

۱- نمایش مکمل ۲ برای مقدار دهی ۲- در ۶ بیت چیست؟

$$\underbrace{000010}_{+2} \rightarrow \boxed{111110} = -2$$

در ۸ بیت چگونه؟ $\underbrace{0000010}_{+2} \rightarrow \boxed{1111110}$

در ۸ بیت چگونه؟ $\boxed{1111110}$

تصویر کنید چه عملیاتی بر روی این شکل نمایش انجام می شود تا انداز بیت ها افزایش یابد ، به این تبدیل مقدار نشان دهنده شده ؟ (نام اصطلاح به کار رفته برای عملیات را بنویسید)

عملیات **sign extension**

توضیح : این عملیات با تکرار بیت دهنده مکمل ۲ باعث افزایش بیت ها می شود در حالی که مقدار عددی آن ثابت می ماند به عنوان مثال :

5 bits $\underbrace{10001010}_{10 \text{ bits}} \rightarrow 1110001010$

۲- تبدیل های زیر را در صورت وجود انجام دهید و در غیر این صورت توضیح دهید چرا تبدیل وجود ندارد.

الف) ۱۳- (تبدیل از مینا ۱۰ به مکمل دو شش بیتی)

$$\underbrace{001101}_{+13} \rightarrow \boxed{110011}$$

ب) ۵- (تبدیل از مینا ۱۰ به مکمل یک پنج بیتی)

$$\underbrace{00101}_{+5} \rightarrow \boxed{11010}$$

ج) ۷ (تبدیل از مینا ۱۰ به مکمل یک سه بیتی)

چنین تبدیلی وجود ندارد زیرا خود عدد ۷ نیاز به ۳ بیت دارد برای علامت هم نیاز به یک بیت داریم که نشان دهنده مثبت است پس حداقل ۴ بیت نیاز داریم. عدد ۱۱ ، در مکمل یک ۳- را نشان می دهد در اصل ۱۱۰ ، ۷+ است.

د) ۱۰۱۰۱۱ (تبدیل از مکمل ۲ به مینای ۱۰)

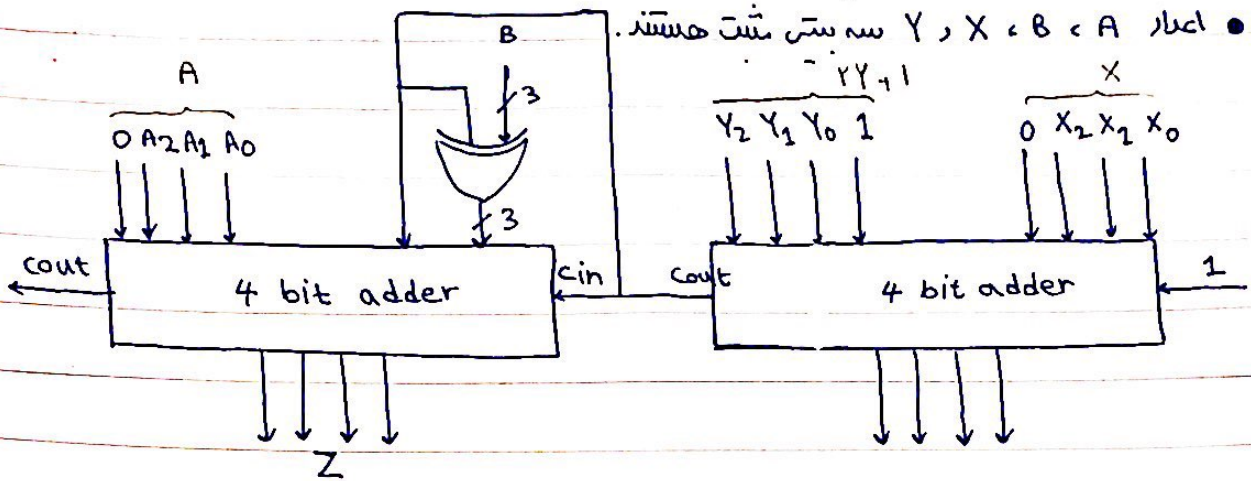
$$\underbrace{101011}_{\text{negative}} \rightarrow \underbrace{010101}_{\text{positive}} = +21 \rightarrow \boxed{-21} = \text{در اصل}$$

Subject:

Date:

۳- مدار زیر را در نظر گرفته و عبارات مناسب را به جای علامت های سؤال قرار دهید.

• اعداد $X, B < A$ و Y سه بیتی مثبت هستند.



if $X + 2Y > ?$ then $Z = ?$
else $Z = ?$

مقدار Z بستگی دارد به مقداری که از بیت xor خارج می شود. برای آن ۲ حالت زیر مفروض است:

$$\begin{aligned} \text{cout} \oplus B & \rightarrow \text{if cout} = 0 \rightarrow 0 \oplus B = B \quad (1) \\ & \rightarrow \text{if cout} = 1 \rightarrow 1 \oplus B = \bar{B} \quad (2) \end{aligned}$$

برای اخذ حالت دوم باید $\text{cout} = 1$ شود در جمع کننده ی اول:

$$\begin{array}{r} Y_2 Y_1 Y_0 1 = 2Y + 1 \\ 0 X_2 X_1 X_0 = X \\ \hline \text{cin} = 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 0 \quad X_2 \quad X_1 \quad X_0 \\ + \quad Y_2 \quad Y_1 \quad Y_0 \\ \hline 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

در بیت اول از سمت راست بیت carry out تولید می شود زیرا در آنجا یک جمع است X و $2Y$ را بررسی کنیم:

$$\begin{array}{r} 0 \quad X_2 \quad X_1 \quad X_0 \\ + \quad Y_2 \quad Y_1 \quad Y_0 \\ \hline \end{array}$$

برای اینکه در نهایت $\text{carry out} = 1$ شود نیاز به برقراری شرایطی زیر داریم؟ مبنی بر آن مقدار آن ها باید این باشند:

$$Y_2 = 1, \quad X_2 + Y_1 \geq 100 \text{ (binary)}, \quad X_1 + Y_0 \geq 10 \text{ (binary)}$$

$$\Rightarrow X + 2Y: \begin{array}{r} 0 \quad X_2 \quad X_1 \quad X_0 \\ + \quad Y_2 \quad Y_1 \quad Y_0 \\ \hline 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \text{ or } 1 \end{array} \rightarrow X + 2Y > 1101 = 13$$

PRESTIGE

زیرا مدار سمت چپ در واقع یک مدار جمع کننده / تفریق گر است با $cin=1$ ، تفریق می کند.

Subject:

Date:

→ If $X + Y > 13$ then $Z = A - B$

else $Z = A + B$

۴- می دانیم نوشتن عدد صحیح مثبت به شکل باینری ، به معنای بیان آن به صورت جبرع توان های ۲ است:

$$(b_{n-1} b_{n-2} \dots b_2 b_1 b_0)_2 = \sum_{i=0}^{n-1} b_i 2^i$$

این نمایش برای اعداد بزرگ علامت منفرجه است.

اما اعداد علامت دار مدل ۲ بیتی چگونه می توان این اعداد را به عنوان جبرع های از توان های ۲ نشان داد؟

با استفاده از نمایش زیر:

$$(b_{n-1} b_{n-2} \dots b_2 b_1 b_0)_2 = b_{n-1} \times -(2^{n-1}) + \sum_{i=0}^{n-2} b_i 2^i$$

به عنوان مثال:

$$1001 = -7$$

$$1 \times -(2^3) + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = -8 + 1 = -7 \checkmark$$

$$0001 = 1$$

$$0 \times -(2^3) + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \checkmark$$

PRESTIGE