

## **Verkefni alfa deild árið 2003**

### **Dæmi 1**

Dæmi 1

Búið til forrit sem tekur inn eina heiltölu  $n$ . Forritið skrifar síðan á skjá hvort talan  $n$  er prímtala eða ekki.

Dæmi 2

Að breyta binary tölu í tugakerfistölu.

Ekki má nota hjálparföll úr math söfnum til að leysa þetta verkefni.

talán 101 í binary er 5 í tugakerfi

( $1 \times 2^0$  í veldinu 0 +  $0 \times 2^1$  í veldinu 1 +  $1 \times 2^2$  í veldinu 2)

talán 1101 í binary er 13 í tugakerfi

( $1 \times 2^0$  í veldinu 0 +  $0 \times 2^1$  í veldinu 1 +  $1 \times 2^2$  í veldinu 2 +  $1 \times 2^3$  í veldinu 3)

Inntak er Binary tala á forminu XXXXXXXXX þar sem X er 0 eða 1

Dæmi : 1111101 er 125

1000110011 er 563

Dæmi 3

Búið til forrit sem raðar ótilgreindum fjölda af heiltölum í vaxandi röð.

Gera má ráð fyrir að hámarksfjöldi talna sem raða á sé undir 50. Ekki má nota röðunarföll úr söfnum sem fylgja viðkomandi forritunarmáli.

Dæmi 4

Orðakeðja

Við skilgreinum orðakeðju sem runu orða þar sem öll orð byrja á sama staf

og næsta orð endaði á. Eftirfarandi runa er dæmi um keðju orða:

afi imbi ingibjörg gunnar reyndi

Skriðu forrit sem les inn runu orða og athugar hvort orðin mynda

keðju skv. ofangreindri lýsingu. Til að ljúka innskráningu

gerum við ráð fyrir að notandi eigi að slá inn táknið #.

## Dæmi 5

Búið til forrit sem les inn setningu. Forritið athugar hvort setning er symmetrisk (samhverf). Setning er sögð samhverf ef hún er eins hvort sem lesið er frá hægri til vinstri eða frá vinstri til hægri. Ekki er tekið tillit til bila og há/lágstafa.

Inntak:

Raksápupáskar - er samhverf setning

amma sá afa káfa af ákafa á samma - er samhverf

Anna má ulla á Manna - ekki samhverf

## Dæmi 6

Nota á endurkvæma aðferð til að leysa þetta dæmi.

Les inn póstífa heiltölu. Forritið skrifar allar umraðaðanir tölunnar þ.e. tölustafirnir sem mynda töluna umraðast.

Inntak:

379

Úttak:

937

793

379

Inntak:

1298

Úttak:

8129

9812

2981

1298

Inntak;

121

Úttak:

121

## Dæmi 7

Búið til forrit sem les inn nöfn  $n$  knattspyrnuliða.

Forritið skrifar út mótaskrá sem inniheldur nægilegar umferðir sem þarf til að öll liðin keppi við hvert annað. Ef liðafjöldi er oddatala situr eitt lið hjá í hverri umferð.

Inntak:

a,b,c,d,e,f

úttak

1. umferð

a-b

c-d

e-f

2. umferð

a-c

e-d

b-f

3. umferð

a-d

e-b

c-f

4. umferð

a-e

c-b

d-f

5. umferð

a-f

b-d

c-e

## Dæmi 8

Ef að líkum lætur mun fyrsti jólasveinninn koma til byggða þann 12. desember.  
Röð jólasveinanna er eftirfarandi:

- 1 Stekkjastaur
- 2 Giljagaur
- 3 Stúfur
- 4 Þvörusleikir
- 5 Pottaskefill
- 6 Askasleikir
- 7 Hurðaskellir
- 8 Skyrjarmur
- 9 Bjúgnakrækir
- 10 Gluggagægir
- 11 Gáttaþefur
- 12 Ketkrókur
- 13 Kertasníkir

25. desember mun fyrsti jólasveinninn, Stekkjastaur, halda til baka. Síðan mun hver af öðrum gera slíkt hið sama í sömu röð og þeir komu. Búið til forrit sem spyr um dagsetningu (dag og mánuð). Ef einhver jólasveinn kemur til byggða eða heldur heim þann dag á forritið að skrifa hvaða jólasveinn það er og hvort hann er að koma eða fara. Ef enginn jólasveinn er á ferð þann dag skrifar forritið "Enginn jólasveinn í dag"

Dæmi 9

Skrifið forrit sem að skrifar út talnaröðina 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55.

Hver tala í röðinni er samtala næstu tveggja talna á undan.  
Notandi á að ráða hversu margar tölur í rununni hann skrifar út.  
Nota á endurkvæmt fall sem reiknar hvert stak í röðinni.

Dæmi 10.

Flokkun þríhyrninga:

Verkefnið er að skrifa forrit sem kannar hvort að inntakið, a,b,c sem eru hliðarlengdir í þríhyrningi, og kanna hvort að þessar lengdir geti myndað jafnarma, jafnhliða eða þríhyrning með 90 gráðu horni eða ekkert af þessu

Ef inntak er:

2,2,3 => Jafnhliða

3,3,3 => Jafnarma

3,4,5 => 90 gráður

3,4,6 => Ekkert af þessu

Dæmi 11.

Sameiginlegir stafir:

Verkefnið er að finna sameiginlega stafi í 2 orðum og skrifa út orðin með þessum sameiginlegum stöfum í hástöfum.

Ef inntak er:

computer program => cOMPuteR PROgRaM

Dæmi 12.

Er þetta þríhyrningur:

Verkefnið er að kanna hvort uppgefin 3 hnit á forminu (x,y) geta myndað þríhyrning.

Ef inntak er:

0,0

4,1

3,9

Úttak: Getur myndað þríhyrning

Ef inntak er:

0,-4

2,2

1,-1

Úttak: Getur ekki myndað þríhyrning

### Dæmi 13.

#### Forritunarmálið IGOR

IGOR er einfalt forritunarmál sem hefur 8 skipanir. Hugmyndafræðin byggist á því að þú ert með lista af bókstöfum (ascii röðun bara enska stafrófið, lástafir) og hver bókstafur hefur heiltölugildi tengt sér sem í upphafi er 0 (núll) hjá öllum bókstöfum. Ofan á þenna lista er sett króna sem hægt er að færa til í listanum (upp eða niður) og svo er hægt að auka eða minnka tölugildi þess stafs sem er undir krónuni

>	--	Færa krónuna upp í listanum.
<	--	Færa krónuna niður í listanum.
+	--	Hækka tölugildi bókstafsins sem krónan er á um 1
-	--	Lækka tölugildi bókstafsins sem krónan er á um 1
.	--	Skrifa út bókstafinn sem krónan er á.
,	--	Skrifa út bil
[	--	Byrjun á lykkju.
]	--	Endir á lykkju. ef tölugildi bókstafs sem Krónan er á er núll (0) þegar komið er að þessu tákni þá skal enda lykkjuna

Krónan byrjar alltaf í a og öll tölugildi eru núll, ef staddur í z sem er aftasta stakið og skipunin > er gefin er farið í a

Ef inntak er:

```
>+++++[<+++>-]>>+>>>+>.+>.[<+++>-]>>>>.[<+++>]>>.<<.
```

Þá er úttak: hi mom

### Dæmi 14:

Ruglaðir maurar:

Vísindamenn hafa rannsakað hegðun maura, nánar tiltekið hvernig þeir koma upp úr maurabúi sem fall af tíma, sem er mjög skríttin hegðun en samt fannst mynstur sem má lýir þessu en það er skilgreint með talnarununinni M(i)

$M(1) = a$

$M(2) = b$

$M(n) =$

ef  $n$  er oddatala þá er  $M(n) = 2 * M(n-1) - M(n-2)$

ef  $n$  er sléttatala þá er  $M(n) = M(n-1) + M(n-2)$

þar sem  $M(n)$  er fjöldi maura sem koma út úr búinu á tímanum  $n$  (mældur í mínútum)

Búið til forrit sem reiknar  $M(n)$  ef að  $a, b$  og  $n$  er inntak

Ef inntak er:

1 1 7 => Eftir 7 mínútur koma 7 maurar út

1 1 11 => Eftir 11 mínútur koma 41 maurar út

Dæmi 15.

Taka út þessi óþarfa comment í forritunarkóðanum

Verkefnið er að búa til forrit sem les inn textaskrá sem er forrit (c++ eða java) og hreinsar út öll comment í kóðanum

Comment eru afmörkuð með

// Allt frá þessum stað til enda línunnar er comment

/\* upphaf á comment sem lýkur ekki fyrr en \*/ er fundið

úttak forritsins er textaskrá sem heitir hreinsa.txt og skal innihalda allan forritskóða en engin comment.

ATH: það má setja comment inn í comment

Dæmi 16.

Kínin tala

Á plánetunni Malaría er mikið haldið upp á Kínin tölur.

Kínin tala er tala sem jöfn summu allra þátta að tölunni sjálfri undanskildri.

Fyrsta Kínin talan er 6, því þættir hennar eru 1,2,3 en  $1+2+3=6$ .

Næsta Kínin tala er  $28 = 1+2+4+7+14$ .

Áður en þið farið að örvænta þá skal bent á að allar Kínin tölur nema 6 er hægt að skrifa sem summu þriðja veldis af röð oddatalna.

$$28 = 1^3 + 3^3 \text{ (sem er jú } 1 + 27)$$

næsta mögulega Kínin tala er þá

$$153 = 1^3 + 3^3 + 5^3$$

en 153 er ekki Kínin tala þar sem þættir hennar gefa ekki 153 sem summu en þættir hennar eru 1,3,9,17,51 sem gera 81

Þar sem nú er vitað hvaða tölur koma til greina sem Kínin tölur búið til forrit sem skilar umbeðinni Kínin tölu númer N, þannig ef

$$\begin{aligned} N=1 & \text{ þá skilar fallið } 6 \\ N=2 & \text{ þá skilar fallið } 28 \\ N=3 & \text{ þá skilar fallið } 496 \end{aligned}$$

og svo framvegis

Dæmi 17.

Nýlega settist geimvera að í fjarlægju landi, geimveran var þannig hönnuð lífeðlisfræðilega að til að geta nýtt sér súrefni jarðarinnar sem orkugjafa þurfti hún að fórna nokkrum skynfærum og getur hún því ekki séð, heyrt eða talað. Til að sjá sér farborða ákvað hún (geimveran) að gerast bóndi og keypti landsvæði á góðum kjörum og var ráðlagt að rækta Nautgrip og kjúklinga sem sjá mest um sig sjálfir. En því miður fyrir geimveruna þá var landið sem hún keypti gamalt æfingasvæði fyrir jarðsprengjudeild hersins sem skildi eftir flestar sprengjurnar. Því er það svo að á hverjum degi springa í loft upp hluti af búfénaði geimverunnar. Geimveran skynar sprenginarnar og fer út og safnar saman eftirstöðvum þeirra sem fórust, nánar tiltekið hjörtun og allar lappirnar. Geimveran hefur aldrei séð þessi dýr og getur því ekki greint á milli þess hvort um er að ræða hluti af nautgripum eða kjúklingum. Eina sem hún veit er fjöldi hjarta og fjöldi lappa. Þitt verkefni er að skrifa forrit sem getur sagt geimverunni hversu margir nautgripir og hversu margir kjúklingar fórust í sprengingunni.

Inntak:



10 30 Það fórust 5 nautgripir og 5 kjúklingar

10 32 Það fórust 6 nautgripir og 4 kjúklingar

Dæmi 18.

Að reikna á annan máta.

Flestir kannast við hvernig reiknivélar starfa til að reikna t.d.  
 $9+3*4/8-2$  þarf að setja inn sviga til að þetta skiljist og síðan  
þarf að forgangsraða aðgerðum og til að geta hannað forrit sem  
reiknar þetta út þarf að lesa allt inn og skima strenginn  
til að gera þetta rétt.

En það er til önnur leið sem er einnig notuð á sumum reiknivélum  
(að vísu ekki algengt í dag) þar er aðgerðin alltaf á eftir þeim  
tölum sem hún á við

Dæmi

Gamla aðferðin

Nýja aðferðin

A+B

AB+

(A\*B)+C

AB\*C+

A+(B\*C)

ABC\*+

A/b-C/D

AB/CD/-

Hver aðgerðalína er þá alltaf ein reiknisegð leyfilegar aðgerðir eru +,-,\*,/

Dæmi:

Inntak:

Úttak:

11+

2

24+5\*

30

525\*/

0.5

Dæmi 19.

Vartöluprófun á ISBN tölum

ISBN tölur eru á öllum bókum og eru 10 stafir, en bara fyrstu 9

eru til að auðkenna bókina, 10 stafurinn er til að passa að hinir 9 séu réttir nánar tiltekið er reiknuð summa út frá hinum 9 og 10 stafurinn er hafður þannig að summan er deilanleg með 11.

Í raun eru reiknaðar 2 summur s1 og s2.

Hér er dæmi um útreikninginn

Notum ISBN 0-13-162959-X (Tanenbaum Computer Networks). Reiknum s1:

NB: ef afstasta talan er X þá skal það túlkað sem talan 10

```
-----  
ISBN          0 1 3 1 6 2 9 5 9 10(X)  
Hlaupandi summa s1  0 1 4 5 11 13 22 27 36 46  
-----
```

s1 er sem summa liðanna í ISBN númerinu

Summa s2 er reiknuð með því að leggja saman hlaupandi summur s1:

```
-----  
s2          0 1 5 10 21 34 56 83 119 165  
-----
```

Nú er hægt að sannreyna ISBN með því að kanna hvort 11 gengur upp í 165 sem er lokastaða s2.

Inntak er þá ISBN tala með eða án bandstrikanna

Dæmi:

0-89237-010-6	Lögleg
0-8306-3637-5	Ekki lögleg
0-06-017758-6	Lögleg
0-1315-2447-X	Lögleg

Dæmi 20:

Þetta dæmi verður að leysa í hlutbundnu umhverfi.

Búa skal til hlutinn (object,klasa) AlmenntBrot.

Hluturinn hefur eigindin

iNefnari Heiltala

iTeljari Heiltala

Hluturinn hefur aðgerðirnar

+ (plús)  
- (mínus)  
\* (sinnum)  
/ (deiling)  
skrifaút

Hluturinn skal hafa smið (constructor) sem getur tekið tvær færíbreytur af taginu heiltala sem skal nota til að frumstillir iNefnara og iTeljara

Hluturinn skal hafa sjálfgefinn smið (default constructor) sem frumstillir iNefnara í 1 og iTeljara í 1

Hluturinn skal alltaf vera með AlmennaBrotið fullstýtt

Í forritinu skal vera hægt að framkvæma aðgerðir sem líta svona út

Búa til breytuna A af Taginu AlmenntBrot

Búa til breytuna B af Taginu AlmenntBrot

$A = A+B$  sem notar plusvirkjann (plusaðgerðina) til að leggja B við A en aðgerðin skal ekki geta breytt B, A skal vera fullstýtt eftir aðgerðina

$A = B+A$  sem notar plusvirkjann (plusaðgerðina) til að leggja B við A en aðgerðin skal ekki geta breytt B, A skal vera fullstýtt eftir aðgerðina

$A = A-B$  sem notar mínusvirkjann (mínusaðgerðina) til að draga B frá A en aðgerðin skal ekki geta breytt B, A skal vera fullstýtt eftir aðgerðina

$A = B-A$  sem notar mínusvirkjann (mínusaðgerðina) til að draga B frá A en aðgerðin skal ekki geta breytt B, A skal vera fullstýtt eftir aðgerðina

Síðan skal einnig vera hægt að nota \* og / virkjann

Fallið Skrifaút skal skrifa á skjáinn brotið á forminu iNefnari/iTeljari

## Dæmi 21

Að útfæra biðröð (queue) með 2 stöflum

Hugtakið biðröð er eins og nafnið bendir til gagnagrind þar sem bætt er við biðröðina að aftan en tekið úr henni að framan.

Búa skal til hlutinn `MinBidrod` hegðar sér eins og biðröð.

Til þess að búa til þenna hlut skal nota 2 stafla auk að hámarki 4 aukabreytur, en stafli er hlutur sem geymir lista af stökum en bara er hægt að eiga við efsta stakið. Aðgerðir sem stafli leyfir eru `push` og `pop`. `Push` ýtir staki á staflann og `pop` tekur efsta stakið af staflanum.

`MinBidrod` skal hafa eigindin

```
Stafli1 af taginu stafli
Stafli2 af taginu stafli
iTala1 af taginu heiltala
iTala2 af taginu heiltala
iTala3 af taginu heiltala
iTala4 af taginu heiltala
```

`MinBidrod` leyfir 2 aðgerðir til að breyta innihaldi raðarinnar,

- `enqueue` sem bætir í röðina aftast
- `dequeue` sem tekur úr röðinni að framanverðu

og síðan aðgerðina `BirtaBidrod` sem skal lista biðröðina út í réttri röð frá fremsta til aftasta staks.

Eftir kall í aðgerðirnar `enqueue` eða `dequeue` skal röðin vera í öðrum hvorum staflanum þannig að neðsta stakið í staflanum er fremsta stakið í biðröðinni og efsta stakið í staflanum er síðasta stakið í biðröðinni. (Það eru heiltölur sem eru geymdar í biðröðinni)

Dæmi um notkun (gert er ráð fyrir að hluturinn `Bid` af taginu `MinBidrod` sé þegar til)

```
Bid.BirtaBidrod() Skilar "Röðin er tóm" { }
```

Bid.enqueue(11)		{ 11 }
Bid.enqueue(25)		{11,25}
Bid.BirtaBidrod()	11-25	{11,25}
Bid.deque()		{25}

og svo framvegis.