Heimadæmi 4

TÖL309G Tölvutækni og forritun

Hjörvar Sigurðsson

1. int x = 3, y; x = **3**. x og y er upphafsstillt; x er gefið gildið 3 en y er ekki gefið gildi.
   x += y = 5; y er gefið gildið 5, sem er bætt við x = 3, en x er því 3+5=**8**. Segðin er lesin frá hægri til vinstri.

   x == (y = 3); y er gefið gildið 3, og athugað er hvort x sé jafnt og y, en svo er ekki. X helst óbreytt, en því x=**8**. Segðin er lesin frá vinstri til hægri, en segðin inni í sviganum er lesin frá hægri til vinstri.

   x = y == 2; Athugað er hvort y jafngildi 2, en svo er ekki, og x er því gefið gildið **0**, en 0 stendur fyrir false. ‚=‘ er lesið hægri til vinstri, þannig að fyrst er leyst segðina hægra megin við =-merkið. ‚==‘ er lesið vinstri til hægri. Því er fyrst kannað hvort y jafngildi 2, og niðurstaðan er sett í x.

   x = y == 2 ? y << 1 : y >> 1; Fyrst er lesið það sem er hægra megin við ‚x =‘. y er ekki 2, en því er farið í segðina ‚y >> 1‘. Sú segð er sönn, eða 1, og verður heildarsegðin því ‚x = 1‘. Eftir segðina er x því **1**.

2.

Reiknisegð	**Tugatala (decimal)**	**Tvíundartala (binary)**
ux	6	110
ux * 9	54	110110
x >> 3	-2	111110
(x+ux) < 0	0	000000
ux + sx	4	100

3.

i) **k >> 31**: Ef k er jákvæð tala, þá verður útkoman úr k>>31 runa af 0. Ef k er neikvæð tala, þá verður útkoman úr k>>31 runa af 1. Þetta gerist vegna þess að í hliðrun fyllist runan smám saman af formerkisbitanum, sem er 0 í jákvæðri tölu en 1 í neikvæðri tölu. Talan 31 gengur úr skugga um að hliðrunin nái yfir alla bita tölunnar.

ii) **~(k >> 31)**: Ef k er jákvæð tala og því (k>>31) runa af 0, þá verður neitun á henni runa af 1. Ef k er neikvæð tala og því (k>>31) runa af 1, þá verður neitun á henni runa af 0.

iii) **k & ~(k >> 31)**: Ef ~(k >> 31) er runa af 0, þá jafngildir þessi segð, „k og ~(k >> 31)“, „k og false“, sem er false, og niðurstaðan verður því 0. Breytan a endar því í 0 ef k er neikvæð tala.

Ef ~(k >> 31) er runa af 1, þá jafngildir þessi segð, „k og ~(k >> 31)“, „k og true“, sem er k, og niðurstaðan verður því k. Breytan a endar því í k ef k er jákvæð tala.

4.

a.

-32 16 8 4 2 1

i. -16 = 1 1 0 0 0 0

12 = 0 0 1 1 0 0

$$
\begin{array}{r}
110000 \\
+\ 001100 \\
\hline
\end{array}
$$

$$\underbrace{111100}_{\text{Tvíundarform}} \quad = \underbrace{-4}_{\text{Tugaform}}$$

Rétt útkoma.

ii. -21 = 1 0 1 0 1 1

-14 = 1 1 0 0 1 0

$$
\begin{array}{r}
{}^{1}\quad\ {}^{1}\ \ \ \\
101011 \\
+\ 110010 \\
\hline
1011101 \quad -35 \\
\hline
\end{array}
$$

$$\underbrace{011101}_{\text{Tvíundarf.}} \quad \underbrace{29}_{\text{Tugaf.}}$$

Yfirflæði:

iii.

$$\begin{array}{rcl} & & \text{-32 16 8 4 2 1} \\ 17 & = & 0\,10001 \\ 15 & = & 0\,01111 \end{array}$$

$$\begin{array}{rr} & 11111 \\ & 010001 \\ + & 001111 \\ \hline & 100000 \end{array}$$

$$\underbrace{100000}_{\text{Tvíundarf.}} = \underbrace{-32}_{\text{tugaf.}}$$

Yfirflæði

b.

i. $-29 = 11100011$

$$\frac{-29}{8} = \frac{-29}{2^3} = -29 >> 3$$

>> 1	11110001	= -15
>> 2	11111000	= -8
>> 3	11111100	= -4

Röng niðurstaða

ii.

$$\frac{-29}{8} = \frac{-29}{2^3}$$

Reiknum $$\frac{-29 + 2^3 - 1}{2^3} = \frac{-22}{2^3} = -22 >> 3$$

$-22 = 11101010$

>> 1	11110101	= -11
>> 2	11111010	= -6
>> 3	11111101	= -3

Rétt niðurstaða,

en $\frac{-29}{8} = -3,625$

5. a)

i) x og y geta tekið gildin 0 - 31:

Tvíund	Tuga
000000	0
000001	1
...	...
011110	30
011111	31

ii) Reikniaðgerðir með jákvæðum tölum virka ekki ef bæði x og y eru 31.

```
   11111
   011111    31
 + 011111    31
 --------   ---
   111110    -2
```

iii) Útkoman má ekki vera hærri en 31, eða 011111.

T.d.

```
   011110    30
 + 000001     1
 --------
   011111    31
```

iv) Ef niðurstaðan passar í 5 bita, og ef x og y eru jákvæðar, þá er hægt að nota venjulega bitasamlagningu á öllum bitunum og fá rétta útkomu.

```
   010101    21
 + 001010    10
 --------   ---
   011111    31
```

b)

i) x og y geta tekið gildin -0 - -31:

100000	-0
100001	-1
...	...
111110	-30
111111	-31

ii) Ef x og y eru báðar neikvæðar, þá er ekki hægt að nota venjulega bitasamlagningu á öllum bitunum, þar sem samlagning á formerkis-bitanum veldur yfirflæði:

```
  101010      -10
+ 100001    -  1
---------   -----
 1001011       11
```

c)

$x = -9 = 101001$

$y = 5 = 000101$

$x + y$:

$$
\begin{array}{rr}
\overset{1}{} & \\
101001 & -9 \\
+\ 000101 & 5 \\
\hline
101110 & -14
\end{array}
$$

utkoman er -14, en

rett svar vari -4.

d)

$x = -9 = 110111$

$y = 5 = 000101$

$x + y$:

$$
\begin{array}{rr}
111 & \\
110111 & -9 \\
+\ 000101 & 5 \\
\hline
111100 & -4
\end{array}
$$

Rett utkoma