

تبدیل ۱: مبنای

مبنای

9933243

① (3-4) اعداد دهدهی زیر را به مبنای مشخص شده تبدیل کنید.

مبنای 8 → 7562 (اب)   
 تست تقارن بر 8   

$$\begin{array}{r} 7562 \div 8 = 945 \text{ باقیمانده } 2 \\ 945 \div 8 = 118 \text{ باقیمانده } 1 \\ 118 \div 8 = 14 \text{ باقیمانده } 6 \\ 14 \div 8 = 1 \text{ باقیمانده } 6 \\ 1 \div 8 = 0 \text{ باقیمانده } 1 \end{array}$$
 (7562)<sub>10</sub> = (16612)<sub>8</sub>

مبنای 16 → 1938 (اب)   
 تست تقارن بر 16   

$$\begin{array}{r} 1938 \div 16 = 121 \text{ باقیمانده } 2 \\ 121 \div 16 = 7 \text{ باقیمانده } 9 \end{array}$$
 (1938)<sub>10</sub> = (792)<sub>16</sub>

مبنای 2 → 175 (ج)   

$$175 = 2^7 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \Rightarrow (10101111)_2$$

3-6) اگر جواب معادله  $x^2 - 10x + 31 = 0$  را بر  $x > 5$  و  $x > 8$  باشد، نام عدد حاصل چیست؟

$x^2 - 10x + 31 = (x-5)(x-8) \Rightarrow x^2 - 10x + 31 = x^2 - 13x + 40$

$$\begin{cases} (10)_x = (13)_1 \\ (31)_x = (40)_1 \end{cases} \Rightarrow \boxed{x=13}$$

3-16) اعمال حسابی زیر را در جدولی مطابق با استاندارد از منظم 2 علامت دار برای اعداد منتهی انجام دهید.

1)  $+42 + (-13)$

بیست علامت

$+42 = 000101010$

$+13 = 00001101 \rightarrow 000111001 \rightarrow 000111001 + 1 = 000111010$

بیست علامت



$$+42 + (-13) \rightarrow \begin{array}{r} 00101010 \\ + 01110011 \\ \hline 10011101 \end{array} \rightarrow +29$$

$$2) (-42) - (-13)$$

$$(-42) + 13$$

$$+42 = 00101010 \xrightarrow{\text{بیت 1}} 11010101 \xrightarrow{\text{بیت 2} + 1} 11010110$$

$$+13 = 00001101$$

$$\begin{array}{r} 11010110 \\ + 00001101 \\ \hline 11100011 \end{array} \rightarrow -29$$

$$\text{Mantissa} \rightarrow + \boxed{26 \text{ bits}}$$

$$\text{Exponent} \rightarrow S \boxed{8 \text{ bits}}$$

$$\text{largest: } 2^{26} - 1 \rightarrow 1 - 2^{-26}$$

$$\begin{array}{r} \text{Exponent} \\ + 11111111 \\ + 255 \end{array} \rightarrow (1 - 2^{-26}) \times 2^{+255}$$

$$\text{smallest: } 2^{-1}$$

$$\begin{array}{r} \text{Mantissa} \\ 0,100000000000000000000000 \\ \text{Exponent} \rightarrow 2^{-256} \\ - 11111111 \\ - 255 \end{array}$$

$$+1285$$

$$1285 = 2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 \rightarrow \begin{array}{r} \text{sign} \\ 0000010100000101 \end{array} \xrightarrow{\text{بیت 1}} 1111101011111010 \xrightarrow{\text{بیت 2} + 1} 1111101011111011$$

$$(-1285): 1111101011111011, (+1285): 0000010100000101$$

برای افزایش قدر بیتی جای یک عدد باینری در سیستم مکمل 2 از تابع sign extend استفاده می کنیم. به این صورت که بیت sign را در بیتی است چپ کپی می کنیم.

$$\begin{array}{r} (-1285)_{16 \text{ بیت}}: 1111101011111011 \\ \downarrow \text{sign} \\ (-1285)_{32 \text{ بیت}}: 11111111111111111111101011111011 \end{array}$$

-15.3, 25

(3)

$$15.3 = 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 \Rightarrow 1.111.1111$$

$$0.25 = 0.25 \times 2 = 0.5 \rightarrow 01$$

$$15.3, 25 = 1.111.1111, 01 \xrightarrow{\text{نرمال سازی}} 1.111.1111.01 \times 2^4$$

$$\text{باینری توان} \rightarrow 10 + 127, 137 \rightarrow 10001001 \text{ 8bits}$$

$$\begin{array}{c} 1 \quad 10001001 \quad 01111111.0100000000000000 \\ \hline \text{sign} \quad \text{exponent (8bits)} \quad \text{(Fraction) 23 bits} \end{array}$$

-800,5625

$$800 = 2^9 + 2^8 + 2^5 \Rightarrow 1100100000$$

$$0.5625 = 0.5625 \times 2 = 1.125$$

$$0.125 \times 2 = 0.25$$

$$0.25 \times 2 = 0.5 \rightarrow 1001$$

$$0.5 \times 2 = 1$$

$$800,5625 = 1100100000,1001 \xrightarrow{\text{نرمال سازی}} 1.1001000001001 \times 2^9$$



بایس ترین  $\rightarrow 19 + 127 = 136 \rightarrow 10001000$  8bits

$\frac{1}{10001000} \quad \frac{1001000001001000000000}{10001000}$   
 sign      exponent (8bits)      (Fraction) 23bits

→ جمع

$-15.3, 25 + (-800, 5625) = -23.3, 8125$

بایس ترین ها  $\rightarrow$  عدد کمره را بایس امل  $\rightarrow 800, 5625 = 0, 11001000001001 \times 2^{10}$   
 برابر باشد  $\rightarrow$  عدد بزرگتر را

$0, 11001000001001$   
 $+ 1, 0111011110100$

$1010011111111101 \times 2^{10} = 1000111111111101 \Rightarrow 1, \dots 11111111101 \times 2^{11}$

بایس ترین  $11 + 127 = 138 \rightarrow 10001010$  8bits

$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^8 = 2303$

$0, 1101 \Rightarrow 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-4} = 0, 8125$

$\frac{1}{10001010} \quad \frac{000111111111101000000000}{10001010}$   
 sign      (exponent) 8bits      (Fraction) 23bits

$-23.3, 8125$

→ تفریق

$1 \quad 10001001 \quad 101111111010000000000000$

$1 \quad 10001001 \quad 010010000000100000000000$

$011001111001000000000000 \rightarrow$

$1 \quad 10001010 \quad 1101111100100000000000$

(4) CRC یک تکنیک تشخیص خطا است. CRC این نوع کاری را می‌کند:

check code، R-bit در آن که تراست ارسال می‌دهند می‌کند. و data frame در آن

می‌نویسند و ارسال می‌کند. طرف گیرنده نیز فریم دریافتی را می‌گیرد و با فریم فرستنده check code را

check code را طبق یک generator polynomial مقایسه می‌کند. برای ساخت check code، R-bit

باید توان generator polynomial، R باشد.  $\rightarrow x^4 + x + 1$  CRC-4

$\rightarrow x^8 + x^2 + x + 1$  CRC-8

روش مراحل CRC-checking:

1. قبل از ارسال فریم فرستنده یک generator polynomial می‌فرستد که برای این کار از یک polynomial

که اسم آن P می‌گذاریم. طول P باید R+1 باشد.

2. فرستنده تعداد R صفر به داده خود اضافه می‌کند. یعنی به اندازه R بیت صفر اضافه می‌دهد.

3. سپس عملیات (modulo-2) را می‌کند. این عملیات همان تقسیم است که به جای تفریق، XOR می‌کند.

$(K+R)$  bit داده را بر P تقسیم می‌کند. (modulo-2) و باقی‌مانده می‌گیرد که باقی‌مانده  $R$  شود. این باقی‌مانده

همان check code یا خطا می‌باشد.

4. فرستنده check code، R-bit را به داده اصلی اضافه می‌کند و ارسال می‌کند.

5. دریافت‌کننده بسته دریافتی را بر P تقسیم می‌کند. modulo-2 می‌کند. اگر باقی‌مانده 0 باشد یعنی خطایی

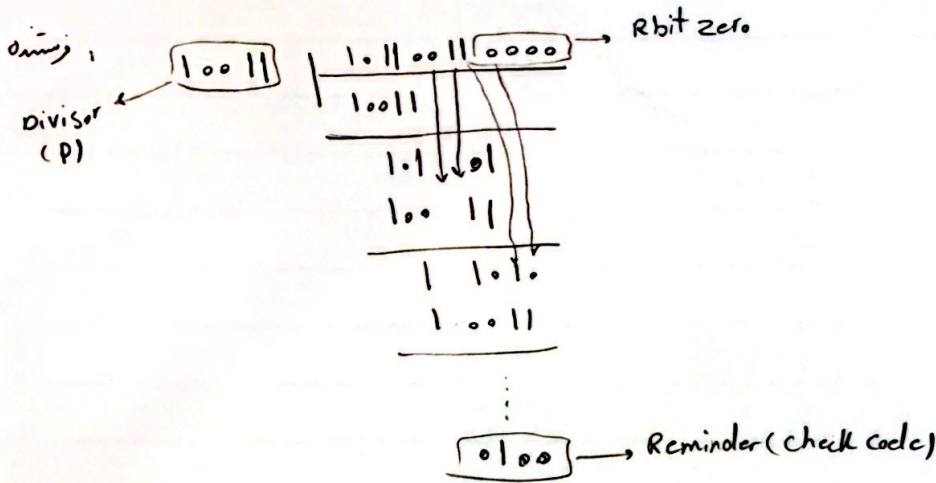
وجود ندارد در غیر این صورت یعنی خطا رخ داده است.



$G(x) = CRC-4 = x^4 + x + 1 \rightarrow P = 10011$   
 generator polynomial  
 $R+1 \rightarrow R = 4 \text{ bits}$

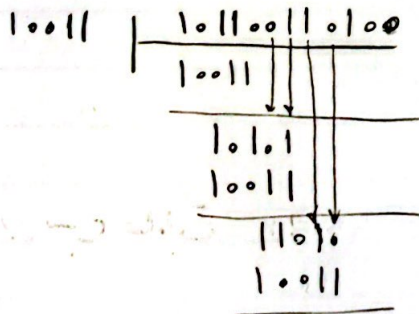
: CRC سُل

$M = 10110011$   
 source data



داده‌ی ارسالی فرستنده: 101100110100 → check code

گیرنده داده‌ی ارسالی فرستنده را برانست کرده و بر  $P$  شیب 2 modulo را انجام می‌دهد، گیرنده



0000 → باقی‌مانده صفر شد یعنی  
 خطایی رخ نداده است