



[www.mohandesyar.com](http://www.mohandesyar.com)

عنوان

①

آللوک : بر اساس مکانیکی عمل کرده و بسیار قدیمی است

عجبتال: بر مای صفر و یک عمل می کنند.  $\frac{1}{2}$  شان دهنده ی یک عمل

اعداد: ۱- اعداد اعشاری: ۲- شاع

این ها بشود مثلا:  $1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0$  یا  $\Leftarrow 1324$

۲- اعداد ارتکالی: اعداد درمناي ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۴، ۳۶، ۳۸، ۴۰، ۴۲، ۴۴، ۴۶، ۴۸، ۵۰، ۵۲، ۵۴، ۵۶، ۵۸، ۶۰، ۶۲، ۶۴، ۶۶، ۶۸، ۷۰، ۷۲، ۷۴، ۷۶، ۷۸، ۸۰، ۸۲، ۸۴، ۸۶، ۸۸، ۹۰، ۹۲، ۹۴، ۹۶، ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۲، ۱۰۴، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۳۶، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۵۰، ۱۵۲، ۱۵۴، ۱۵۶، ۱۵۸، ۱۶۰، ۱۶۲، ۱۶۴، ۱۶۶، ۱۶۸، ۱۷۰، ۱۷۲، ۱۷۴، ۱۷۶، ۱۷۸، ۱۸۰، ۱۸۲، ۱۸۴، ۱۸۶، ۱۸۸، ۱۹۰، ۱۹۲، ۱۹۴، ۱۹۶، ۱۹۸، ۲۰۰، ۲۰۲، ۲۰۴، ۲۰۶، ۲۰۸، ۲۱۰، ۲۱۲، ۲۱۴، ۲۱۶، ۲۱۸، ۲۲۰، ۲۲۲، ۲۲۴، ۲۲۶، ۲۲۸، ۲۳۰، ۲۳۲، ۲۳۴، ۲۳۶، ۲۳۸، ۲۴۰، ۲۴۲، ۲۴۴، ۲۴۶، ۲۴۸، ۲۵۰، ۲۵۲، ۲۵۴، ۲۵۶، ۲۵۸، ۲۶۰، ۲۶۲، ۲۶۴، ۲۶۶، ۲۶۸، ۲۷۰، ۲۷۲، ۲۷۴، ۲۷۶، ۲۷۸، ۲۸۰، ۲۸۲، ۲۸۴، ۲۸۶، ۲۸۸، ۲۹۰، ۲۹۲، ۲۹۴، ۲۹۶، ۲۹۸، ۳۰۰، ۳۰۲، ۳۰۴، ۳۰۶، ۳۰۸، ۳۱۰، ۳۱۲، ۳۱۴، ۳۱۶، ۳۱۸، ۳۲۰، ۳۲۲، ۳۲۴، ۳۲۶، ۳۲۸، ۳۳۰، ۳۳۲، ۳۳۴، ۳۳۶، ۳۳۸، ۳۴۰، ۳۴۲، ۳۴۴، ۳۴۶، ۳۴۸، ۳۵۰، ۳۵۲، ۳۵۴، ۳۵۶، ۳۵۸، ۳۶۰، ۳۶۲، ۳۶۴، ۳۶۶، ۳۶۸، ۳۷۰، ۳۷۲، ۳۷۴، ۳۷۶، ۳۷۸، ۳۸۰، ۳۸۲، ۳۸۴، ۳۸۶، ۳۸۸، ۳۹۰، ۳۹۲، ۳۹۴، ۳۹۶، ۳۹۸، ۴۰۰، ۴۰۲، ۴۰۴، ۴۰۶، ۴۰۸، ۴۱۰، ۴۱۲، ۴۱۴، ۴۱۶، ۴۱۸، ۴۲۰، ۴۲۲، ۴۲۴، ۴۲۶، ۴۲۸، ۴۳۰، ۴۳۲، ۴۳۴، ۴۳۶، ۴۳۸، ۴۴۰، ۴۴۲، ۴۴۴، ۴۴۶، ۴۴۸، ۴۵۰، ۴۵۲، ۴۵۴، ۴۵۶، ۴۵۸، ۴۶۰، ۴۶۲، ۴۶۴، ۴۶۶، ۴۶۸، ۴۷۰، ۴۷۲، ۴۷۴، ۴۷۶، ۴۷۸، ۴۸۰، ۴۸۲، ۴۸۴، ۴۸۶، ۴۸۸، ۴۹۰، ۴۹۲، ۴۹۴، ۴۹۶، ۴۹۸، ۵۰۰، ۵۰۲، ۵۰۴، ۵۰۶، ۵۰۸، ۵۱۰، ۵۱۲، ۵۱۴، ۵۱۶، ۵۱۸، ۵۲۰، ۵۲۲، ۵۲۴، ۵۲۶، ۵۲۸، ۵۳۰، ۵۳۲، ۵۳۴، ۵۳۶، ۵۳۸، ۵۴۰، ۵۴۲، ۵۴۴، ۵۴۶، ۵۴۸، ۵۵۰، ۵۵۲، ۵۵۴، ۵۵۶، ۵۵۸، ۵۶۰، ۵۶۲، ۵۶۴، ۵۶۶، ۵۶۸، ۵۷۰، ۵۷۲، ۵۷۴، ۵۷۶، ۵۷۸، ۵۸۰، ۵۸۲، ۵۸۴، ۵۸۶، ۵۸۸، ۵۹۰، ۵۹۲، ۵۹۴، ۵۹۶، ۵۹۸، ۶۰۰، ۶۰۲، ۶۰۴، ۶۰۶، ۶۰۸، ۶۱۰، ۶۱۲، ۶۱۴، ۶۱۶، ۶۱۸، ۶۲۰، ۶۲۲، ۶۲۴، ۶۲۶، ۶۲۸، ۶۳۰، ۶۳۲، ۶۳۴، ۶۳۶، ۶۳۸، ۶۴۰، ۶۴۲، ۶۴۴، ۶۴۶، ۶۴۸، ۶۵۰، ۶۵۲، ۶۵۴، ۶۵۶، ۶۵۸، ۶۶۰، ۶۶۲، ۶۶۴، ۶۶۶، ۶۶۸، ۶۷۰، ۶۷۲، ۶۷۴، ۶۷۶، ۶۷۸، ۶۸۰، ۶۸۲، ۶۸۴، ۶۸۶، ۶۸۸، ۶۹۰، ۶۹۲، ۶۹۴، ۶۹۶، ۶۹۸، ۷۰۰، ۷۰۲، ۷۰۴، ۷۰۶، ۷۰۸، ۷۱۰، ۷۱۲، ۷۱۴، ۷۱۶، ۷۱۸، ۷۲۰، ۷۲۲، ۷۲۴، ۷۲۶، ۷۲۸، ۷۳۰، ۷۳۲، ۷۳۴، ۷۳۶، ۷۳۸، ۷۴۰، ۷۴۲، ۷۴۴، ۷۴۶، ۷۴۸، ۷۵۰، ۷۵۲، ۷۵۴، ۷۵۶، ۷۵۸، ۷۶۰، ۷۶۲، ۷۶۴، ۷۶۶، ۷۶۸، ۷۷۰، ۷۷۲، ۷۷۴، ۷۷۶، ۷۷۸، ۷۸۰، ۷۸۲، ۷۸۴، ۷۸۶، ۷۸۸، ۷۹۰، ۷۹۲، ۷۹۴، ۷۹۶، ۷۹۸، ۸۰۰، ۸۰۲، ۸۰۴، ۸۰۶، ۸۰۸، ۸۱۰، ۸۱۲، ۸۱۴، ۸۱۶، ۸۱۸، ۸۲۰، ۸۲۲، ۸۲۴، ۸۲۶، ۸۲۸، ۸۳۰، ۸۳۲، ۸۳۴، ۸۳۶، ۸۳۸، ۸۴۰، ۸۴۲، ۸۴۴، ۸۴۶، ۸۴۸، ۸۵۰، ۸۵۲، ۸۵۴، ۸۵۶، ۸۵۸، ۸۶۰، ۸۶۲، ۸۶۴، ۸۶۶، ۸۶۸، ۸۷۰، ۸۷۲، ۸۷۴، ۸۷۶، ۸۷۸، ۸۸۰، ۸۸۲، ۸۸۴، ۸۸۶، ۸۸۸، ۸۹۰، ۸۹۲، ۸۹۴، ۸۹۶، ۸۹۸، ۹۰۰، ۹۰۲، ۹۰۴، ۹۰۶، ۹۰۸، ۹۱۰، ۹۱۲، ۹۱۴، ۹۱۶، ۹۱۸، ۹۲۰، ۹۲۲، ۹۲۴، ۹۲۶، ۹۲۸، ۹۳۰، ۹۳۲، ۹۳۴، ۹۳۶، ۹۳۸، ۹۴۰، ۹۴۲، ۹۴۴، ۹۴۶، ۹۴۸، ۹۵۰، ۹۵۲، ۹۵۴، ۹۵۶، ۹۵۸، ۹۶۰، ۹۶۲، ۹۶۴، ۹۶۶، ۹۶۸، ۹۷۰، ۹۷۲، ۹۷۴، ۹۷۶، ۹۷۸، ۹۸۰، ۹۸۲، ۹۸۴، ۹۸۶، ۹۸۸، ۹۹۰، ۹۹۲، ۹۹۴، ۹۹۶، ۹۹۸، ۱۰۰۰، ۱۰۰۲، ۱۰۰۴، ۱۰۰۶، ۱۰۰۸، ۱۰۱۰، ۱۰۱۲، ۱۰۱۴، ۱۰۱۶، ۱۰۱۸، ۱۰۲۰، ۱۰۲۲، ۱۰۲۴، ۱۰۲۶، ۱۰۲۸، ۱۰۳۰، ۱۰۳۲، ۱۰۳۴، ۱۰۳۶، ۱۰۳۸، ۱۰

نکته: (از صورت ۷ می شود ۸ رقم)

$$(124)_1 \times (962)_1 \checkmark (322)_1 \checkmark \Rightarrow 1^y \wedge + 1^x \wedge + 1^0 \wedge$$

۳- اعداد جایز: اعداد درمبای ۲ را کویند (۱۰) یا ترکیب از اینها

$$1x^4 + 1x^3 + 0x^2 + 1x^1 + \dots \Leftrightarrow (1101)_2 \quad \text{in die}$$

Handwritten notes on lined paper showing a sequence of numbers and symbols:

Top row: 9 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Second row: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Third row: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Bottom row: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

۴- برای ۱۴ یا کمتر دسیال (A, B, C, D, E, F) <sup>۱۱</sup> <sup>۱۲</sup> <sup>۱۳</sup> <sup>۱۴</sup> <sup>۱۵</sup>  
۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵



(۲)

برای تبدیل اعداد از مبنای ۱۰ به مبنای غیره کافی است آن عدد را به طور متوالی بر مبنای خواسته

شده تقسیم کنیم: مثال:  $(111)_{10} = (1110110)_2$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 10 \overline{) 111} \\ \underline{10} \phantom{0} \\ 11 \phantom{0} \\ 10 \overline{) 11} \\ \underline{10} \phantom{0} \\ 1 \phantom{0} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1110110 \\ 2 \overline{) 1110110} \\ \underline{2} \phantom{000000} \\ 19 \phantom{00000} \\ 18 \overline{) 19} \\ \underline{18} \phantom{00000} \\ 1 \phantom{00000} \\ 1 \overline{) 1} \\ \underline{1} \phantom{00000} \\ 0 \phantom{00000} \end{array}$$

نکته: از سمت راست به سمت چپ می‌نویسیم →

مثال:  $(123)_{10} = (100011)_3$

$$\begin{array}{r} 123 \\ 3 \overline{) 123} \\ \underline{9} \phantom{00} \\ 23 \phantom{0} \\ 21 \overline{) 23} \\ \underline{21} \phantom{0} \\ 2 \phantom{0} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 100011 \\ 3 \overline{) 100011} \\ \underline{3} \phantom{00000} \\ 27 \phantom{0000} \\ 27 \overline{) 27} \\ \underline{27} \phantom{0000} \\ 0 \phantom{0000} \\ 0 \overline{) 0} \\ \underline{0} \phantom{0000} \\ 0 \phantom{0000} \end{array}$$

مثال:  $(241)_{10} = (100)_{14}$

$$\begin{array}{r} 241 \\ 14 \overline{) 241} \\ \underline{14} \phantom{00} \\ 101 \phantom{0} \\ 98 \overline{) 101} \\ \underline{98} \phantom{0} \\ 3 \phantom{0} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 100 \\ 14 \overline{) 100} \\ \underline{14} \phantom{00} \\ 14 \overline{) 14} \\ \underline{14} \phantom{00} \\ 0 \phantom{00} \end{array}$$

برای اعداد از مبنای غیره به مبنای ۱۰

$(211)_3 = (22)_{10}$

$$2 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 1 \times 3^0 = (22)_{10}$$

$(110110)_2 = (54)_{10}$   $1 \times 3^5 + 1 \times 3^4 + 0 \times 3^3 + 1 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 0 \times 3^0 = (54)_{10}$

$(24B)_{14} = (587)_{10}$   $2 \times 14^2 + 4 \times 14^1 + 11 \times 14^0 = 587$

تبدیل مبنای غیره به غیره: برای این کار باید عدد مورد نظر را به مبنای ۱۰ برداریم

از مبنای مورد نظر می‌بریم.

(۳)

$$(۳۱۲)_۴ = (۴۴)_۸ \quad \text{مثال: } ۲ \times ۴^۲ + ۱ \times ۴^۱ + ۲ \times ۴^۰ = ۴۸ + ۴ + ۲ = ۵۴$$

$$(۵۴)_{۱۰} \quad \begin{array}{r} ۵۴ \quad ۱۸ \\ ۴۸ \quad ۹ \\ \hline ۶ \end{array} \quad (۴۴)_۸$$

استعداد برای جاهای ۲ ← ۸ و ۸ ← ۲ و ۲ ← ۱۲ و ۱۲ ← ۲

$$(۱۱۰۰۰۱۱۱۰۱۰۱۱۰۰۱)_۲ = (۱۴۳۵۳۱)_۸ \quad \text{مثال}$$

$$\begin{array}{cccccccc} ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ \\ ۰۰۱ & ۱۰۰ & ۰۰۱ & ۱۱۱ & ۰۱۰ & ۱۱۰ & ۰۱۰ & ۰۰۱ \\ \hline ۱ & ۴ & ۳ & ۵ & ۳ & ۱ & & \end{array}$$

حل: باید سه رقم سه رقم جدا کنیم

$$(۱۱۰۱۱۱۱۰۱۰۰۱)_۲ = (۴۷۵۱)_۸ \quad \text{مثال}$$

$$\begin{array}{cccccccc} ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ & ۴۳۱ \\ ۱۱۰ & ۱۱۱ & ۱۱۱ & ۱۰۱ & ۰۱۰ & ۰۰۱ & ۰۰۱ & ۰۰۱ \\ \hline ۴ & ۷ & ۵ & ۱ & & & & \end{array}$$

$$(۱۱۰۱۱۱۰۰۰۱۱۰۱)_۲ = (۱۸۱۸۱۸۱۸)_{۱۶} \quad \text{مثال}$$

$$\begin{array}{cccccccc} ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ \\ ۰۰۰ & ۱۰۱ & ۱۱۱ & ۰۰۰ & ۰۰۰ & ۱۱۱ & ۱۱۱ & ۰۰۰ \\ \hline ۱ & B & A & D & & & & \end{array}$$

$$(۹۸۴)_{۱۶} = ( \quad )_۲ \quad \text{مثال}$$

$$\begin{array}{cccccccc} ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ & ۸۴۳۱ \\ ۰ & ۱ & ۱ & ۰ & ۱ & ۰ & ۱ & ۱ \\ \hline & & & & & & & \end{array}$$

توضیح: در اینجا ۱۵ یعنی F و جمع ۲ و ۴ و ۸ می شود ۱۵ پس هکلی فعال اند یعنی ۱

و B یعنی ۱۱ و جمع ۲ و ۸ می شود ۱۰ و ۱۰ غیر فعال می باشد

یعنی صفر



مثال:  $(124, 25) = ( )$  نکته: این روش فقط برای اعداد باینری است می توان تقسیم هم کرد

$$a_0 = \omega \times r = \omega \times 0 = 0 \quad a_1 = \omega \times r = 1$$
$$a = 0, \forall x, y = 0, \Delta = 0$$

$$(14K.4)_{10} = (\quad)_r \text{ i.e. } 14$$

$\alpha_1 = 0.1 \times 2 = 1.4 = 1$      $\alpha_2 = 0.4 \times 2 = 1, 2 = 1$      $\alpha_3 = 0.2 \times 2 = 0.4$  تکرار

$$\Rightarrow (1111100, 011, 000)$$

مثال:  $(\frac{225}{10}, \frac{25}{5})$  نسبتاً هم‌بایز از نسیم استفاده شود.

$$\begin{array}{r} \text{MAD} \quad | \quad \Delta \\ r_0 \quad \quad \Delta \quad | \quad \Delta \\ \hline r_0 \quad \quad \Delta \quad | \quad 10 \quad \Delta \\ r_0 \quad \quad \Delta \quad | \quad 10 \quad r \\ \hline 0 \quad \quad \Delta \quad | \quad 10 \quad r \end{array}$$

حیث صورت کار باید محدود ۷ برابر رقم اعشاری است  $\Rightarrow (2300.1111000)$

$$\alpha_c = 0.25 \times \omega = 1.25 \Rightarrow \alpha_c = 1 \quad \alpha_1 = 0.25 \times \omega = 1.25 \text{ تکرار}$$

$$(1101101)_2 = ( )_{10}$$

$$1x^4 + 1x^4 + 2x^4 + 1x^4 + 1x^4 + 1x^4 + 0x^4 + 1x^4 + 1x^4 + 1x^4 = \frac{1}{x} = 0 = \frac{1}{x}$$

$$\left( PV, \frac{1}{r} + 0 + \frac{1}{1} \right)_{10} = \left( PV, \frac{1}{r} + \frac{1}{1} \right)$$

$$y_1 \Delta + y_2 \Delta + y_3 \Delta + y_4 \Delta + y_5 \Delta$$

$$(Y_{43}, Y_2)_1 = ( )_{10} : J_{10}^0$$

$$(19A + 5A + 3 + \frac{Y_x 1}{A} + \frac{Y_x 1}{A^2}) = (199 + \frac{1}{5} + \frac{1}{25}) \rightarrow (199 + 0.24) = (199.24)^{10}$$

جمع اعداد باینری :

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ \hline 10 \end{array} + \begin{array}{r} 0 \\ 1 \\ \hline 1 \end{array} + \begin{array}{r} 1 \\ 0 \\ \hline 1 \end{array} + \begin{array}{r} 0 \\ 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

مثال :

$$\begin{array}{r} 110001 \\ 3216821 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 27 \leftarrow 49 \\ 22 \leftarrow \end{array} \right. \begin{array}{r} 11011 + \\ 10110 \\ \hline 110001 \end{array}$$

نکته: برای امتحان لازم نیست برای اثبات است

مثال :

$$\begin{array}{r} 110111 + \\ 1010 \\ \hline 1000001 \end{array}$$

ابتدا این دو تا جمع کنه دیس با عدد زبری جمع می شود

$$\begin{array}{r} 1011 \\ 100 \\ \hline 100 \end{array}$$

مثال :

تفریق اعداد باینری :

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ \hline 0 \end{array} - \begin{array}{r} 0 \\ 0 \\ \hline 0 \end{array} - \begin{array}{r} 0 \\ 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

مثال :

$$110101 - 100100$$

مفروق 100100

مثال : تفریق عبارتی که در آن 0-1 ظاهر شود مثل :

$$\begin{array}{r} 11011 - \\ 1100 \end{array}$$

روش حل : انتخاب مفروق منتهی نکته : اگر مفروق منتهی بزرگتر یا مساوی مفروق بود که مشکلی ندارد ولی اگر کمتر بود به تعداد لازم باید صفر بگذاریم.

۱- 1100

۲- متمم کردن مفروق منتهی  $1100 \leftarrow 1011$

۳- به دست آوردن متمم نوع دوم : بی جلازه یک می کنیم ؟

$$\begin{array}{r} 1011 + \\ 1 \\ \hline 10100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10100 \\ 11011 \\ \hline 101111 \end{array}$$

۴- جمع کردن متمم نوع دوم با مفروق :

نکته : 1 آخر را حذف می کنیم حال که عدد آخر

به طور معمول می شود ولی اگر مشکلی ندارد و نیازی به حذف دیگری نیست و منفرجه به معنای ندارد



(4)

مثال:  $110101 - 11110$  عمل:  $110101 - 11110 = 100011$

مجموع دوم:  $100011 + 1 = 100010$

مجموع اول:  $100010 + 100010 = 100100$

خوانده نمی شود

کدهای بالارزش { قبل BCD و سه انرا

کدهای پائین

کدهای عددی

انواع کدها

کدهای خردی

اعداد اعشاری	A	B	C	D	A B C D + 3
0	0	0	0	0	0 0 1 1
1	0	0	0	1	0 1 0 0
2	0	0	1	0	0 1 0 1
3	0	0	1	1	0 1 1 0
4	0	1	0	0	0 1 1 1
5	0	1	0	1	1 0 0 0
6	0	1	1	0	1 0 0 1
7	0	1	1	1	1 0 1 0
8	1	0	0	0	1 0 1 1
9	1	0	0	1	1 1 0 0
10	1	0	1	0	1 1 0 1
11	1	0	1	1	1 1 1 0
12	1	1	0	0	1 1 1 1
13	1	1	0	1	---
14	1	1	1	0	---
15	1	1	1	1	---

(۷)

کدهای بی ارزش gary

مثال: عدد باینری ۱۱۰۰۱ را به گری تبدیل کنید؟

حل:  $b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$   
۱ ۱ ۰ ۰ ۱

$$g_0 = b_0 + b_1 = 1 + 0 = 1 \quad g_1 = b_1 + b_2 = 0 + 0 = 0$$

$$g_2 = b_2 + b_3 = 0 + 1 = 1 \quad g_3 = b_3 + b_4 = 1 + 1 = 1$$

$$g_4 = b_4 = 1$$

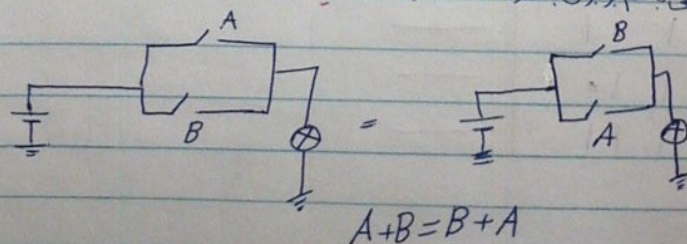
$g_4 g_3 g_2 g_1 g_0$   
۱ ۱ ۱ ۰ ۱

تعبیر عبارت باینری را به گری تبدیل کنید؟  
۱ ۱ ۰ ۱ ۱ ۰ ۱

«فصل دوم»

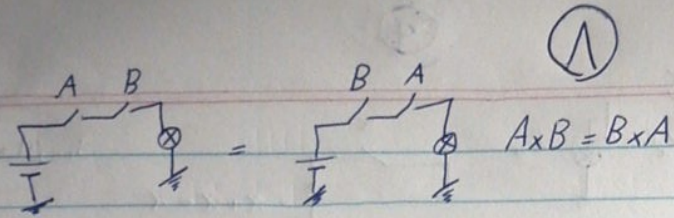
اعداد خیر برل: در این فصل به بررسی روابط خیر عددی و خیر منطقی می پردازیم و خواهیم دید که بعضی

درابط خیر عددی و منطقی باهم برابری باشند. خاصیت جابجایی:  $A+B=B+A$  ,  $A \times B=B \times A$

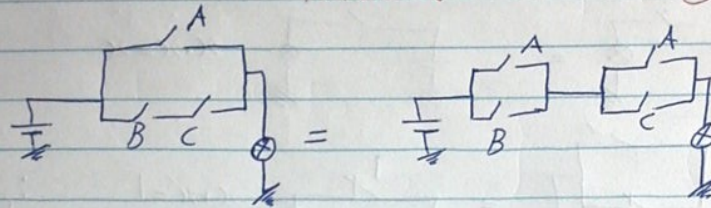


$$A+B=B+A$$

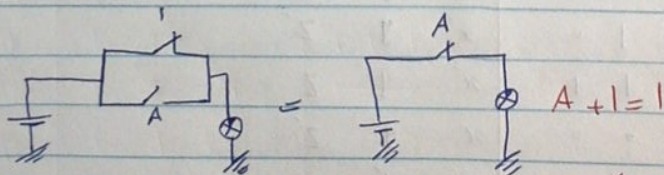
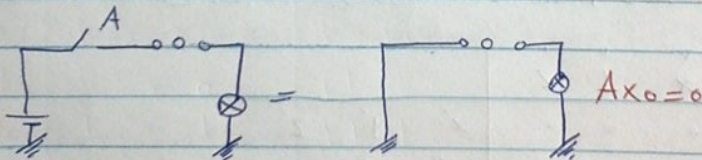
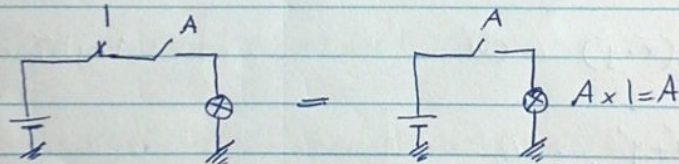
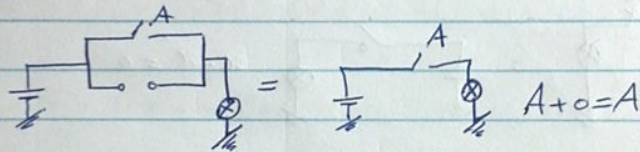




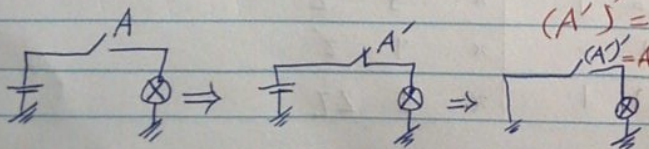
اصل یکنشی:  $A + BC = (A+B)(A+C)$



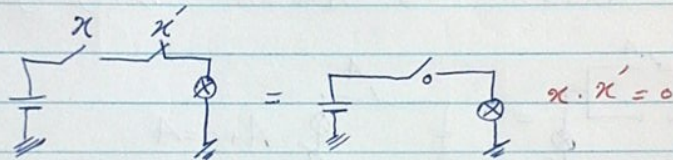
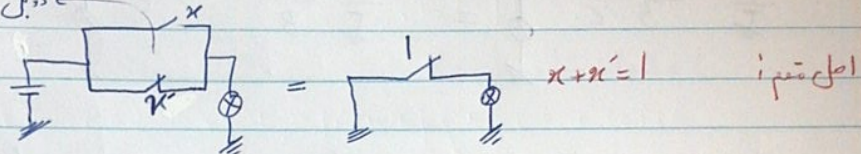
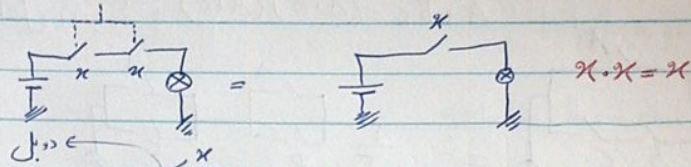
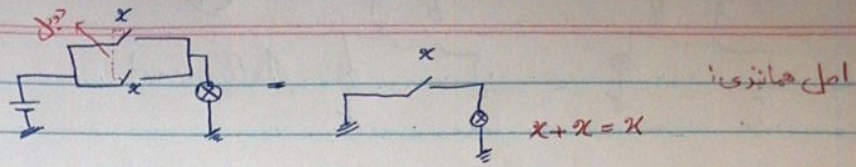
اصل عضویت اثر:  $A \times 1 = A$  و  $A + 0 = A$



اصل مکمل:  $(A')' = A$



9



قوانین دمورگان: (الف)  $(X + Y)' = (X' \cdot Y')$

(ب)  $(X \cdot Y)' = X' + Y'$

تعداد حالات: ۲ (تعداد متغیرها) = ۲ (تعداد حالات ممکن)

	X	Y	Z	X'	Y'	Z'
0	0	0	0	X'	Y'	Z'
1	0	0	1	X'	Y'	Z
2	0	1	0	X'	Y	Z'
3	0	1	1	X'	Y	Z
4	1	0	0	X	Y'	Z'
5	1	0	1	X	Y'	Z
6	1	1	0	X	Y	Z'
7	1	1	1	X	Y	Z



۱۵

نکته: معادله‌ای را می‌توان داشت که در حالت (عین نرم) شامل تمام متغیرهای  $NOT$  آن باشد

$$xyx + xy y' + xy z + x' y' z' \quad \text{مثال ۱:}$$

$$\overbrace{xyx}^{xxy} + xy y' + xy z + x' y' z' = xy + 0 \cdot x + xy z + x' y' z'$$

$$\Sigma F(x, y, z) = x' y' + x' y' z + x y' z + xy z \quad \text{مثال ۲:}$$

$$\Sigma F(x, y, z) = x' y' + x' y' z + x y' z + xy z$$

این معادله می‌تواند از سه متغیر  $z$  با  $z$  ندارد.

$$f(x, y, z) = x + xy z + x' y' z + z \quad \text{مثال ۳: می‌توانیم استاندارد کنیم:}$$

$$f(x, y, z) = 1 \cdot x + xy z + x' y' z + 1 \cdot z = (y + y')x + xy z + x' y' z + z(x + x')$$

$$= xy + xy' + xy z + x' y' z + xz + x' z$$

$$f(x, y, z) = xy \cdot 1 + xy \cdot x + xy z + x' y' z + xz \cdot 1 + x' z \cdot 1$$

$$f(x, y, z) = xy(z + z') + xy'(z + z') + xy z + x' y' z + xz(y + y') + x' z(y + y')$$

$$f(x, y, z) = \underline{xy z} + \underline{xy z'} + \underline{x' y' z} + \underline{x' y' z'} + \underline{xy z} + \underline{x' y' z} + \underline{xy z} + \underline{x' y' z} + \underline{xy z} + \underline{x' y' z}$$

$$f(x, y, z) = \frac{xy z}{V} + \frac{xy z'}{y} + \frac{x' y' z}{x} + \frac{x' y' z'}{y} + \frac{x' y' z}{x} + \frac{xy z}{y}$$

نکته: هدف از استاندارد سازی برای { ساده کردن برای جدول کارنو است }

11

مثال: عبارت در داده شده معادلات حالت های آن را بنویسید؟

$$\Sigma F(1, 3, 4, 7) =$$

$$f(x, y, z) = x'y'z + x'yz + xy'z + xyz$$

ساده کردن عبارت منطقی: ۱- با استفاده از عبارت جبر بول ۲- با استفاده از جدول کارن

مثال: عبارت دوم را با استفاده از جبر بول ساده کنید؟

$$f(x, y, z) = xy + x'yz + xyz' + xy'z' + xyz$$

$$f(x, y, z) = \underline{xy} + x'yz + xyz' + xy'z' + xyz$$

$$f(x, y, z) = xy(1+z) + x'yz + xz'(y+y')$$

$$f(x, y, z) = xy + x'yz + xz' \quad f(x, y, z) = y[(x+x'z)] + xz'$$

$$f(x, y, z) = y \left[ \underbrace{(x+x')}_{1} (x+z) \right] + xz' \quad f(x, y, z) = xy + yz + xz'$$

$$= (x+z)$$



۱۲

حالت نرم:

$$\sum f(x, y, z) = x y z' + x y z + x' y' z + x y z$$

حالت نرم یا حاصل ضرب متغیرها

$$\prod f(x, y, z) = (x + y + z) (x' + y + z') (x' + y' + z')$$

$$(x y z')' = (x' + y' + z')$$

$$f(x, y, z) = (1, 2, 5, 7) \quad \text{مجموعه عبارت}$$

$$\sum f(x, y, z) = x' y' z + x' y z + x y' z + x y z$$

$$\prod f(x, y, z) = (x + y + z) (x + y' + z') (x' + y + z') (x' + y' + z')$$

مجموعه عبارت زیر را با استفاده از روابط ساده کنید؟

$$f(x, y, z) = x' y' z + x' y z + x y' z + x y z$$

$$f(x, y, z) = x' z (y' + y) + x z (y' + y) \quad f(x, y, z) = x' z + x z$$

$$f(x, y, z) = z (x' + x) = z$$

جدول کارزن: جدولی است برای ساده کردن عبارت منطق. تعداد حالت های این جدول = تعداد تغییرات = ۲

جدول کارزن برای متغیرها

xy	00	01	11	10
0	$x' y' z'$	$x' y z'$	$x y z'$	$x y' z'$
1	$x' y' z$	$x' y z$	$x y z$	$x y' z$

نشان دهید که  $Z = 1$

$$f(x, y) = \Rightarrow$$

xy	0	1
0	$x' y'$	$x y'$
1	$x' y$	$x y$

۱۳

مثال: عبارت زیر را با جدول کارنو ساده کنید؟

$$f(x, y, z) = xy'z + xy'z' + xyz + x'y'z' + x'y'z'$$

xy \ z	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	0	0	1	1

حل: رسم جدول کارنو:

نکته: ثابت‌ها را فرستاده و تغییر انداخته می‌کنیم.  $xy + xy' + z'y' = x + z'y'$  : حال ساده می‌کنیم

xy \ z	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	0	1	1

مثال: الف) نوشتن معادله بزرگترین ترم (ب) ساده کردن جدول کارنو:  $yz' + zy' + xz$

ب)  $yz' + zy' + xz$

xy \ zw	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	1	0	1	0
11	0	1	0	1
10	1	0	1	0

نکته: نقطه به صورت عمودی یا افقی با هم ساده می‌کنیم و مجاور هم را در صورتی که نقطه یک متغیر باشد ساده می‌کنیم.

الف)  $f(x, y, z, w) = x'y'z'w + x'y'z'w' + x'y'zw + x'y'zw' + x'yzw + x'yzw' + x'yz'w + x'yz'w'$

ب)  $f(x, y, z, w) = x'g'w + zwx' + zw'y' + x'y'z'w' + x'y'z'w + x'y'zw + x'y'zw'$

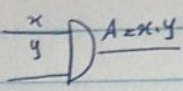


۱۴

جدول صحت

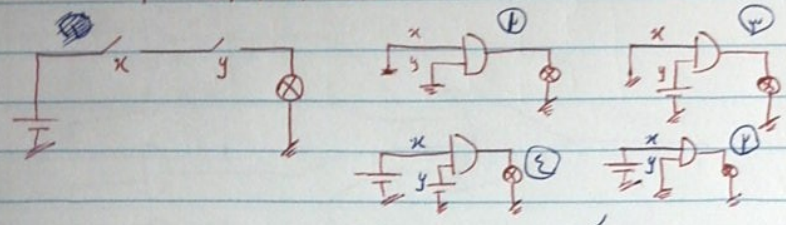
x	y	A
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

لیست یا دروازه ها:



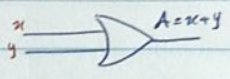
لیست AND (و)

تعداد متغیر ۲  
حالت  $2^2 = 4$



تعداد ورودی ها حداقل ۲ و حداکثر ۹ و خروجی هم فقط ۱ است

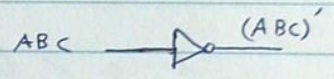
x	y	$A = x + y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



لیست OR (یا)

x	$A = x'$
0	1
1	0

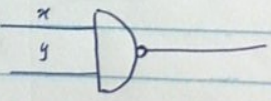
$2^1 = 2$



لیست not

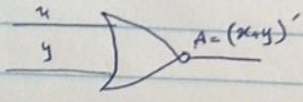
۴- لیست NAND ترکیب AND و NOT یا هم‌پایه‌ری منطقی و NAND یا دروازه آند-ای

x	y	$A' = (x.y)'$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



۵- لیست NOR ترکیب OR و NOT یا هم‌پایه‌ری منطقی

x	y	$A = (x + y)'$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



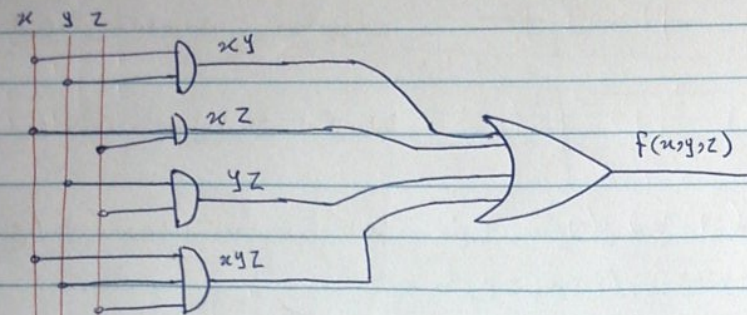
12



14

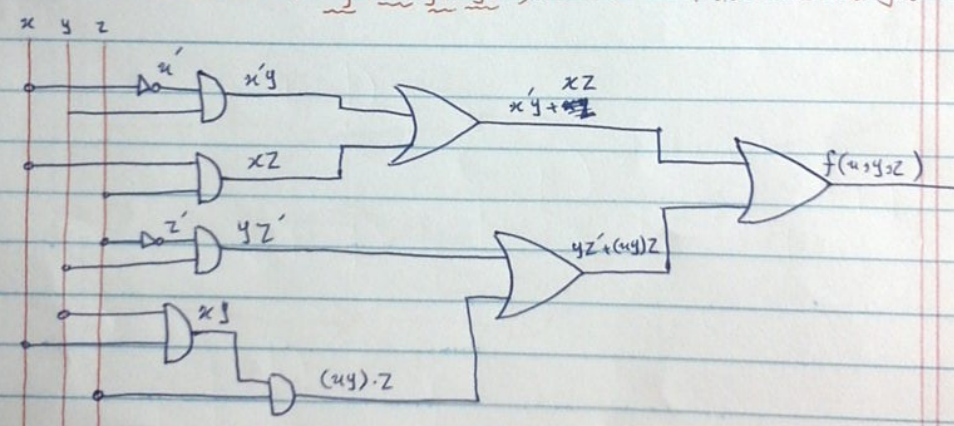
مثال: معادله داده شده را به بخت است های مختلف رسم کنید.

$$f(x, y, z) = xy + xz + yz + xyz$$



مثال: معادله داده شده را به بخت است های مختلف رسم کنید.

$$f(x, y, z) = \underline{xy} + \underline{xz} + \underline{yz} + \underline{xyz}$$



(۱۷)

تیر برج نجا تیر به معادله داده شده مطلوب است:

$$f(x, y, z) = \sum (1, 2, 4, 6)$$

الف) نوشتن معادله عبارت بر حسب مین ترم

ب) ساده کردن معادله با استفاده از روابط

ج) ساده کردن با استفاده از جدول کارنو

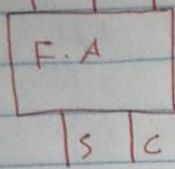
د) رسم معادله اصلی بر حسب لیت های مختلف

ه) رسم معادله داده شده بر حسب لیت های دودردی



1A

$x, y, z = ci$



$$S = (x+y) + z$$

$x$	$y$	$z$	$S$	$C$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

جمع کنونی قابل:

دوم می

F.A

جمع کنونی

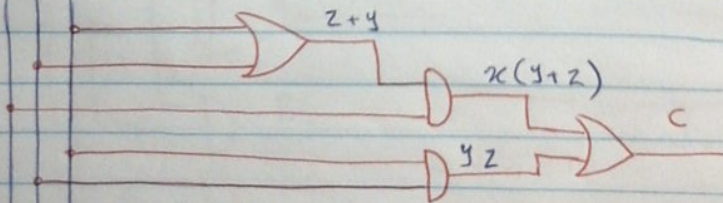
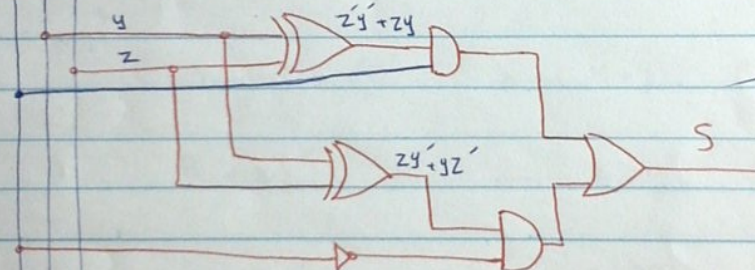
$$S = x'y'z + x'yz' + xy'z' + xyz$$

$$S = x'(y'z + yz') + x(y'z' + yz)$$

$$C = yz + xz + xy$$

$$C = yz + x(y+z)$$

$x, y, z$

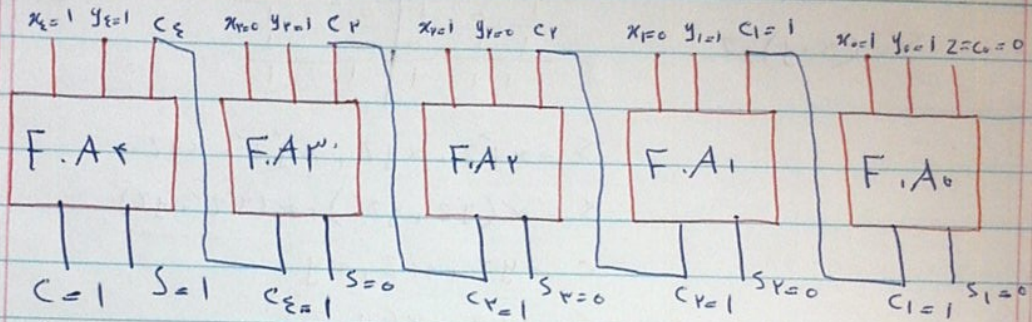


(19)

مثال: اگر  $x = 10101$  و  $y = 11011$  باشد حاصل جمع این عبارت را با استفاده از جمع لایبی

$$\begin{array}{r} 1111 \\ x \quad 10101 \\ + \quad y \quad 11011 \\ \hline 110000 \end{array}$$

کامل بدست آورید؟



قرین مثال: اگر  $x = 10101$  و  $y = 1001$  حاصل جمع این عبارت را بدست آورید

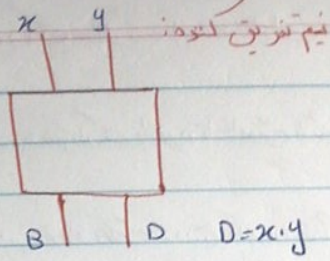
بدست آورید؟



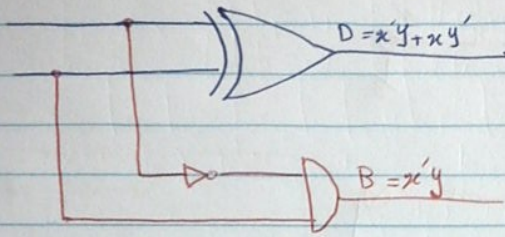
۲۵

x	y	D	B
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

$$\begin{aligned} 1-1 &= 0 \\ 1-0 &= 1 \\ 0-0 &= 0 \\ 0-1 &=? \end{aligned}$$



$$D = x'y + xy' \quad B = x'y$$

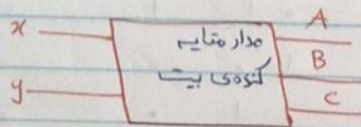
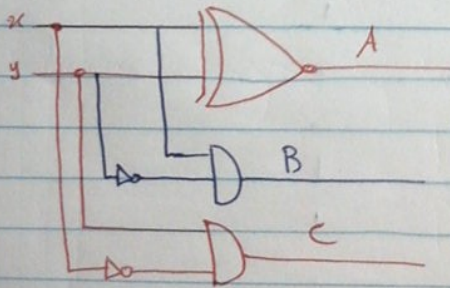


مدار مقایسه کتودی بیت: اگر دو بیت x و y داشته باشیم آن‌ها را برای مقایسه آن‌ها به حالت زیر می‌بینیم

$$A = xy + x'y' \quad \leftarrow x = y \quad 1 \quad \text{مقایسه}$$

$$B = xy' \quad \leftarrow x > y \quad 2$$

$$C = x'y \quad \leftarrow y > x \quad 3$$

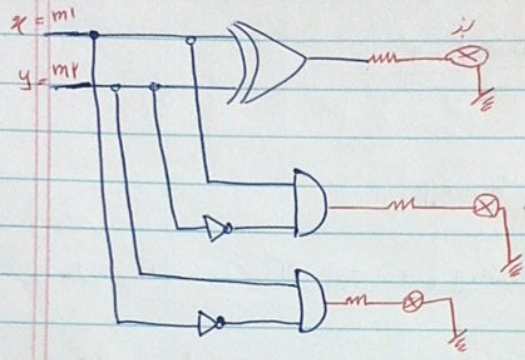


مثال: دو موتور  $m_1$  و  $m_2$  یک مخزن شکر را تأمین می کنند. مطلوب است طراحی

و ترمز برای این دو موتور در حالت های زیر: الف) اگر در دو موتور با هم کار کنند یا هر دو یا خاموش باشند

لامپ سبزی روشن شود. ب) اگر  $m_1$  روشن و  $m_2$  خاموش باشد لامپ قرمز روشن شود. ج) اگر  $m_1$  خاموش

و  $m_2$  کار کند لامپ زرد روشن شود. مدار لازم را طراحی کنید؟



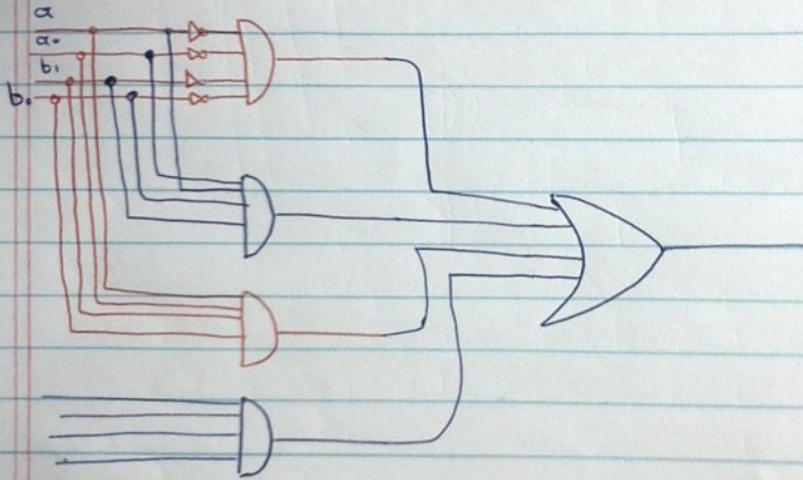
A		B		$x = A \neq B$	$y = A * B$	$z = A + B$	نتایج دو عدد این است:
$a_1$	$a_0$	$b_1$	$b_0$				
0	0	0	0	1	0	0	$A = a_1 a_0$ $B = b_1 b_0$
0	0	0	1	0	0	1	
0	0	1	0	0	0	1	
0	0	1	1	0	0	1	
0	1	0	0	0	1	0	
0	1	0	1	1	0	0	
0	1	1	0	0	0	1	
0	1	1	1	0	0	1	
1	0	0	0	0	1	0	
1	0	0	1	0	1	0	
1	0	1	0	1	0	0	
1	0	1	1	0	0	1	
1	1	0	0	0	1	0	
1	1	0	1	0	1	0	
1	1	1	0	0	1	0	
1	1	1	1	0	1	0	



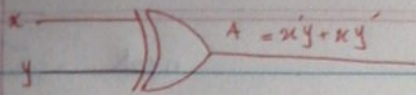
(14)

$$x = a_1' a_0' b_1' b_0 + a_0 a_1 b_0 b_1 + a_1 a_0' b_1 b_0 + a_1 a_0 b_1 b_0$$

$a_1$		$x$
$a_0$		$y$
$b_1$		$z$
$b_0$		



(۴۳)



$x \oplus y$  نسبت به اعضای یا تعاریف:

x	y	A
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

مثال: در هاست  $A$  و  $B$  برای تفریق  $A - B$  در دینامیک تواری پیوند زمانی که هر دو هاست

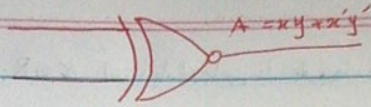
کامپیوتر یا هر دو خاموش هستند لایپ زردی در دینامیک تواری  $A$  دارد که در  $B$  خاموش

با لایپ زردی در دینامیک تواری  $A$  خاموش و  $B$  دارد که لایپ زردی در دینامیک تواری

را برای کند؟



(۷۴)



$x \oplus y$

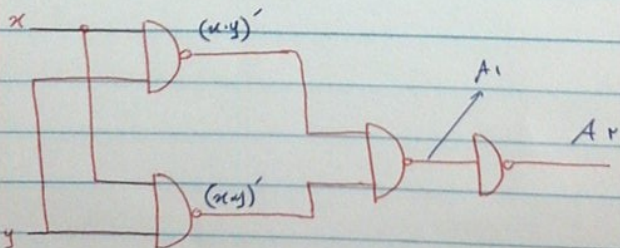
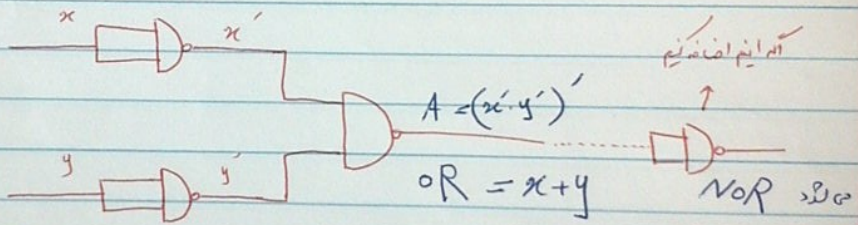
$$A = [xy' + x'y]$$

$$A' = [xy' + x'y]' = (x \cdot y')' \cdot (x'y)'$$

$$A' = (x' + y) \cdot (x + y') \quad A' = \cancel{x'x} + x'y' + yx + yy'$$

x	y	A
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

مثال: خروجی مدار زیر را به دست آورید؟

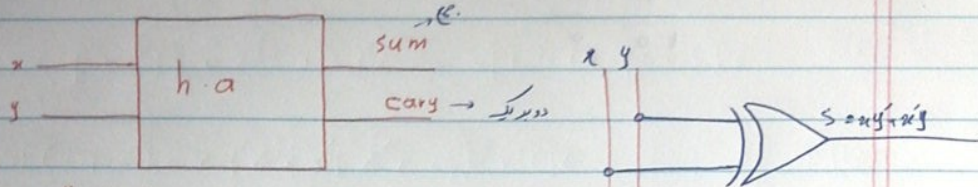


$$A_1 = [(x \cdot y)' \cdot (x' \cdot y')]' \quad A_1 = [(x + y')(x' + y)]'$$

۲۵

عمل سوم: مدارهای ترکیبی

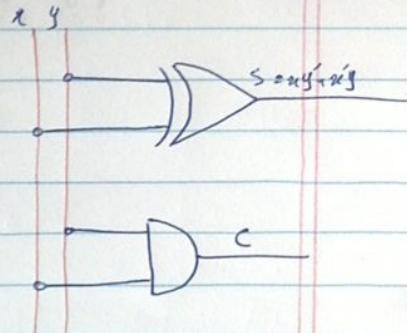
مدار نیم جمع کننده half adder (کودیت را با بیت دیگر جمع می کند)



x	y	s	c
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = x'y + xy'$$

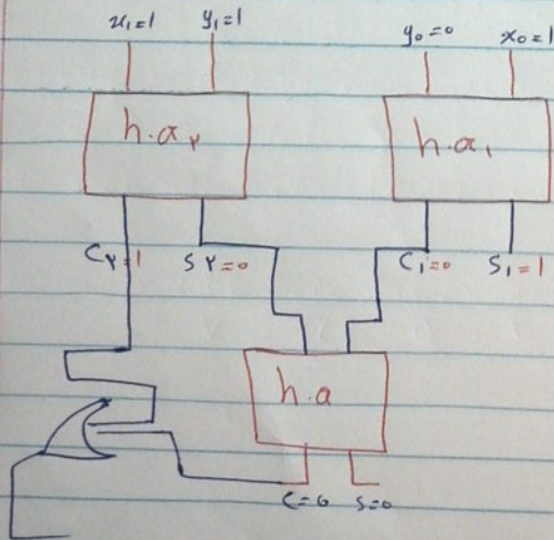
$$C = xy$$



مثال: اگر  $x = 10$  و  $y = 11$  حاصل آن را با مدارهای نیم جمع کننده رسم کنید؟

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 11 \\ \hline 101 \end{array}$$

حاصل عبارت را بدستی آوریم





(۲۶)

تقریباً  $y = 10$  ،  $x = 10$  حاصل شده و در جدول زیر به رسمیت می آید.

$$\begin{array}{r|l} 1 & 0+ \\ 1 & 0 \\ \hline 10 & 0 \end{array}$$

(۲۷)

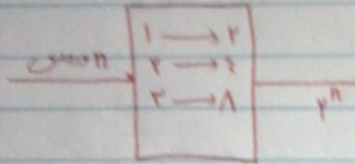
اگر  $y = 100$  و  $x = 100$  را با یکدیگر جمع کنیم.

$$\begin{array}{r} 100 \\ + 100 \\ \hline 200 \end{array}$$

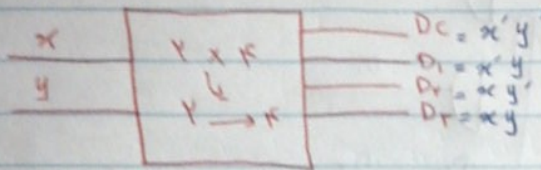


مثال سوم: مدارهای ترکیبی

دیکودر: (با ورودی ۳ باینری یا سه بیت تبدیل می‌کند)

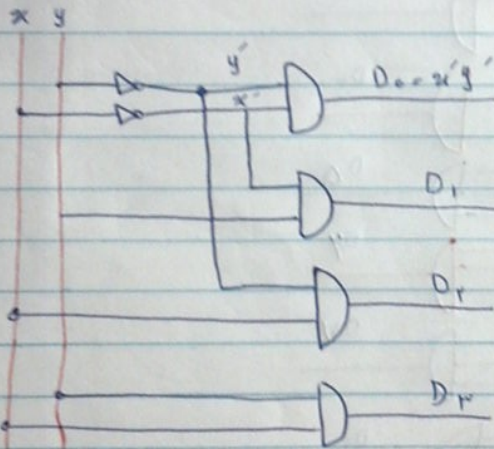


یا  $1 \times 2$   $2 \times 2$   $3 \times 1$

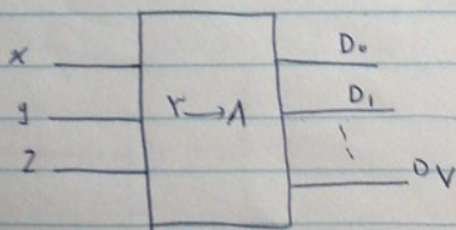


مثال:

x	y	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1



مطلوب است طراحی مدار جدول صحت یک دیکودر ۳-۸



x	y	z	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0

49

$$D_0 = x'y'z'$$

$$D_1 = x'y'z$$

$$D_2 = x'yz'$$

$$D_3 = x'yz$$

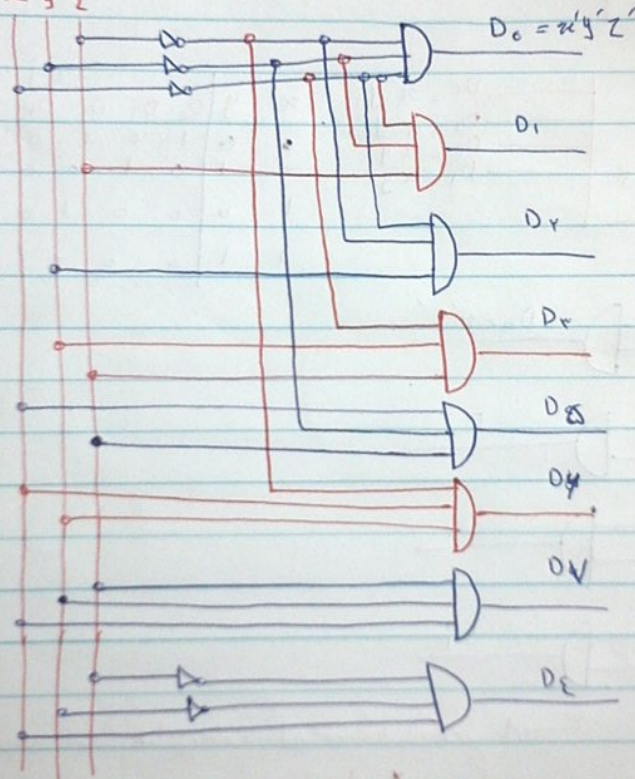
$$D_4 = xy'z'$$

$$D_5 = xy'z$$

$$D_6 = xyz'$$

$$D_7 = xyz$$

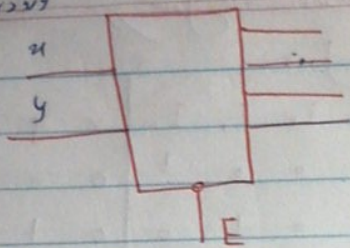
$x y z$





۳۵

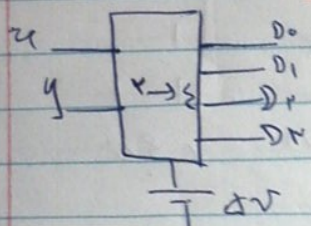
دو ورودی ۲ بیت



انفالی Enable

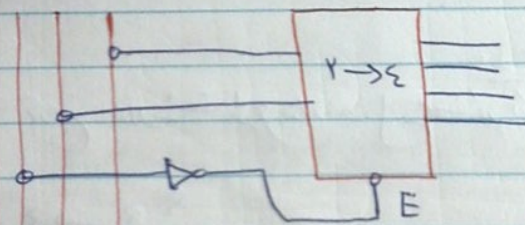
جدول حتمیتان بل

E	x	y	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1

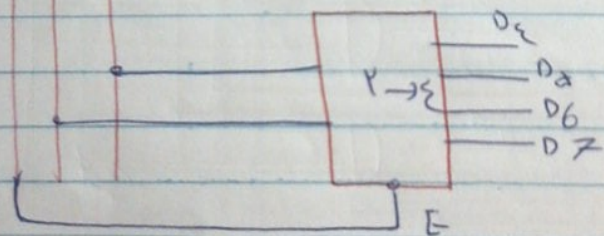


مثال: جواب به جدول حتمیتان بل را بر روی مبدع ۴ → ۲ آبی می کشیم و اوقات دو مبدع ۴ → ۲

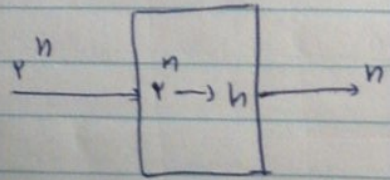
بر مبدع ۴ → ۲ طراح می کشیم؟



x	y	Z	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0



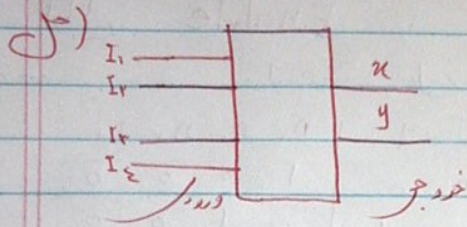
اینطور: اگر ۲ ورودی داشته باشیم آنرا ۴ خودی داریم،



(۳۱)

(۴۵)

محلله است طرح جدول صحت و در لایه ایندور 4-2

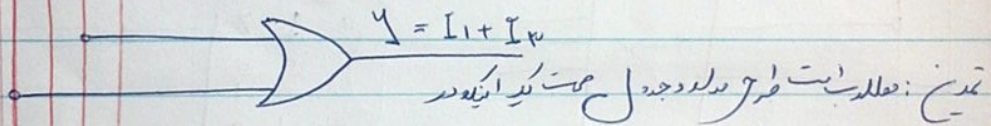
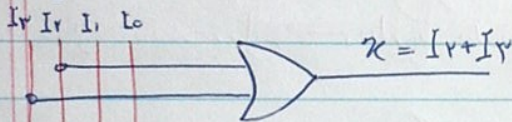


جدول صحت

$I_3$	$I_2$	$I_1$	$I_0$	$x$	$y$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1
ورودی				خروجی	

$$x = I_2 + I_3$$

$$y = I_1 + I_3$$

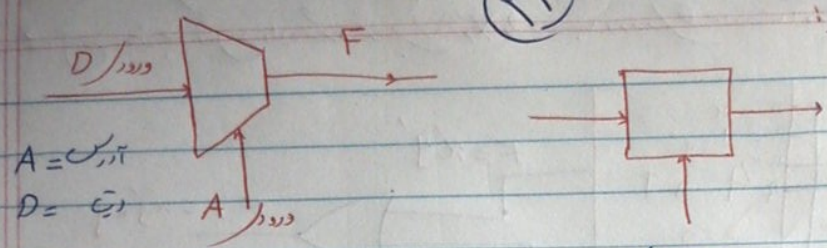


8 → 3



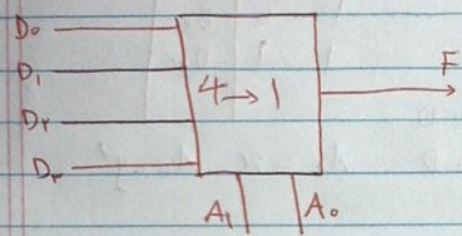
۳۲

حالتی پلکسر:



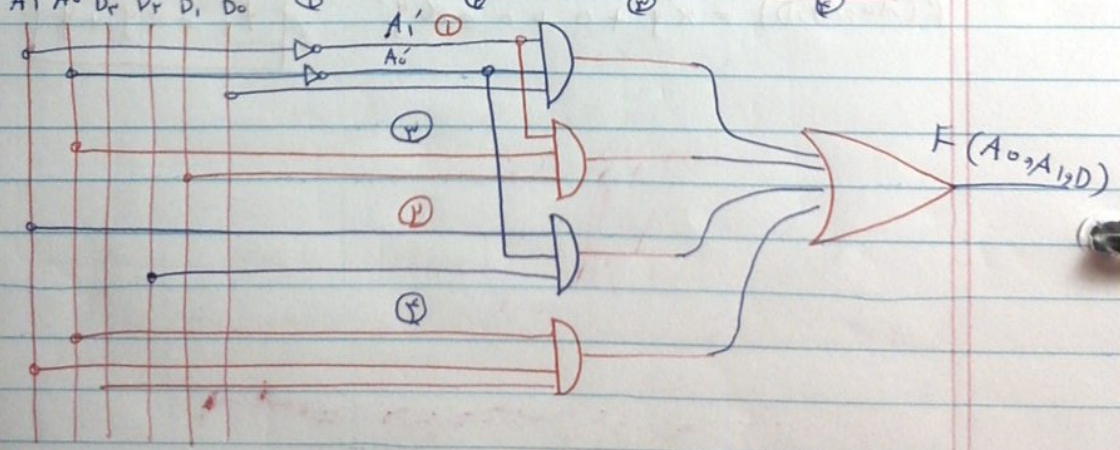
اگر ورودی آدرس داشته باشیم آنرا "A" و ورودی داده داریم

مطلب است طرح جدول حتمات و در نهایت پلکسر 4-1:



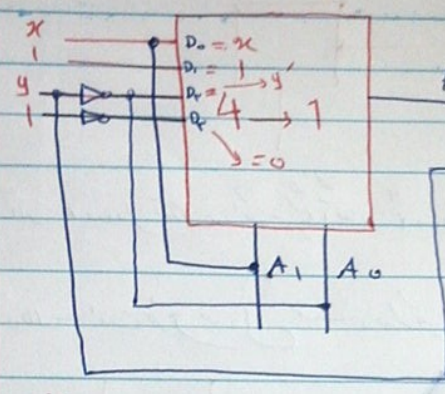
$A_1$	$A_0$	$F$
0	0	$D_0$
0	1	$D_1$
1	0	$D_2$
1	1	$D_3$

$$F(A_0, A_1, D) = A_0' A_1' D_0 + A_0' A_1 D_1 + A_0 A_1' D_2 + A_0 A_1 D_3$$



۳۳

فصل پنجم: منطق دیجیتال / باب دوم: دروازه‌های منطقی



$$F = x'y'$$

$$F_1 = x'y' + y$$

$A_1$	$A_0$	$D$	$F$
0	0	$D_0$	
0	1	$D_1$	
1	0	$D_0$	
1	1	$D_1$	

$$F(A_0, A_1, D) = A_1'A_0'D + A_1'A_0D + A_1A_0'D + A_1A_0D$$

$$A_1 = x \quad A_0 = y'$$

$$f(A_0, A_1, D) = x'y'x + x'y'x + xy'x' + xy'x$$

$$F(A_0, A_1, D) = x'y' + 0 + 0 = x'y'$$

$$F_1 = x'y' + y$$



(۴۶)

فصل چهارم: مدارهای تغییر - انواع فلیپ فلاپ

خصوصیات مدارهای تغییر: 1- حفظ دندار اطلاعات به مدت طولانی

2- عوض کردن اطلاعات جدید با اطلاعات تغییر

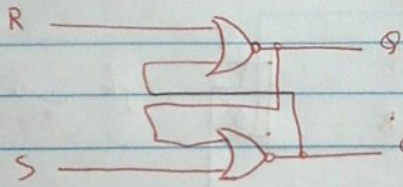
f.p

انواع مدارهای تغییر: 1- 2- مدارهای شمارنده

انواع فلیپ فلاپ: 1- SR ساده 2- SR با قی 3- فلیپ فلاپ JK

4- فلیپ فلاپ D 5- فلیپ فلاپ T

مدار لاکچ: فلیپ فلاپ فلیپ فلاپ = lach



SR ساده

$$\begin{cases} Q = (t-1) \\ Q' = (t-1) \end{cases}$$

در جدول حالت فلیپ فلاپ SR ساده

S	R	$Q(t)$	$Q'(t)$
0	0	$Q(t-1)$	$Q'(t-1)$
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	تغییر نشده	تغییر نشده

ملاحظات:

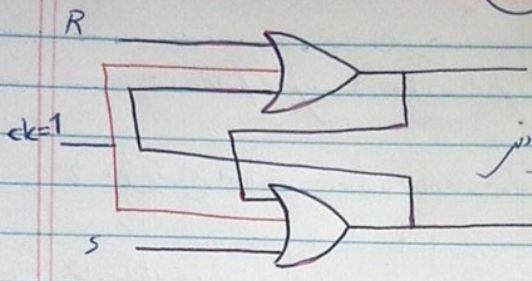
برای تغییر دندار به ریت محلی است خروجی

تفاوت و مطابق جدول باشد

2- فلیپ فلاپ SR ساده در مدار

آخذ جدول دندار انجام است و به صورت

تغییر نشده است

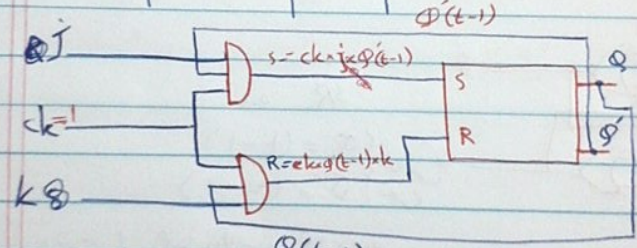


تغییر دینا کلاسیک است به هم چسبیده از خود جدا نیست  
است در SR داده می دهد و بعد از این

که به کمک دو ورودی دیگر به نام clear و press و ولت ساعت این کار را انجام می دهد

ck	s	R	$Q(t)$	$Q'(t)$
1	0	0	$Q(t-1)$	$Q'(t-1)$
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	تغییر نشده	تغییر نشده

(حالت تغیر خود را از اینجاست می برد)  
کتابت می ساخت فلپ فلاپ می تر و سده می تواند  
تو به دولت NAND صورت میدهد



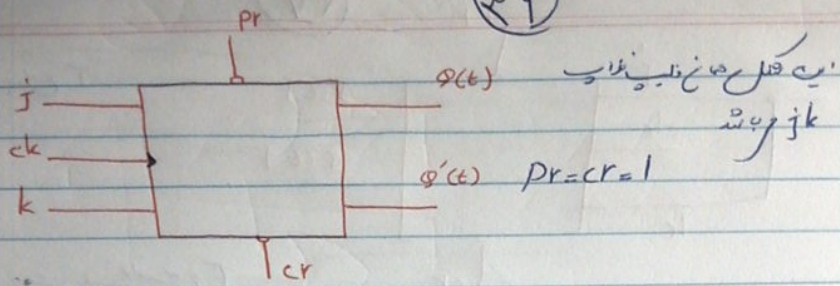
فلپ فلاپ JK

j	k	$Q(t-1)$		s	R	$Q(t)$	$Q'(t)$
		$Q(t-1)$	$Q'(t-1)$				
0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	0

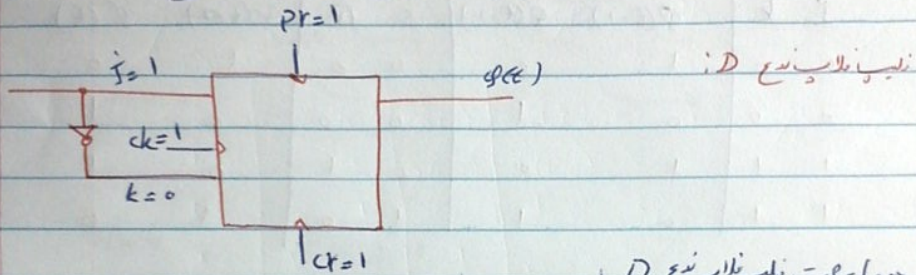
چون خود را تغیر نمی دهد  
دو بار تغیر می دهد  
مغیر می کند به 0 و 1  
و 0 و 1 و 0 و 1



۴۶

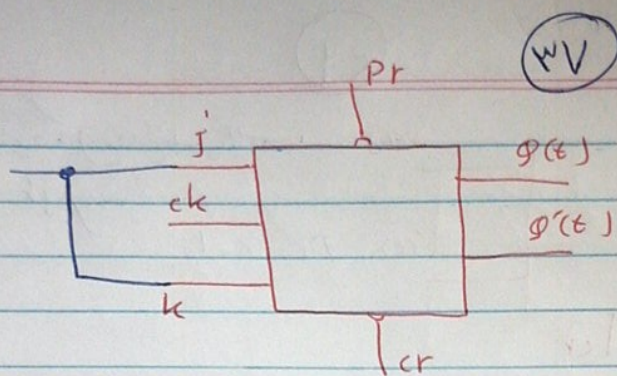


pr و cr به صورت یک خروجی در خروجی قرار می‌گیرد



j	k	$Q(t-1)$	$Q'(t-1)$	s	R	$Q(t)$	$Q'(t)$
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0

کتابخانه  
دانشگاه تهران



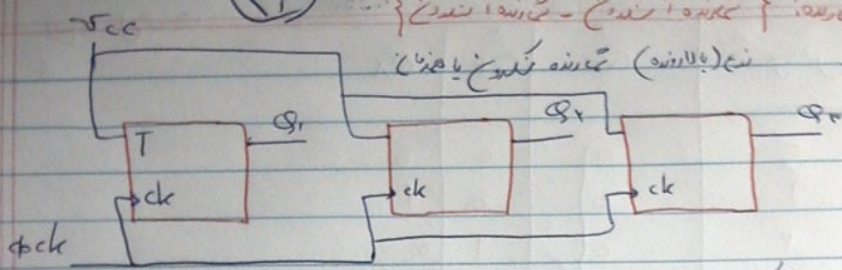
$j$	$k$	$\phi(t-1)$	$\phi'(t-1)$	$s$	$R$	$\phi(t)$	$\phi'(t)$
0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	0



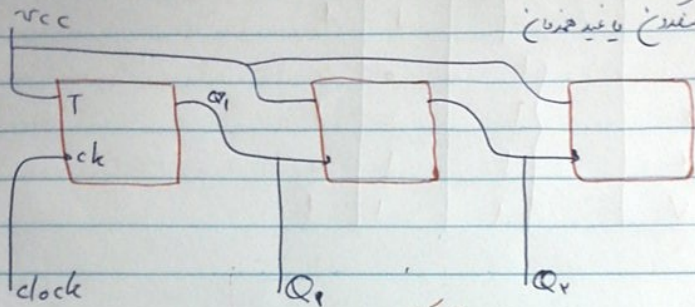
(۳/۱)

شماره: { شماره آزمون - شماره آزمون }

نوع (بالا) شماره آزمون یا شماره

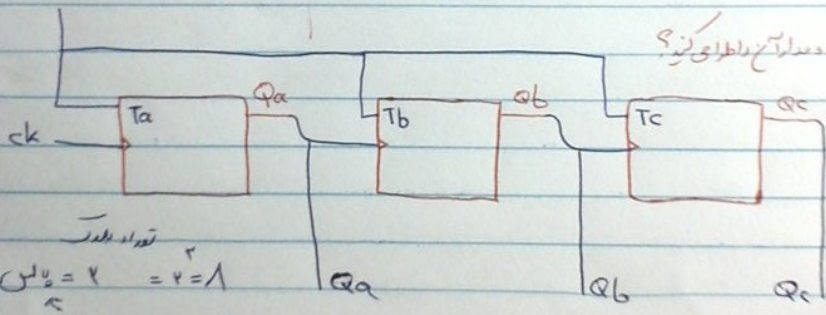


آزمون یا شماره

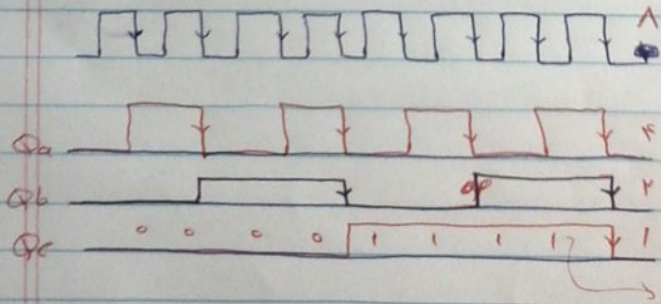


حالت است برای یک شمارنده؟  
تعداد  
فرکانس به صورت بالا و پهنای پهنای؟ جدول

مدار آزمون یا شماره؟



تعداد  
 $Q_a = 1$   
 $Q_b = 1$   
 $Q_c = 1$



آزمون

تعداد به جدول

۳۹

رسم جدول حیت

نمبر سطر	۴ Qc	۲ Qb	۱ Qa
۰	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۱
۲	۰	۱	۰
۳	۰	۱	۱
۴	۱	۰	۰
۵	۱	۰	۱
۶	۱	۱	۰
۷	۱	۱	۱



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.