



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Forritunarverkefni I

Sævar Öfjörð Magnússon

1. febrúar 2006

08.31.18 Tölvutækni
Kennari: Karl Guðmundsson

1 Verkefnislýsing

Skrifið forrit fyrir Easy68k hermirinn til að velja 5 raðir af lottó tölum í samræmi við íslenska lottó kerfið. Notið "random number generator" frá forritasafni hermisins og breytið því eins og þarf fyrir íslensku reglurnar. Einnig skuluð þið notast við forritasafnið til að skrifa niðurstöðurnar á skjáinn eina röð í einu. Að lokum dragið þið í lottóinu og auðkennið dregnar tölur með útskýringatexta á skjánum.

2 Lausn verkefnis

2.1 Sauðakóði

Byrjað var á að útbúa sauðakóða sem sýna átti helstu virkni forrits:

```
1 Fyrir i=1 upp í 5
2     Prenta i + ".0000"
3     Fyrir j=1 upp í 5
4         Búa til randomtölu
5         Prenta randomtölu
6         Prenta stafabil
7     Enda
8     Prenta línubil
9 Enda
10 Prenta "Dregnar_tölur:_"
11 Fyrir k=1 upp í 5
12     Búa til randomtölu
13     Prenta randomtölu
14     Prenta stafabil
15 Enda
16 Prenta "og_bónustalan_er_"
17 Búa til randomtölu
18 Prenta random tölu
```

Þessi kóði var útfærður í Easy68K og keyrður. Þá kom í ljós að randomgeneratorinn sem notaður var úr tutorial2 var ekki nógu góður. Tölvann sem ég keyrði herminn á var það hraðvirk að það sem hefði sennilega átt að vera handahófskenndar tölur kom út sem nákvæmlega sama talan alls staðar. Ég ákvað því að skipta alveg um aðferð.

Ég mundi eftir því að innbyggt í C++ forritunarmálið er slembitölugjafi sem virkar þannig að ákveðin formúla er gefin fyrir því hvernig tölur á bilinu t.d. $0 \leq x \leq 2^n$ radast innbyrðis. Sú talnaruna er síðan tengd í hring þannig að endinn á henni bendir á byrjunina. Til þess að velja hvaða tölu er skilað er svo notaður tími sem klukkan gefur.

Ég gerði ofur einfaldaða útgáfu af slíku kerfi. Ég setti upp 5 vigra, hvern með tölurnar 1-38 ruglaðar af handahófi innbyrðis. Til þess að velja lottótölur handahófskennt nota ég fyrst `makerandom5` (mod 5) til þess að velja vigur og svo nota ég `makerandom38` (mod 38) til þess að velja staðsetningu innan vigurs. Í kóðanum sjálfum huga ég svo að því að fara ekki út fyrir hvern vigur o.s.frv. Að auki ákvað ég að láta slembitölugjafann ekki velja fyrstu

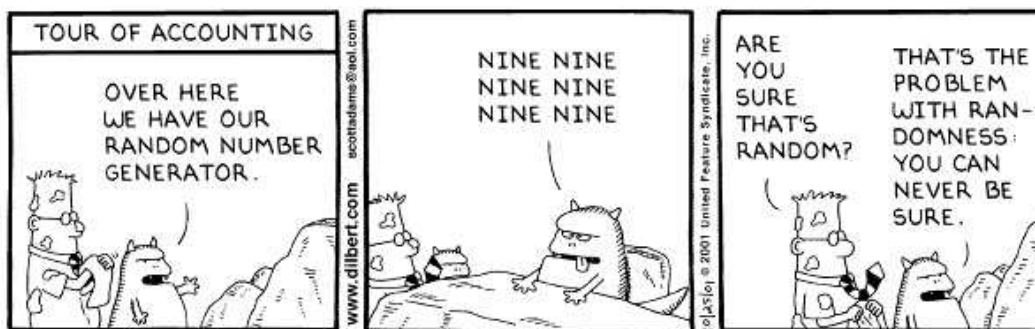
5 raðirnar (s.s. ekki sjálfval), heldur á notandinn að velja handvirkt. Slembitölugjafinn sér því í raun aðeins um að draga í lottóinu. Úr þessu varð því eftirfarandi sauðakóði:

```
1  Prenta haus
2  Fyrir i=1 upp í 5
3      Birta i + ".0000"
4      Biðja um talnastreng
5      i=i+1
6  Enda
7  Prenta "Dregnar_tölur:_ "
8  Búa til random tölu x (mod 5) ( 0<=x<=4 )
9  Búa til random tölu y (mod 38)
10 Ef y<=6
11     y=y-6
12 Enda Ef
13 Staðsetning 1. lottótölu: S = x*38 + y
14 Fyrir j=1 upp í 6
15     Birta tölu í minnishólfi Address + S
16     Birta stafabil
17     Address=Address+1
18     Ef j=5
19         Prenta "_og_bónustalan_er_"
20     Enda Ef
21     j=j+1
22 Enda
```

Þessi kóði varð talsvert meiri forritun auk gagna sem geyma þurfti í minni.

2.2 Niðurstöður

Það var talsvert flóknara en maður hafði gert sér grein fyrir að búa til slembitölugjafa. Ég sá að það var settur slembitölugjafi inn á Ugluna en ég nýtti hann ekkert né skoðaði að ráði, en þar er eflaust finna reiknirit á ferð. Í raun er fátt til sem er í alvöru slembitala í tölvum. Það eru til dæmis til háþrúð forrit sem búa til dulkóðunarlykla með því að láta notandann berja í lyklaborðið eða hreyfa músina til þess að auka tilviljanakennd. Það er líka hægt að kaupa (mjög dýran) vélbúnað sem býr til raunverulegar slembistærðir. Ég veit ekki hvenær random verður nógu *random* en það var allavega gaman að pæla aðeins í þessu.



Copyright © 2001 United Feature Syndicate, Inc.

Mynd 1: *Dilbert alltaf góður*

Ég myndi ekki segja að það hefði verið beinlínis neitt sem fór úrskeiðis við úrlausn verkefnisins. Ég fór reyndar að fá stórar hugmyndir um að láta notandann velja raðir með lyklaborðinu en það gekk frekar illa. Lausnin var að lesa hverja röð inn sem streng, en ég slegpti alveg villutékki og öllu sem fylgir því að skipta strengnum upp.

Mér finnst forritið mitt virka ágætlega. Ég er búinn að steppa nokkuð oft í gegnum það og hef nokkrum sinnum þurft að fylgjast nákvæmlega með gildum í ákveðnum registerum til þess að debugga og það var ágætis reynsla.

Í heildina séð fannst mér þetta verkefni vera ágætis þjálfun í assembly.

```
EASy68K Simulator Output
Veldu 5 radir. Í hverri roð mega vera 5 tölur, adskildar með stafabili.
1.  2 3 5 16 26
2.  32 4 15 26 21
3.  30 3 8 7 12
4.  8 1 6 5 27
5.  22 3 19 9 8
Dregnar tölur: 29 28 2 25 1 og bonustalan er 10
```

Mynd 2: *Dæmi um úttak úr forritinu*

A Smalamálskóði

A.1 forritunarverkefni1.X68

```
1 *-----
2 * Program Number: Forritunarverkefni 1
3 * Written by      : Sævar Öfjörð Magnússon
4 * Date Created   : 2005-01-20
5 * Description    :
6 *
7 * Þetta forrit velur 5 raðir af lottótölum í samræmi við
8 * íslenska lottókerfið. Að lokum eru dregnar út 5 tölur og
9 * ein bónustala.
10 *
11 *-----
12
13 SP      equ      $20      ; space
14 BS      equ      $08      ; backspace
15 CR      equ      $0d      ; carriage return
16 LF      equ      $0a      ; line feed
17
18 ;-----
19 ; nokkrir constantar
20 ;-----
21          org      $800
22 veldu   dc.b      'Veldu 5 raðir af hverri röð mega vera 5 tölur,'
23         dc.b      'aðskildar með stafabili.',CR,LF,0
24 delim   dc.b      '.....',0
25 dregnartolur dc.b  'Dregnar tölur:',0
26 bonustalan dc.b  'og bónustalan er',0
27 newline dc.b      CR,LF,0
28
29 start   org      $1000
30 ;-----
31 ; Hér eru valdar handvirkt tölur
32 ;-----
33         lea      veldu,a1      ; Hlaða inn addressunni á breytunni
34         bsr      print        ; Prenta haus
35
36         move.l   #$2000,a5      ; geymum addressuteljara í a5
37
38         move.b   #0,d6          ; teljari í d6
39         move.l   #$2100,d4      ; handval teljari í d4
40 loop1   addq    #1,d6          ; hækka teljara um einn
41         move     d6,d1          ; afritum teljara í d1
42         move.b   #3,d0          ; trap-kóði 3
43         trap     #15           ; birta eina tölu
44         lea      delim,a1      ; setja addressuna á breytunni í a1
45         bsr      print        ; prenta delim='.....'
46         move     d4,a1          ; viljum geyma lottótölnar sem giskað er á
```

```

47         move.b  #2,d0           ; trap-kóði 2
48         trap    #15             ; lesa tölustreng frá lyklaborði
49         add     d1,d4           ; hækjum teljarann sem nemur lengd inntaks
50         cmp     #5,d6           ; athuga hvort d6 sé 5
51         bne    loop1           ; halda áfram í lúppu ef ekki 5
52
53 ;-----
54 ; Hér er dregið í lottóinu
55 ;-----
56         lea     dregnartolur,a1 ; hlodum inn addressunni
57         bsr     print
58         bsr     makerandom5     ; búum til random tölu mod 5 (velja 1 af 5)
59         move.b  d1,d5           ; geymum hana í d5
60         subq   #1,d5           ; lækkum um einn (notað til að velja array)
61         bsr     makerandom38    ; búum til random tölu mod 38
62         cmp     #6,d1           ; athugum hvort random talan sé 6 eða minna
63         ble    skip           ; branch ef <= 6
64         subq   #6,d1           ; drögum 6 frá til þess að fá minna en 38
65 skip    mulu   #38,d5          ; margföldum d5 með 38
66         adda   d5,a5           ; finnum í hvaða array þetta er
67         adda   d1,a5           ; og svo hvar í þeim array
68
69         move.b  #0,d7           ; teljari í d7
70 loop3   addq   #1,d7           ; hækka teljara um einn
71         move.b  (a5),d1        ; færum það sem a5 vísar á í d1
72         move.b  #3,d0           ; trap-kóði 3
73         trap    #15             ; birta tölu í d1
74         move.b  #6,d0           ; trap kóði 6, birta einn staf í d1.b
75         move.b  #20,d1         ; ASCII kóðinn fyrir stafabil
76         trap    #15             ;
77         cmp     #5,d7           ; athuga hvort komið sé að bónustölu
78         bne    ebonus
79         lea     bonustalan,a1
80         bsr     print
81 ebonus  adda   #1,a5           ; hækjum minnsteljara um einn
82         cmp     #6,d7           ; athuga hvort d7 sé 6
83         bne    loop3           ; halda áfram í lúppu ef ekki 6
84
85         move.b  #9,d0           ;
86         trap    #15             ; Stoppa keyrslu
87
88 ;-----
89 ; subrútínur
90 ;-----
91 makerandom38:
92         move.b  #8,d0           ; trap-kóði 8
93         trap    #15             ; lesa inn tímenn í millis. frá miðnætti
94         and.l   #0FFFFFF,d1    ; koma í veg fyrir overflow
95         divu   #37,d1          ; tími / 37
96         swap   d1              ; Skipta á efri og lægri orðum í D1

```

```

97         addq.w  #1,d1           ; hækkum um einn
98         and.l   #$0FFFF,d1     ; d1.w inniheldur tölu frá 1 til 38
99         rts
100  makerandom5:
101         move.b  #8,d0           ; trap-kóði 8
102         trap    #15             ; lesa inn tímann í millisekúndum frá miðnætti
103         and.l   #$00FFFF,d1    ; koma í veg fyrir overflow
104         divu    #5,d1           ; tími / 5
105         swap    d1              ; Skipta á efri og lægri orðum í D1
106         addq.w  #1,d1           ; hækkum um einn
107         and.l   #$0FFFF,d1     ; d1.w inniheldur tölu frá 1 til 5
108         rts
109  print:
110         move.b  #14,d0          ; trap-kóði 14
111         trap    #15             ; prenta textann í minnishólfi a1 (endar á 0)
112         rts
113
114  ;-----
115  ; data
116  ;-----
117         org     $2000           ; hér ætla ég að geyma nokkra array
118         dc.b   33               ; array 1
119         dc.b   20
120         dc.b   31
121         dc.b   15
122         dc.b   35
123         dc.b   14
124         dc.b   29
125         dc.b   11
126         dc.b   23
127         dc.b   19
128         dc.b   13
129         dc.b   27
130         dc.b   25
131         dc.b   1
132         dc.b   2
133         dc.b   26
134         dc.b   22
135         dc.b   8
136         dc.b   6
137         dc.b   16
138         dc.b   17
139         dc.b   3
140         dc.b   24
141         dc.b   7
142         dc.b   36
143         dc.b   34
144         dc.b   12
145         dc.b   28
146         dc.b   37

```

147 dc.b 5
148 dc.b 30
149 dc.b 9
150 dc.b 18
151 dc.b 32
152 dc.b 21
153 dc.b 4
154 dc.b 38
155 dc.b 10
156 dc.b 12
157 dc.b 11
158 dc.b 8
159 dc.b 20
160 dc.b 21
161 dc.b 14
162 dc.b 22
163 dc.b 5
164 dc.b 19
165 dc.b 16
166 dc.b 34
167 dc.b 27
168 dc.b 29
169 dc.b 28
170 dc.b 2
171 dc.b 25
172 dc.b 1
173 dc.b 10
174 dc.b 18
175 dc.b 24
176 dc.b 35
177 dc.b 17
178 dc.b 36
179 dc.b 31
180 dc.b 13
181 dc.b 9
182 dc.b 6
183 dc.b 15
184 dc.b 26
185 dc.b 37
186 dc.b 33
187 dc.b 4
188 dc.b 3
189 dc.b 30
190 dc.b 38
191 dc.b 23
192 dc.b 32
193 dc.b 7
194 dc.b 7
195 dc.b 36
196 dc.b 14

; array 2

; array 3

197	dc.b	16
198	dc.b	9
199	dc.b	12
200	dc.b	24
201	dc.b	32
202	dc.b	10
203	dc.b	31
204	dc.b	21
205	dc.b	15
206	dc.b	8
207	dc.b	20
208	dc.b	30
209	dc.b	27
210	dc.b	17
211	dc.b	23
212	dc.b	25
213	dc.b	3
214	dc.b	1
215	dc.b	22
216	dc.b	38
217	dc.b	35
218	dc.b	28
219	dc.b	37
220	dc.b	4
221	dc.b	5
222	dc.b	11
223	dc.b	2
224	dc.b	34
225	dc.b	18
226	dc.b	29
227	dc.b	33
228	dc.b	19
229	dc.b	13
230	dc.b	26
231	dc.b	6
232	dc.b	13
233	dc.b	5
234	dc.b	9
235	dc.b	10
236	dc.b	23
237	dc.b	4
238	dc.b	19
239	dc.b	31
240	dc.b	34
241	dc.b	1
242	dc.b	15
243	dc.b	30
244	dc.b	36
245	dc.b	27
246	dc.b	18

; array 4

247 dc . b 17
248 dc . b 29
249 dc . b 33
250 dc . b 16
251 dc . b 28
252 dc . b 21
253 dc . b 22
254 dc . b 11
255 dc . b 3
256 dc . b 2
257 dc . b 25
258 dc . b 7
259 dc . b 26
260 dc . b 14
261 dc . b 32
262 dc . b 6
263 dc . b 35
264 dc . b 8
265 dc . b 38
266 dc . b 24
267 dc . b 37
268 dc . b 20
269 dc . b 12
270 dc . b 25
271 dc . b 14
272 dc . b 26
273 dc . b 1
274 dc . b 38
275 dc . b 13
276 dc . b 20
277 dc . b 11
278 dc . b 32
279 dc . b 36
280 dc . b 15
281 dc . b 4
282 dc . b 22
283 dc . b 23
284 dc . b 19
285 dc . b 3
286 dc . b 31
287 dc . b 16
288 dc . b 18
289 dc . b 7
290 dc . b 10
291 dc . b 27
292 dc . b 2
293 dc . b 29
294 dc . b 6
295 dc . b 9
296 dc . b 17

; array 5

```
297         dc.b      33
298         dc.b      21
299         dc.b       5
300         dc.b      24
301         dc.b      28
302         dc.b      37
303         dc.b      30
304         dc.b      12
305         dc.b      34
306         dc.b       8
307         dc.b      35
308
309         end      start      ; hætta
310 *~Font name~Courier New~
311 *~Font size~10~
312 *~Tab type~1~
313 *~Tab size~8~
```