

Homework1

王世烜 PB20151796

2022/09/06

一、进制转换

1. 将下列二进制补码数字转换为十进制数字。

- (a) 1010
- (b) 01011010
- (c) 11111110
- (d) 0011100111010011

(a) -6 首位为1表示负数，取反加一后为0110，十进制为6，所以原二进制数化为十进制数结果为 -6

(b) 90 首位为0表示正数，十进制为 $64 + 16 + 8 + 2 = 90$ ，所以原二进制数化为十进制数结果为 90

(c) -2 首位为1表示负数，取反加一后为00000010，十进制为2，所以原二进制数化为十进制数结果为 -2

(d) 14803 首位为0表示正数，十进制为 $1 + 2 + 16 + 64 + 128 + 256 + 2048 + 4096 + 8192 = 14803$ ，所以原二进制数化为十进制数结果为 14803

2. 将下列十进制数转换为一个字节（8位）的二进制补码形式

- (a) 102
- (b) 64
- (c) 33
- (d) -128
- (e) 127

(a) 102是正数化为二进制后首位为0， $102 = 2 + 4 + 32 + 64$ ，所以8位的二进制补码形式为01100110

(b) 64是正数化为二进制后首位为0， $64 = 2^6$ ，所以8位的二进制补码形式为01000000

(c) 33是正数化为二进制后首位为0， $33 = 1 + 2^5$ ，所以8位的二进制补码形式为00100001

(d) 注意到 -1 的补码为11111111， -2 的补码为11111110， -3 的补码为11111101，以此类推， -127 的补码为10000001，那么，为了顺应ALU(算数逻辑单元)的加法操作方式，让码字10000000对应为数值 -128

(e) 127是正数化为二进制后首位为0， $127 = 1 + 2 + 4 + 32 + 64$ ，所以8位的二进制补码形式为01111111

二、整数编码，浮点数编码

3. 下列算式中的数字均使用4位二进制补码。给出每个算式的十进制结果。并指出哪些发生了溢出。

- (a) $1100 + 0011$
- (b) $1100 + 0100$
- (c) $0111 + 0001$
- (d) $1000 - 0001$
- (e) $0111 + 1001$

(a)

$$\begin{array}{r} 1100 \\ +0011 \\ \hline 1111 \end{array}$$

1111化为十进制为 -1 ，没有发生溢出

(b)

$$\begin{array}{r} 1100 \\ +0100 \\ \hline 10000 \end{array}$$

未发生溢出，最左边溢出位被自然丢弃，剩下0000化为十进制为0，与我们期望的结果0相同，事实上，二者互为补码

(c)

$$\begin{array}{r} 0111 \\ +0001 \\ \hline 1000 \end{array}$$

1000化为十进制为 -8 ，发生溢出，与原本结果8不同，因为8已经超过4bit表示的范围 $-8 \sim 7$

(d)

$$\begin{array}{r} 1000 \\ -0001 \\ \hline 0111 \end{array}$$

0111化为十进制为7，发生溢出，与原本结果 -9 不同，因为 -9 已经超过4bit表示的范围 $-8 \sim 7$

(e)

$$\begin{array}{r} 0111 \\ +1001 \\ \hline 10000 \end{array}$$

未发生溢出，最左边溢出位被自然丢弃，剩下0000化为十进制为0，与我们期望的结果0相同，事实上，二者互为补码

4. 给出下列小数的IEEE单精度浮点数的表示形式。【选做】

(a) -123.75

(b) $-55\frac{23}{64}$

(a) -123.75 转化为二进制为 -1111011.11 ，正则化处理后为 $-1.11101111 * 2^6$ ，符号位为1，表示负数，指数部分为10000101（十进制为133 = 127 +

6）尾数部分省略了小数点左边的1后且精度23位为11101111000000000000000。 \therefore
 -123.75 的IEEE单精度浮点数表示形式为：

1 10000101 111011110000000000000000

十六进制为：

0xC2F78000

(b) $-55\frac{23}{64}$ 转化为二进制为 -110111.010111 ，正则化处理后为 $-1.10111010111 * 2^5$ ，符号位为1，表示负数，指数部分为10000100（十进制为132 = 127 +

6）尾数部分省略了小数点左边的1后且精度23位为10111010111000000000000。 \therefore
 $-55\frac{23}{64}$ 的IEEE单精度浮点数表示形式为：

1 10000100 1011101011100000000000

十六进制为:

0xC25D7000