textanum sem Goggi ætlaði að skrifa inn. Gera má ráð fyrir að textinn sem Goggi ætlaði að skrifa innihaldi aldrei tvo eins stafi hlið við hlið.

Dæmi

Inn
11100000001
Út
lol
Inn
WWWWhhhhhhaaattt isssssss goooooiinggg oooooooooonn????
Út
What is going on?

Verkefni 10 – Einkunnir

Þorsteinn litli var að útskrifast úr framhaldsskóla. Núna ætlar hann að sækja um í háskóla, en háskólar vilja oft fá meðaleinkunnir umsækjandans með umsókninni. Hann biður þig því um að skrifa forrit sem les inn nöfn áfanganna sem hann tók og samsvarandi lokaeinkunnir. Nafn áfanga saman stendur af stuttu þriggja stafa nafni á faginu sem áfanginn snýst um, og svo þriggja stafa númer áfangans. Til dæmis ENS103 og FOR403. Forritið á svo að skrifa út meðaltal lokaeinkanna í hverju fagi fyrir sig.

Fyrsta lína inntaksins inniheldur eina heiltölu n sem táknar fjölda áfanga sem Þorsteinn tók. Svo fylgja n línur sem hver inniheldur nafn áfanga og svo lokaeinkunn Þorsteins í áfanganum. Lokaeinkunnin er kommutala. Úttak á að innihalda eina línu fyrir hvert fag sem Þorsteinn tók, sem inniheldur stutta nafn fagsins og svo meðaltal lokaeinkanna í viðkomandi fagi. Línurnar í úttakinu eiga að vera raðaðar eftir nafni fagsins.

Dæmi

Inn	Út
6 ENS203 7.3 ISL203 5.2 ENS101 10.0 FOR102 8.8 FOR203 9.2 FOR303 8.1	ENS 8.65 FOR 8.7 ISL 5.2
Inn	Út
3 FOR102 8.8 FOR203 9.2 FOR303 8.1	FOR 8.7

Verkefni 11 – Spegilmynd

Í þessu verkefni eigið þið að skrifa forrit sem greinir myndir. Mynd er geymd sem tvívítt fylki af stærð $n \times m$, þar sem hvert stak í fylkinu er annaðhvort '#' (sem táknar svartan punkt) eða '.' (sem táknar hvítan punkt).

Forritið byrjar á að lesa inn tvær heiltölur n og m . Þar á eftir fylgja n línur, hver þeirra með m stöfum, sem táknar myndina eins og henni er lýst að ofan.

Forritið á svo að greina hvort myndin sé samhverf um miðjuna lóðrétt. Við köllum svoleiðis mynd spegilmynd. Eftirfarandi mynd er því spegilmynd.

Forritið skrifar út eina línu sem er "Spegilmynd" ef myndin er spegilmynd, en "Ekki spegilmynd" annars.

Dæmi

Inn	Út
5 6 #...# .#..#. .####. ..##.. ..##..	Spegilmynd
Inn	Út
5 6 #...# ...#. .####. ..##.. ..#...	Ekki spegilmynd
Inn	Út
3 3 .## .#. .##	Ekki spegilmynd
Inn	Út
3 3 ### .#. .#.	Spegilmynd

Verkefni 12 – Sudoku

Allir ættu að kannast við Sudoku þrautirnar. Sudoku þraut er sett upp sem 9×9 tafla af reitum, þar sem hver reitur er annaðhvort tómur eða inniheldur tölu á bilinu 1 upp í 9. Markmið þrautarinnar er að fylla inn í tómu reitina þannig að eftirfarandi þrennt gildir:

- hver röð inniheldur allar tölurnar frá 1 upp í 9
- hver dálkur inniheldur allar tölurnar frá 1 upp í 9
- hver 3×3 undirtafla (umlyktar dekkri rönd í myndunum að neðan) inniheldur allar tölurnar frá 1 upp í 9

Dæmi um Sudoku þraut sem er rétt leyst er eftirfarandi:

Dæmi um Sudoku þraut sem er *ekki* rétt leyst er eftirfarandi:

Eini munurinn á þessum tveimur lausnum er tölustafurinn í fyrstu röð, fimmta dálki. Í þessari lausn vantar töluna 6 í fyrstu röðina, fimmta dálkinn, og eina af 9 undirtöflunum.

Skrifið forrit sem les inn lýsingu á útfylltri Sudoku þraut, og skrifar út “Leyst” ef lausnin er rétt, en “Ekki Leyst” annars.

Dæmi

Inn	Út
837 264 591 962 751 384 415 983 672 ---+---+--- 573 126 849 698 437 215 241 895 763 ---+---+--- 124 378 956 759 642 138 386 519 427	Leyst
Inn	Út
837 234 591 962 751 384 415 983 672 ---+---+--- 573 126 849 698 437 215 241 895 763 ---+---+--- 124 378 956 759 642 138 386 519 427	Ekki Leyst

Verkefni 13 – Leetspeak

Flestir tölvunerðir kannast við leetspeak. Það er ritmál þar sem venjulegum bókstöfum er skipt út fyrir runur af ASCII bókstöfum. Í þessu verkefni notumst við við eftirfarandi umbreytingar á bókstöfunum:

Bókstafur

Leetspeak

A

4

B

|3

C

(

D

|)

E

3

F

|=

G

6

H

|-

I

1

J

_|

K

|<

L

|_

M

|/|

N

||

O

0

P

|D

Q
(,)
R
|2
S
5
T
+
U
|_|
V
|/
W
//
X
><
Y
'/
Z
2

Skrifið forrit sem les inn eina línu af texta, og umbreytir hverjum staf yfir í samsvarandi leetspeak staf. Ef stafurinn er ekki enskur hástafur, þá á að skrifa sama bókstaf út.

Dæmi

Inn	Út
LEET FOR LIFE	_33+ =0 2 _ =3
Inn	Út
Test 123	+est 123
Inn	Út
abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNABPQRSTUWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz4 3()3 =6 - 1_ < _ \\ / \ 0 D	

Verkefni 14 – Göngutúr

Inga litla er svakalega dugleg, en hún fer út að ganga á hverjum einasta morgni. Síminn hennar, sem hún hefur alltaf meðferðis, skráir niður leiðina sem hún gengur. Núna er Inga komin heim og hana langar að vita hversu langt hún gekk. Hjálpið Ingu með því að skrifa forrit sem reiknar hversu langt hún gekk.

Síminn skráir niður hnit Ingu á nokkurra sekúndna millibili. Hnitin eru gefin upp í tvívíðu kartesku hnitakerfi, og má því ímynda sér að Inga gangi um á flötu plani. Öll hnit eru gefin upp í metrum.

Eitt dæmi um göngutúr er sýndur á eftirfarandi mynd. Þar labbaði Inga 3 metra.

Fyrsta lína inntaks inniheldur heiltöluna n . Þar eftir fylgja n línur, sem hver inniheldur tvær kommutölur aðskildar með bili. Þessi n pör af tölum tákna hnitin sem síminn hennar gaf upp, í sömu röð. Úttak á að innihalda eina kommutölu sem tákna hversu langt Inga litla gekk. Skekkja í svári má ekki vera stærri en 10^{-3} .

Dæmi

Inn	Út
4 1 1 1 2 2 2 2 1	3
Inn	Út
3 -1 -1 0 0 0 1	2.41421356237309
Inn	Út
5 1 4 2.1 5 3 4 2.5 4.2 1.2 3.8	4.73063281102622

Verkefni 15 – Umsókn

Gunna litla er að leita sér að starfi. Hún er kominn með langan lista af fyrirtækjum sem hún ætlar að sækja um hjá, og er núna í því að skrifa póst til hvers fyrirtækis. Hún tekur eftir að póstarnir eru allir eins, fyrir utan nokkur smáatriði eins og nafn fyrirtækis og þessa háttar.

Hún ákveður því að skrifa póstinn bara einu sinni, og láta svo forrit um að fylla inn í eyðurnar. Sem dæmi skrifaði hún eftirfarandi póst:

Núna lætur hún forritið hafa póstinn að ofan, ásamt upplýsingum um að nafn er Bakariid, vorunafn er kökurnar, og undirskrift er Gunna Jónsdóttir. Þá skrifar forritið út eftirfarandi póst:

Skrifið forrit sem gerir þetta fyrir Gunnu. Forritið á að lesa inn upplýsingar ásamt pósti, og skrifa út útfylltann póst.

Dæmi

Inn
<pre>nafn=Bakariid vorunafn=kokurnar undirskrift=Gunna Jonsdottir === Kaera {nafn}. Eg hef verid að skoda vefsiduna ykkar og list mjog vel a {vorunafn} sem tid seljid. Tess vegna aetla eg ad saekja um starf hjá ykkur. Kv. {undirskrift} ===</pre>
Út
<pre>Kaera Bakariid. Eg hef verid að skoda vefsiduna ykkar og list mjog vel a kokurnar sem tid seljid. Tess vegna aetla Kv. Gunna Jonsdottir</pre>
Inn
<pre>sundlaug=Sundlaug Gardabaejar nafn=Jonas === Hallo {sundlaug}! Mer finnst mjog gaman ad synda hjá ykkur, og tess vegna aetla eg ad saekja um s {nafn} ===</pre>
Út
<pre>Hallo Sundlaug Gardabaejar! Mer finnst mjog gaman ad synda hjá ykkur, og tess vegna aetla eg ad s Jonas</pre>

Verkefni 16 – Röð

Hópur af n krökkum ætla að fara að spila Asna, fótboltaleikur sem skiptir ekki máli í þessu verkefni. Til þess þurfa þau að mynda röð, en þau eiga erfitt með að ákveða röðina. Sem betur fer er hún Gunna litla klár, og kann aðferð til að ákveða röðina á slembinn hátt.

Krakkarnir eru fyrst númeraðir með bókstöfum A, B, C, \dots . Svo eru sömu bókstafir skrifaðir niður á blað, og tölurnar $1, \dots, n$ skrifaðir niður á móti þeim. Lóðréttar línur eru svo teiknaðar á milli samsvarandi bókstafs og tölu. Ef við gerum ráð fyrir að það séu 6 krakkar, þá lítur blaðið núna út eins og á eftirfarandi mynd:

Núna eru láréttar línur teiknaðar á milli samliggjandi lóðréttra lína á handhófskenndum stöðum. Lárétta línurnar mega þó aldrei snertast. Nú gæti blaðið lítið út eins og á eftirfarandi mynd:

Til að ákvarða hvar ákveðinn krakki er í röðinni, þá byrjar maður hjá bókstafnum sem krakkinn hefur, og fylgir svo lóðrétta línunni niður. Þegar maður kemur að láréttri línu sem snertir línuna sem maður er á, þá fylgir maður lárétta línunni yfir að næstu lóðrétta línu og heldur áfram niður. Þetta gerir maður þangað til maður kemur að tölustaf. Þessi tölustafur táknar hvar krakkinn er í röðinni. Eins og eftirfarandi mynd sýnir, þá yrði krakkinn með bókstaf E númer 3 í röðinni.

Á fyrstu línu inntaksins eru heiltölurnar $1 \leq n \leq 26$ og $1 \leq k \leq 100$, aðskildar með bili. Þar á eftir fylgja k línur sem tákna blaðið sem krakkarnir teiknuðu.

Úttak á að innihalda eina línu með n bókstöfum, sem er röðin sem krakkarnir mynda eftir að þeir hafa notað blaðið. Fremsti bókstafurinn táknar þann sem er fyrstur í röðinni.

Dæmi

Inn	Út
6 5 - - - - - - - - -	BAEFCD
Inn	Út
3 12 - - - - - 	ACB

Verkefni 17 – Teiknum Krossa

Tómas litli elskar að teikna krossa á rúðustrikuð blöð. Hann teiknar oft marga krossa á hvert blað, en hver kross lítur út eins og á eftirfarandi mynd:

Hann teiknar aldrei kross yfir annan kross, en teiknar þá þó oft hlið við hlið eins og sjá má á eftirfarandi mynd:

Tómas er búinn að teikna svona krossa á mörg blöð, og er byrjaður að blanda þeim saman við aðrar teikningar. Núna ætlar hann að taka til, og flokka teikningarnar sínar. Nú biður hann þig um hjálp. Hann lætur þig fá rúðustrikað blað með teikningu á og vill fá að vita hvort það sé hugsanlegt að það séu eingöngu krossar á teikningunni.

Á fyrstu línu inntaksins er heiltalan $1 \leq n \leq 100$. Þar eftir fylgja n línur, hver með n stafi, sem lýsir rúðustrikaða blaðinu. Fylltur kassi (eða rúða) á blaðinu er táknun með stafnum '#', en tómur kassi er táknun með '.'. Engir aðrir stafir koma fyrir í lýsingunni. Úttak inniheldur "Jebb" ef hugsanlegt er að eingöngu krossar séu í teikningunni, en "Neibb" annars.

Dæmi

Inn	Út
5 .#... ####. .#### ...#.	Jebb
Inn	Út
4 #### #### #### ####	Neibb
Inn	Út
6 #. ####.. .####. .#.##. ##### .#..#.	Jebb

Forritunarkeppni Framhaldsskólanna
Háskólinn í Reykjavík, 20. mars 2014

Inn	Út
6 .#. .#. ##### .####. .####. ##### .#. .#.	Neibb
Inn	Út
3	Jebb