

Heimadæmi 5

TÖL309G Tölvutækni og forritun

Hjörvar Sigurðsson

1.

$a = 64$ bitar, 8 baki.

64 bitar nær yfir 8 vistfang.

Vistfang	0×100	0×101	0×102	0×103	0×104	0×105	0×106	0×107
	81	D7	70	AD	E9	0D	8B	76

$a =$ hænda.

Vistbendingar

<u>Hænda</u>	<u>hængenda</u>
1. ✓	2. ✓
5. ✓	3. ✓
	4. ✓

2. .

010011

$$a) \quad i) (1 \cdot 2^0) + (1 \cdot 2^1) + 1(2^4) = \underline{\underline{19_{10}}}$$

$$ii) (0 \cdot -32) + (1 \cdot 16) + (0 \cdot 8) \\ + (0 \cdot 4) + (1 \cdot 2) + (1 \cdot 1) = \underline{\underline{19_{10}}}$$

$$iii) \quad \begin{array}{ccc} 0 & 100 & 11 \\ s & \text{exp} & \text{frac} \\ & 4 & \frac{1}{2} \frac{1}{4} \end{array} \quad \text{Bias} = 3$$

$$(-1)^0 \left(1 + \frac{1}{2} \right)$$

$$(-1)^s (M) (2^E) \\ = (-1)^s (M) (2^{\text{exp} - \text{bias}})$$

$$= (-1)^s (M) (2^{4-3})$$

$$= (-1)^s (M) (2^1)$$

$$= (-1)^0 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) (2^1)$$

$$= \frac{7}{2} = \underline{\underline{3,5}}$$

b. i) binary: $0\underline{1}0011 \Rightarrow \underline{1}10011$
 decim. $19 \Rightarrow 51$

Fyrsti bitinn er 2^5 og
 er stærsta mögulega
 aukning.

ii) binary: $01\underline{00}11 \Rightarrow 01\underline{10}11$
 decim: $19 \Rightarrow 27$

Fyrsti bitinn tákna -2^5 ,
 annar biti er þegar 1,
 en þú er þriðji bitinn
 stærsta mögulega
 aukningin.

iii) binary: $0\underline{100}11 \Rightarrow 0\underline{110}11$
 decim: $3,5 \Rightarrow 7$

AD breyta 5-bitanna myndi
 loka tölu.

Frac hlutinn er eins hár og
 hann getur verið.

Exp hlutinn býður upp á
 mestu hákann ($2^{4-3} \Rightarrow 2^{6-3}$)
 en þú hákkað og hann um 2^1 .

c.

i)

binary: 010011 \Rightarrow 000011

dec: 19 \Rightarrow 3

Eg tala stærsta bitum (2^4) og
breyti hennu úr ($1 \cdot 2^4$) yfir
í ($0 \cdot 2^4$), en það er mesta
mögulega laukkan.

ii)

binary: 010011 \Rightarrow 110011

dec: 19 \Rightarrow -13

Fyrsti bitinn tákener (-2^5) og
þú býður hennu upp á
mesta mögulega laukkan.

iii)

binary: 0 100 11 \Rightarrow 1 100 11

dec: 3,5 \Rightarrow -3,5

S-bitinn er einn bitinn sem
latur útkomuna verða < 0 .

3.

a.

$$A: \begin{array}{ccc} \underline{0} & \underline{110} & \underline{111} \\ s & \text{exp} & \text{frac} \end{array} = (-1)^0 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}\right) (2^{6-3}) = \underline{\underline{15}}$$

$$\text{Bias} = 2^{3-1} - 1 = 3$$

$$B: \begin{array}{ccc} \underline{0} & \underline{1110} & \underline{11} \\ s & \text{exp} & \text{frac} \end{array} = (-1)^0 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) (2^{4-1}) = \underline{\underline{224}}$$

$$\text{Bias} = 2^{4-1} - 1 = 7$$

Talan sem verið er að hármerken
má lýsa með eftirfarandi
jöfnu:

$$(-1)^s (M) (2^{\text{exp} - \text{bias}})$$

Þetta segir okkur að s skal
vera 0, og M og exp skulu
vera eins stór og hegt er.

Fyrsti bitinn (s -bitinn) þarf
að vera 0 til þess að talan
sé jákvæð.

Exp bitarnir skulu allir vera
1 til þess að fá sem
hastu tölur í $(2^{\text{exp} - \text{bias}})$,
nema síðasti (minnsti) exp
bitinn, þar sem að ef
allir exp bitarnir eru 1, þá
tákna talan inf eða NaN
(hvort það er frá eða frá).

Frac bitarnir skulu líka
allir vera 1 til þess að
fá sem hæst M .

b. Notu jēfina $(-1)^s (M) (2^{\text{exp}-\text{bias}})$.

A:

$$(-1)^1 \left(1 + \frac{1}{2}\right) (2^{6-3}) = -12,0$$

$$\text{pvi: } \begin{array}{cccccc} \underline{1} & \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{0} \\ \hline & s & \text{exp} & \text{frac} & & & \end{array}$$

B:

$$(-1)^1 \left(1 + \frac{1}{2}\right) (2^{10-7}) = -12,0$$

$$\text{pvi: } \begin{array}{cccccc} \underline{1} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{0} \\ \hline \hline \end{array}$$

a. Tölur eru reiknaðar með eftirfarandi jöfnu:

$$4. \quad (-1)^s (M) (2^{\text{exp}-\text{bias}}).$$

• Til þessu tilviki er $\text{bias} = 2^{4-1} - 1 = 7$.

• S þarf að vera 0 til að telna sé jákvæð.

• Eð veit að hægt er að tákna 0 og 1, en alltaf jákv. heiltölur eftir það eru með a.m.k. einn 1-bitta í exp.

• Til þess að hafa sé að tákna telna á þessu formi þarf þú að vera hægt að tákna hana með jöfnunni

$$(-1)^0 (a(1) + b(\frac{1}{2}) + c(\frac{1}{4}) + d(\frac{1}{8})) (2^{\text{exp}-7}),$$

þar sem a, b, c, og d geta verið 0 eða 1, og exp getur verið á bilinu [1-14].

• Fyrsta jákvæða heiltalan sem eldi er hægt að nálgast með jöfnunni er 17.

• þrúfa 16:

0 1011 000

• þrúfa að halda um minnstu mögulega upphæð ($\frac{1}{8}$):

$$0 1011 001 = (-1)^0 (1 + \frac{1}{8}) (2^{11-7}) = 18.$$

• Þar með hefur verið sýnt fram á að 17 er minnstu jákvæða heiltala sem eldi er hægt að tákna á þessu formi.

b. - 0,2

• Nasta sem ég kemst að tákna

-0,2 í þessu kerfi er

$$(-1)^s (M) (2^{\text{exp}-\text{bias}}), \text{ bias} = 7,$$

$$= (-1)^s (M) (2^{\text{exp}-7})$$

$$= (-1)^1 (M) (2^{\text{exp}-7})$$

$$= (-1)^1 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}\right) (2^{\text{exp}-7})$$

$$= -\frac{13}{64}$$

$$= -0,203125.$$

• Það er táknað með

1 0100 101.
s exp frac
EDA

-0.001101



$$\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64}\right)$$

c. Nei, hún hefur gildið

-0,203125.

Sjá útreikning í b-lið.

5.

A: - --- ---
 s exp frac

i. Fjöldi óstæðlaðra talna:

$$s: 0 \text{ eða } 1 = 2^1$$

$$\text{exp: } 000$$

$$\text{frac: } 000 \dots 111 = 2^3$$

(Jákvætt og neikvætt núll tekið með).

$$\text{Total: } 2^4 = \underline{\underline{16}}$$

ii. Fjöldi stæðlaðra talna:

$$s: 0 \text{ eða } 1 = 2^1$$

$$\text{frac: } 000 \dots 111 = 2^3$$

$$\text{exp: } 001 \dots 110 = 2^3 - 2 = 6$$

$$\text{Total: } 2^4 \cdot 6 = \underline{\underline{96}}$$

iii. Fjöldi sérstaklegra talna:

$$\text{NaN: } 1$$

$$\text{Inf: } 2 \text{ (jákvætt og neikvætt)}$$

$$\text{Total: } \underline{\underline{3}}$$

$$\text{Heildarfjöldi} = 16 + 96 + 3 = \underline{\underline{115}}$$