Heimadæmi 4

Arnar Sigurðsson

1. a) Umax12 = 1111 1111 1111 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 512 + 1024 + 2048 = 4095
   Tmin12 = 1111 1111 1111 = -2048
   Tmax12 = 0111 1111 1111= 2047

   b) Nei, ef k = -1 þá er k+1 = 0 sem er ekki minna en 0 svo rökyrðingin er ekki alltaf sönn.

   c) 1111 1111 1111 1111 1111 1110 1100 1011 = -309 í 32 bit signed.
   Tölvan les unsigned og signed tölur eins í bitum, en í unsigned telur hún fyrsta bitan ekki sem formerkisbita heldur sem part af tölunni. Því veður -309 í signed að 4294966987 þegar sú tala er lesin sem unsigned en þessar tölur eru með sama bitamynstur. Og þar sem hún les þetta sem unsigned þá er rökyrðingin sönn.
   d) -31/8 notar bjögun þegar tölvan deilir svo að talan rúnast í áttina að 0 í stað -infinity.
   Útkoman er því -31/8 = -3.
   -31>>3 deilir hins vegar ekki með bjögun og kemur því út -4 þar sem -3,9 er rúnað í áttina að -infinity .

2.

2. a) i) n = 01010101, ~n = 10101010, ~n<<1 = 01010100

```
     10101010
AND  01010100
     --------
     00000000  = 0
```

svo engir samliggjandi 0-bitar.

ii) n = 10010010, ~n = 01101101, ~n<<1 = 11011010

```
     01101101
AND  11011010
     --------
     01001000  > 0
```

svo það eru samliggjandi 0-bitar.

b) Það tekur töluna í complement og ber hana saman við complement töluna hliðraða um eitt sæti. Hún er öfug til þess að getað parað hana við bitann hliðina á og fengið út úr AND-inu 1 og þar með skilað að talan inniheldur tvö 0 hlið við hlið. Ef hún væri ekki complementuð myndi hún finna hvort tveir ásar, 1, væru hlið við hlið.

c) return (~n) AND (~n<<1) AND (~n<<2);

Virkar alveg eins nema núna þurfa þrír ásar að koma í röð, þ.e. fallið „skoðar" 3 bita í einu:

```
n = 0100 0111 -> ~n = 10111000
                      101110000
                AND  1011100000
                     ----------   > 0
                         1
```

svo það eru 3x '0' í röð.

d) Alveg eins og fyrst nema ekkert complement því við viljum bera saman ásana í þessu tilfelli og þrír ásar í röð gefa 1 ólíkt þremur núllum í a-lið sem þurfti að complementa til að fá út 1.

3.

3. $\boxed{\text{fun 1}}$ leggur saman $8n + 4n + n$ með hliðrun.

$5 = 0000\ 0000\ 0101$, $n \ll 2 = 000000010100 = 20$,
$n \ll 3 = 0000\ 0010\ 1000 = 40$
svo $5 \cdot 8 + 5 \cdot 4 + 5 = 65$

$\boxed{\text{fun 2}}$ skilar 0 ef talan er ekki mínustala en annars 1. Það hliðrar fremsta bitanum í signed 32 bita formatti sem er formerkjabiti um 31 sæti svo hann er í sætinu lengst til hægri og svo er það og-að við 1, svo ef út úr því kemur 1 er talan neikvæð, annars kemur 0 og hún er jákvæð.

$\boxed{\text{fun3}}$ skilar tölu stærri en eða jafnt og 0 ef inntakið er á bilinu 0-32 767 og tölu minni en 0 ef inntakið er á bilinu (-1)-(-32768)
Ef talan er undir 32767 (0000 0000 0000 0000 0111 1111 1111 1111) og <<16 þá færist hæsti ásinn í sætið við hlið formerkisbitans og gefur plús tölu í 32768 færist ás í formerkisbitann og gefur mínustölu þegar hliðrað um n<<16.
Talan -32768 (1111 1111 1111 1111 1000 0000 0000 0000) fært <<16 gefur formerkisbitann 1 eða mínus en talan -32769 fær 0 í formerkjabitann og er þar með orðin plústala.

4.

4 ⓐ 011001 100101

tugaform: 25 og -27

summa: -2 og 111110

$+_6^t$: 011001 eða -2 svo rétt gildi

$$\begin{array}{r} 011001 \\ 100101 \\ \hline 111110 \end{array}$$

ⓑ 010101 001011

tugaform: 21 og 11

suma: 32 og 0100000

6 bita form: 010101 eða -32 svo jákvætt yfirflæði

$$\begin{array}{r} 010101 \\ 001011 \\ \hline 100000 \end{array}$$

ⓒ 101111 100111

tugaform: -17 -25

summa: -42 og 1010110

6bita form: 101111 eða 22 svo ______ yfirflæði

$$\begin{array}{r} 101111 \\ 100111 \\ \hline (\cancel{1})010110 \end{array}$$

ⓓ 101011 110101

tugaform: -21 -11

summa: -32 og 100000

6bita form:

$$\begin{array}{r} 101011 \\ 110101 \\ \hline (\cancel{1})100000 \end{array}$$

5.

-69

5. (a) $x = 1\,0\,1\,1\,1\,0\,1\,1$

-128 64 32 16 8 4 2 1

x>>3 = 11110111 = -9 því -8,625 rúnast niður

```
  10111011
+      111 → bjögun  x+(8-1)
  11000010
```

11000010>>3 = 11111000 = -8 svo það rúnaðist upp.

(b) x=0000 1101 = 13

x>>2 = 0000 0011 = 3 = $\lfloor 3,25 \rfloor$

```
  00001101
+       11 → bjögun  x+(4-1)
  00010000 = 16
```

00010000>>2 = 00000100 = 4, þá rúnast það upp $\lceil 3,25 \rceil$ í burtu frá 0 en við viljum að það rúnist í átt að 0.