



فصل اول

«سیستم‌ها و مبناهای عددی»

تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل اول

(مؤلف)

$$A + B = 1011001, A - B = 1100001 \quad (2)$$

$$A + B = 1001001, A - B = 1010001 \quad (4)$$

(مؤلف)

$$(915)_{10} = (1101010011)_2 = (1523)_8 = (353)_{16} \quad (2)$$

$$(915)_{10} = (1110010011)_2 = (1623)_8 = (393)_{16} \quad (4)$$

کج ۱- اگر $A = 1101011$ و $B = 1010$ آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

$$A + B = 1110101, A - B = 1011001 \quad (1)$$

$$A + B = 1110101, A - B = 1100001 \quad (3)$$

کج ۲- اگر $A = (915)_{10}$ آنگاه:

$$(915)_{10} = (1111010011)_2 = (1723)_8 = (3D3)_{16} \quad (1)$$

$$(915)_{10} = (1110010011)_2 = (7113)_8 = (E43)_{16} \quad (3)$$

پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل اول

۱- گزینه «۳»

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

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ A \rightarrow + \quad A \rightarrow 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad A \\ -B \rightarrow + \quad B \rightarrow 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad +B \\ \hline 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

$$(915)_{10} = (1110010011)_2 =$$

$$(1110010011)_2 =$$

$$1 \quad 6 \quad 2 \quad 3 \rightarrow (1 \quad 6 \quad 2 \quad 3)_8 \rightarrow 3 \quad 9 \quad 3 \rightarrow (393)_{16}$$

۲- گزینه «۴»

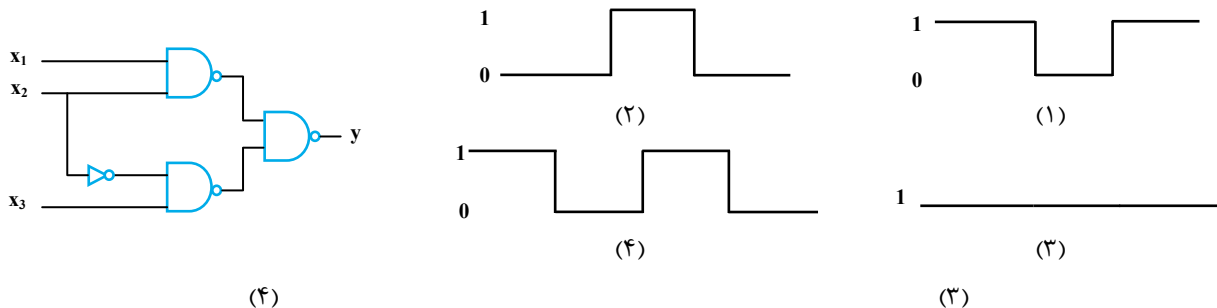


فصل دوم

«مدارهای منطقی»

تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل دوم

۱- در مدار شکل زیر اگر قبلاً ورودی $x_1x_2x_3 = 111$ بوده و اکنون ورودی به 101 تغییر نماید شکل موج خروجی چگونه خواهد بود؟
(فرض بر این است که همگی گیت‌ها تأخیر داشته باشند و تأخیر همه برابر باشد) (مهندسی کامپیوتر - سراسری ۷۶)



۲- اگر $F(w, x, y, z) = x + xyz + \bar{x}yz + wx + \bar{w}x + \bar{x}y$ آنگاه ساده شده این تابع برابر است با: (مؤلف)

$x + z$ (۱)
 $x + y$ (۲)
 x (۳)
 y (۴)

۳- اگر $F(A, B, C, D, E) = (AB + C + D)(\bar{C} + D)(\bar{C} + D + E)$ آنگاه ساده شده این تابع: (مؤلف)

$ABD + C$ (۱)
 $AB\bar{C} + D$ (۲)
 $AB\bar{D} + C$ (۳)
 $AB\bar{C} + D$ (۴)

۴- اگر $F(x, y, z) = yz(\bar{z} + \bar{z}x) + (\bar{x} + \bar{z})(\bar{x}y + \bar{x}z)$ آنگاه ساده شده این تابع کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$\bar{x} + yz$ (۱)
 $yx + xy + xz$ (۲)
 $\bar{y}z + \bar{x}y + x\bar{z}$ (۳)
 $y\bar{z} + \bar{x}y + \bar{x}z$ (۴)

۵- اگر $F(A, B, C, D) = (A + \bar{C} + D)(\bar{B} + C)(A + \bar{B} + D)(\bar{B} + C)(\bar{B} + C + \bar{D})$ ساده شده f کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$\bar{A}CD + \bar{B}C + \bar{A}B\bar{D}$ (۱)
 $\bar{A}CD + \bar{B}C + \bar{A}B\bar{D}$ (۲)
 $(\bar{A} + C + \bar{D})(\bar{A} + B + \bar{D})(B + \bar{C})$ (۴)
 $(A + \bar{C} + D)(A + \bar{B} + D)(\bar{B} + C)$ (۳)

۶- $f(A, B, C, D) = AB + \bar{A}\bar{D} + BD + \bar{A}B + CDA + \bar{A}D + CD + \bar{A}\bar{B}\bar{D}$ ساده شده f کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$\bar{A} + B + C$ (۴)
 $\bar{A} + B + CD + \bar{A}\bar{B}\bar{D}$ (۱)
 $\bar{A} + B + C$ (۳)
 $AB\bar{C}$ (۲)

۷- ساده شده تابع $f(A, B, C) = \bar{A}\bar{B}C + AB + \bar{A}BC + AC + AB\bar{C}$ کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$A + \bar{A}C$ (۲)
 $\bar{A} + ABC$ (۳)
 ABC (۴)
 $\bar{A} + B + C$ (۱)

۸- ساده شده تابع $f(A, x, z) = \bar{x}(x + z) + \bar{A} + Az$ کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$A + z$ (۱)
 $A + \bar{z}$ (۲)
 $\bar{A} + z$ (۳)
 $\bar{A} + \bar{z}$ (۴)

۹- ساده شده تابع $f(x, y, z) = (\bar{x}y + \bar{x}z)(x + \bar{y})$ کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$x + z$ (۱)
 $\bar{x}\bar{z}$ (۲)
 $\bar{x}z$ (۳)
 $\bar{y}\bar{x}z$ (۴)

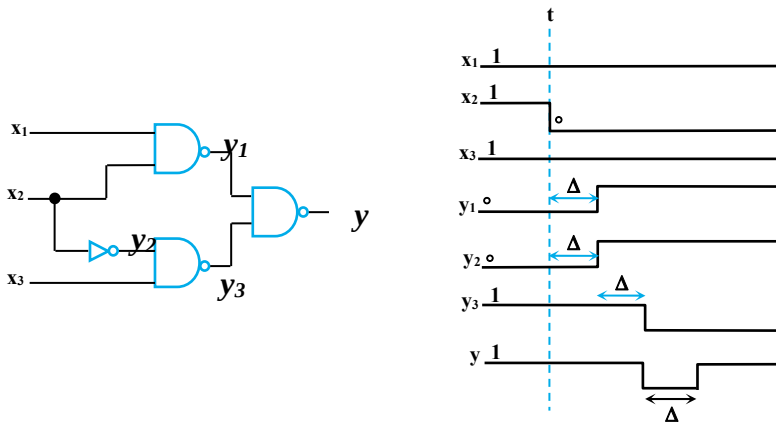
۱۰- اگر $f(x, z, y) = \bar{x}y(z + \bar{y}x) + \bar{y}z$ آنگاه ساده شده f کدام گزینه است؟ (مؤلف)

$\bar{z}x + \bar{z}y$ (۱)
 $zx + zy$ (۲)
 $\bar{z}x + z\bar{y}$ (۳)
 $\bar{z}\bar{x} + \bar{z}\bar{y}$ (۴)



پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل دوم

۱- گزینه «۱» اگر تأخیر همه گیت‌ها برابر Δ در نظر گرفته شود، آنگاه داریم:



۲- گزینه «۲»

$$f(w, x, y, z) = \overline{x} + x y z + \overline{x} y z + w x + \overline{w} x + \overline{x} y$$

طبق اتحاد $a + ab = a$

$$\overline{x} + \overline{x} y z + \overline{x} y$$

طبق اتحاد $a + ab = a$

$$\overline{x} + \overline{x} y$$

طبق اتحاد $a + \overline{a} b = a + b$

$$x + y$$

۳- گزینه «۴»

$$F = (AB + C + D)(\overline{C} + D)(\overline{C} + D + E)$$

طبق اتحاد $a(a + b) = a$

$$= (AB + C + D)(\overline{C} + D)$$

طبق اتحاد $(a + b)(a + \overline{b} + c) = (a + b)(a + c)$

$$(D + \overline{C})(D + AB) \xrightarrow{\text{عکس توزیع}} D + ABC$$

۴- گزینه «۴»

$$y \overline{z}(\overline{z} + \overline{z} x) + (\overline{x} + \overline{z})(\overline{x} y + \overline{x} z) = y \overline{z} + (\overline{x} + \overline{z}) \overline{x} (y + z)$$

طبق اتحاد $a + ab = a$

$$y \overline{z} \overline{z}$$

طبق اتحاد $a(a + b) = a$

$$\overline{x}$$

$$= y \overline{z} + \overline{x}(y + z) = y \overline{z} + \overline{x} y + \overline{x} z$$

$$f(A, B, C, D) = \overline{(A + \overline{C} + D)(\overline{B} + C)(A + \overline{B} + D)(\overline{B} + C)(\overline{B} + C + \overline{D})} = \overline{(A + \overline{C} + D)(A + \overline{B} + D)(\overline{B} + C)}$$

طبق اتحاد $a(a + b) = a$

$$= \overline{A C D} + \overline{A B D} + \overline{B C}$$

۵- گزینه «۱»



۶- گزینه «۲»

$$\begin{aligned}
 f(A, B, C, D) &= \overline{AB + \overline{A}\overline{D} + B\overline{D} + \overline{A}B + C\overline{D}A + \overline{A}D + CD + \overline{A}\overline{B}\overline{D}} = \\
 &\quad \overline{\overline{A}\overline{D}\{a+ab=a\}} \quad \overline{CD+AC\{ab+a\overline{b}=ab+ac\}} \\
 &= \overline{\overline{AB + \overline{A}\overline{D} + B\overline{D} + \overline{A}B} + \overline{CD + AC + \overline{A}D}} = \overline{B + \overline{A} + B\overline{D} + CD + AC} \\
 &\quad \overline{B} \quad \overline{A} \quad \overline{A + AC = \overline{A} + C} \\
 &= \overline{\overline{B + \overline{A} + B\overline{D}} + \overline{CD + C}} = \overline{B + \overline{A} + C} = A\overline{B}\overline{C}
 \end{aligned}$$

۷- گزینه «۱»

$$\begin{aligned}
 f(A, B, C) &= \overline{\overline{ABC} + \overline{AB} + \overline{ABC} + \overline{AC} + \overline{ABC}} = \overline{AB + \overline{AC} + \overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{AC}} \\
 &\quad \overline{ab + a\overline{b}c = ab + ac} \quad \overline{a + ab = a} \quad \overline{a + \overline{a}b = a + b} \\
 &\quad \left\{ \begin{array}{l} a = A\overline{C} \\ b = B \end{array} \right. \quad \overline{\overline{C} + A} \\
 &= \overline{AB + \overline{A} + \overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{AC}} = \overline{AB + 1 + \overline{B} + \overline{C} + \overline{AC}} = \overline{1} = 0
 \end{aligned}$$

۸- گزینه «۳»

$$\begin{aligned}
 \overline{x}(x+z) + \overline{A} + Az &= \overline{X}z + \overline{A} + z = \overline{A} + z \\
 \overline{a}(\overline{a}+b) &= ab \quad \overline{a + \overline{a}b} = a + b \quad a + ab = a
 \end{aligned}$$

۹- گزینه «۱»

$$\begin{aligned}
 (\overline{x}y + \overline{x}z)(x + \overline{y}) &= (y + z) \overline{x}(\overline{x} + \overline{y}) = (y + z) \overline{x}\overline{y} = \overline{x}\overline{y}z \\
 &\quad \overline{a(\overline{a} + b)} = ab \\
 &\quad \left\{ \begin{array}{l} a = \overline{x} \\ b = \overline{y} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \overline{x}y(z + \overline{y}x) + \overline{y}z &= \overline{xy}z + \overline{y}z = \overline{y}z + \overline{x}z \\
 &\quad \overline{ab + abc} = ab + ac \\
 &\quad \left\{ \begin{array}{l} z = a \\ \overline{y} = b \\ \overline{x} = c \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

۱۰- گزینه «۱»



فصل سوم

«ساده‌سازی توابع منطقی»

تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل سوم

(مؤلف)

۱- ساده شده تابع $f(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 6, 9, 13, 14, 15)$ کدام گزینه است؟

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{D} + ABD \quad (۲)$$

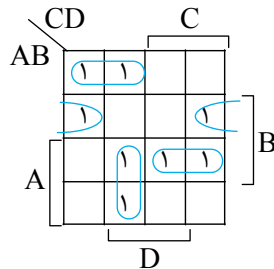
۱ و ۳ (۴)

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{D} + ABC + A\bar{C}D \quad (۱)$$

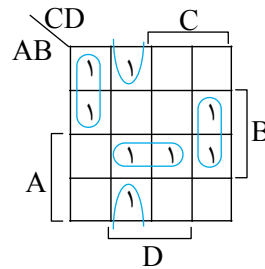
$$\bar{A}\bar{C}D + \bar{B}\bar{C}D + ABD + BC\bar{D} \quad (۳)$$

پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل سوم

۱- گزینه «۴» برای سوال داده شده به دو طریق می‌توان آن‌ها را دسته‌بندی کرده که هر دو صورت صحیح است.



$$\bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{D} + ABC + A\bar{C}D$$



$$\bar{A}\bar{C}D + \bar{B}\bar{C}D + ABD + BC\bar{D}$$



فصل چهارم

«مدارهای منطقی ترکیبی»

تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل چهارم

۱- عملکرد مدار زیر چیست؟

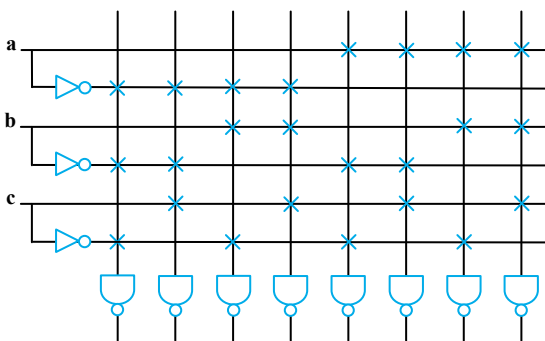
(۱) دیکدر 3×8 فعال پایین

(۲) دیکدر 3×8 فعال بالا

(۳) انکدر 8×3

(۴) مالتی پلکسر $MUX(8 \times 1)$

(مؤلف)



(مؤلف)

۲- حداقل قطعات مورد نیاز جهت ساخت یک دیکدر 4×16 کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) دو عدد دیکدر 3×8 دارای تواناساز و یک عدد دیکدر 2×4

(۳) دو عدد دیکدر 3×8 دارای تواناساز و یک گیت Not

(۲) سه عدد دیکدر 3×8 دارای تواناساز

(۴) هر سه مورد

(مؤلف)

۳- برای ساخت یک $MUX(32 \times 1)$ با استفاده از MUX های 4×1 چند عدد MUX نیاز است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

(مؤلف)

۴- حداقل قطعات مورد نیاز (بهینه‌ترین حالت) برای ساخت یک $MUX(32 \times 1)$ با استفاده از MUX های کوچکتر، کدام یک از موارد زیر است؟

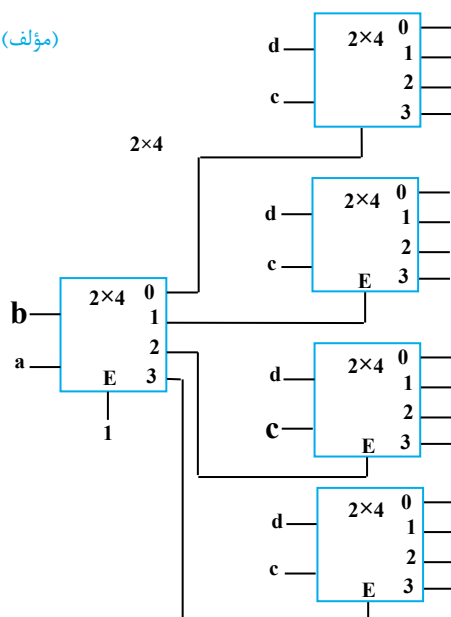
(۱) ۱۱ عدد $MUX(4 \times 1)$

(۲) ۵ عدد $MUX(8 \times 1)$

(۳) ۱۰ عدد $MUX(4 \times 1)$ و یک عدد $MUX(2 \times 1)$

(۴) هر سه مورد

(مؤلف)



۵- عملکرد مدار روبرو چیست؟

(۱) مالتی پلکسر $MUX(16 \times 1)$

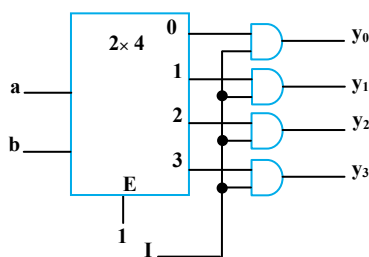
(۲) مالتی پلکسر $MUX(8 \times 1)$

(۳) دیکدر 4×16

(۴) دیکدر 3×8



(مؤلف)

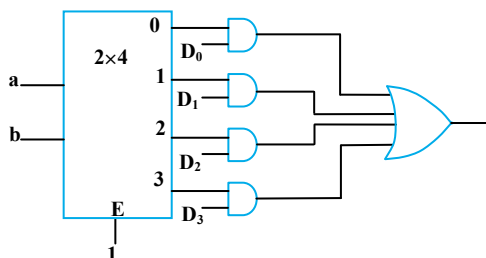


۶- عملکرد مدار مقابل چیست؟

۱) مالتی پلکسر $MUX(4 \times 1)$ ۲) انکدر 4×2 ۳) دی مالتی پلکسر $Demux(1 \times 4)$

۴) هیچ کدام

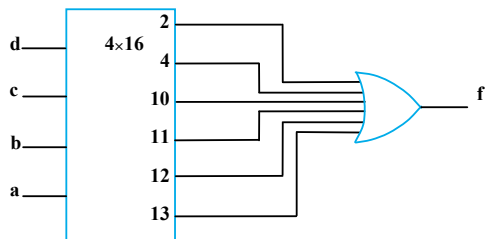
(مؤلف)



۷- عملکرد مدار مقابل چیست؟

۱) مالتی پلکسر $MUX(4 \times 1)$ ۲) انکدر 4×2 ۳) دی مالتی پلکسر $Demux(1 \times 4)$ ۴) دیکدر 2×4

(مؤلف)



۸- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده سازی می‌کند، کدام است؟

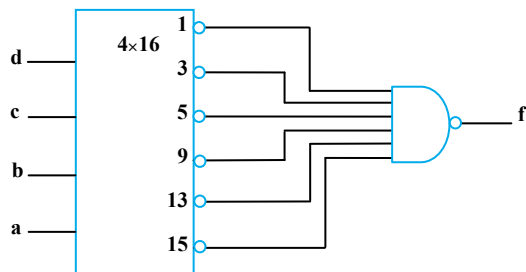
$$f = \sum m(2, 4, 10, 11, 12, 13) \quad (1)$$

$$f = \prod M(2, 4, 10, 11, 12, 13) \quad (2)$$

$$f = \sum m(0, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15) \quad (3)$$

$$f = \sum m(0, 1, 2, 4, 10) \quad (4)$$

(مؤلف)



۹- تابعی که شکل مقابل پیاده سازی می‌کند، کدام است؟

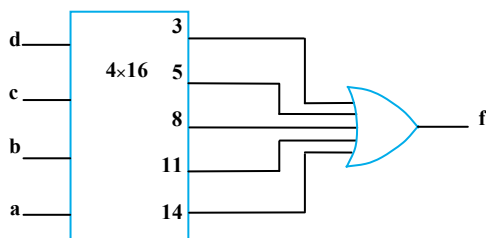
$$f = \prod M(1, 3, 5, 9, 13, 15) \quad (1)$$

$$f = \prod M(2, 4, 6, 8, 10) \quad (2)$$

$$f = \sum m(1, 3, 5, 9, 13, 15) \quad (3)$$

$$f = \sum m(2, 4, 6, 8, 10) \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۰- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده سازی می‌کند، کدام است؟

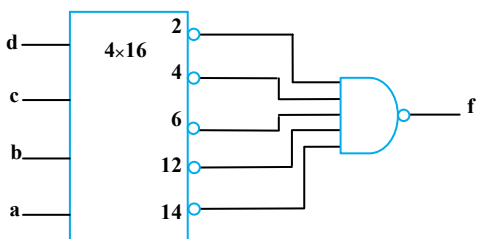
$$f = \prod M(3, 5, 8, 11, 14) \quad (1)$$

$$f = \sum m(3, 5, 8, 11, 14) \quad (2)$$

$$f = \prod M(0, 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15) \quad (3)$$

$$2, 3 \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۱- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده سازی می‌کند، کدام است؟

$$f = \sum m(2, 4, 6, 12, 14) \quad (1)$$

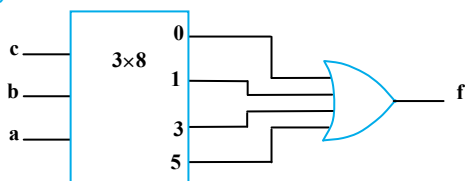
$$f = \prod M(2, 4, 6, 12, 14) \quad (2)$$

$$F = \prod M(0, 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15) \quad (3)$$

$$1, 3 \quad (4)$$



(مؤلف)



۱۲- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند، کدام است؟

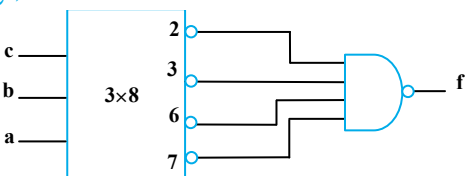
$$f = \sum m(0, 1, 2, 3) \quad (1)$$

$$f = \sum m(0, 1, 3, 5) \quad (2)$$

$$f = \prod M(0, 1, 3, 5) \quad (3)$$

$$f = \sum m(2, 4, 6) \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۳- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند، کدام است؟

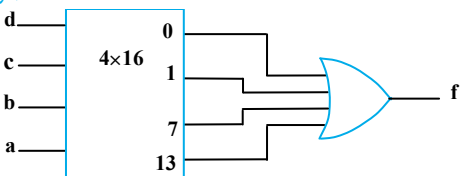
$$f = \sum m(2, 3, 6, 7) \quad (1)$$

$$f = \prod M(2, 3, 6, 7) \quad (2)$$

$$f = \prod M(0, 1, 4, 5) \quad (3)$$

$$1, 3 \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۴- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند کدام است؟

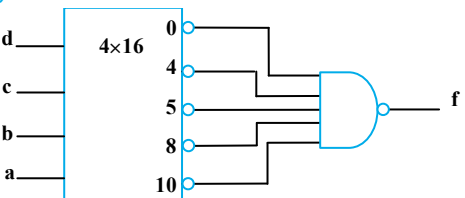
$$f = \sum m(0, 1, 7, 13) \quad (1)$$

$$f = \sum m(0, 1, 2, 7, 13) \quad (2)$$

$$f = \prod M(0, 1, 7, 13) \quad (3)$$

$$1, 3 \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۵- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند، کدام است؟

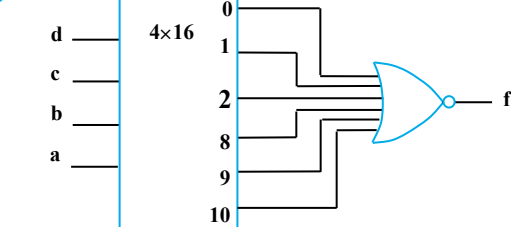
$$f = \prod M(0, 4, 5, 8, 10) \quad (1)$$

$$f = \sum m(0, 4, 5, 8, 10) \quad (2)$$

$$f = \sum m(0, 4, 5, 8) \quad (3)$$

$$f = \sum m(0, 4, 5, 8, 10, 11) \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۶- تابعی که مدار مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند، کدام است؟

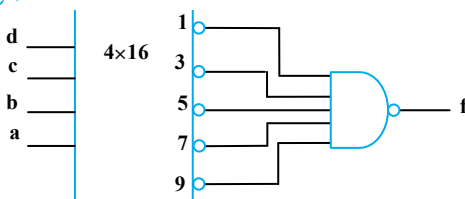
$$f = \sum m(0, 1, 2, 8, 9, 10) \quad (1)$$

$$f = \prod M(0, 1, 2, 8, 9, 10) \quad (2)$$

$$f = \prod M(0, 1, 2, 8, 9) \quad (3)$$

$$f = \prod M(0, 1, 2, 3, 8, 9, 10) \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۷- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند کدام است؟

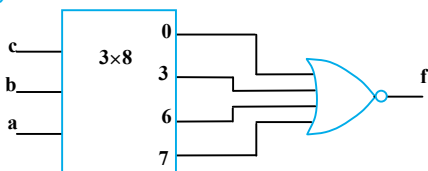
$$f = \prod M(1, 3, 5, 9, 10) \quad (1)$$

$$f = \prod M(1, 3, 5, 7, 9) \quad (2)$$

$$f = \sum m(1, 3, 5, 7) \quad (3)$$

$$f = \sum m(1, 3, 5, 7, 9) \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۸- تابعی که شکل مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند کدام است؟

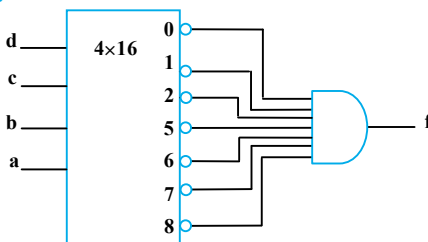
$$f = \sum m(0, 3, 4, 7) \quad (1)$$

$$f = \prod M(1, 2, 5, 6) \quad (2)$$

$$f = \sum m(1, 2, 5, 4) \quad (3)$$

$$1, 2 \quad (4)$$

(مؤلف)



۱۹- تابعی که مدار مقابل آن را پیاده‌سازی می‌کند، کدام گزینه است؟

$$f = \sum m(3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) \quad (1)$$

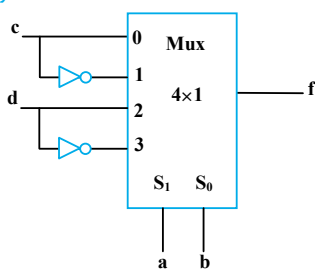
$$f = \prod M(0, 1, 2, 5, 6, 7, 8) \quad (2)$$

$$f = \sum m(0, 1, 2, 5, 6, 7, 8) \quad (3)$$

$$1, 2 \quad (4)$$



(مؤلف)



۲۰- تابعی که مدار شکل مقابل پیاده سازی می کند کدام است؟

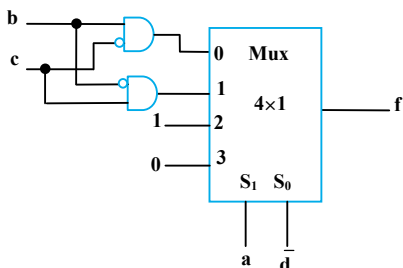
$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 5, 11, 12, 13) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 14) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 3, 7, 8) \quad (4)$$

(مؤلف)



۲۱- تابعی که شکل روبرو پیاده سازی می کند، کدام گزینه است؟

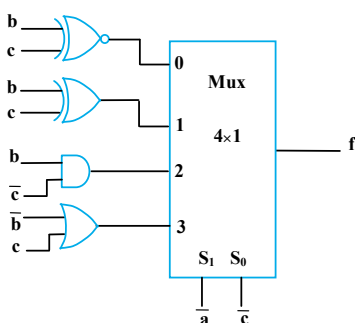
$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 9) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 9, 13, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 5, 9, 11, 13, 15) \quad (4)$$

(مؤلف)



۲۲- تابعی که مدار شکل مقابل پیاده سازی می کند، کدام گزینه است؟

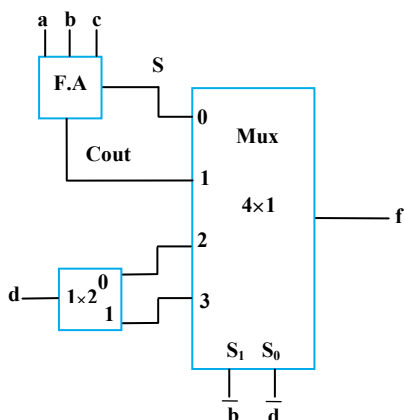
$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 6, 7, 12, 13, 14, 15) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 12, 13, 14, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(12, 13, 14, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 4, 5, 9, 12, 13, 14, 15) \quad (4)$$

(مؤلف)



۲۳- تابعی که مدار شکل مقابل پیاده سازی می کند کدام است؟

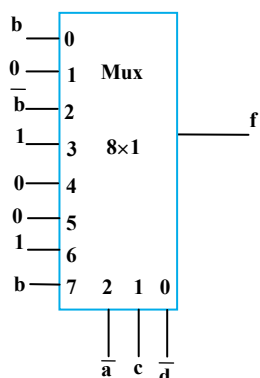
$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 14) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 5, 6, 8, 10, 12, 14) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(5, 6, 12, 14, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(5, 6, 12) \quad (4)$$

(مؤلف)



۲۴- تابعی که مدار شکل مقابل پیاده سازی می کند، کدام گزینه است؟

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 3, 8, 12, 14) \quad (1)$$

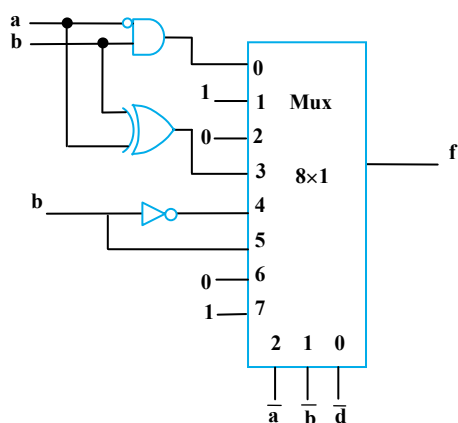
$$f(a, b, c, d) = \sum m(10, 11, 14) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 6, 7, 9) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 6, 7, 10, 11, 13, 14) \quad (4)$$



(مؤلف)

۲۵- تابع f بصورت sop استاندارد، کدام گزینه است؟

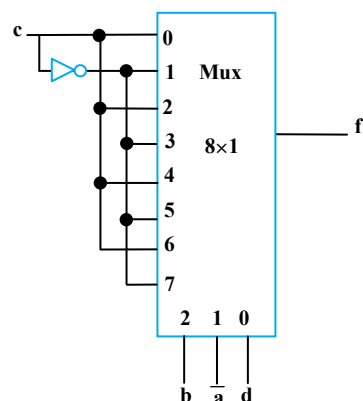
$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(4, 8, 12) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 10, 12, 14, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 5, 8, 10, 14) \quad (4)$$

(مؤلف)

۲۶- sop استاندارد تابع f ، کدام گزینه است؟

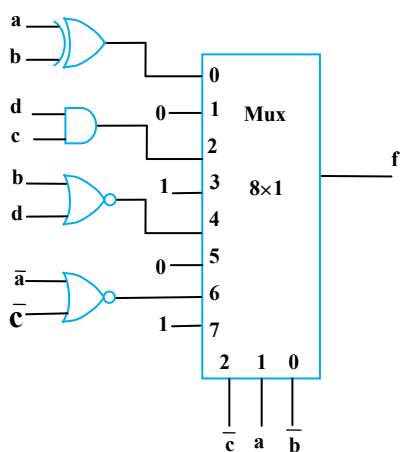
$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 5, 6, 8, 10, 12, 14) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 6, 10, 14) \quad (4)$$

(مؤلف)



۲۷- تابع پیاده سازی شده توسط شکل مقابل، کدام گزینه است؟

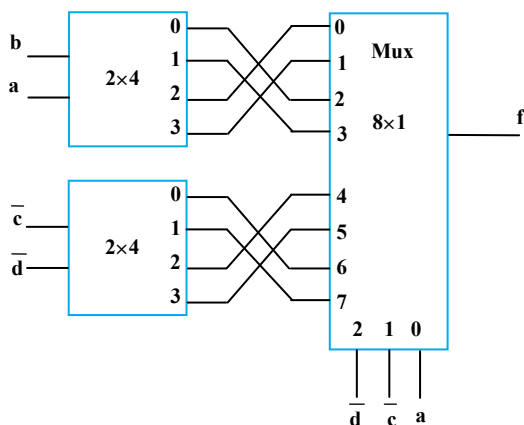
$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 4, 6, 8, 10, 12) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(6, 7, 8, 9, 10, 11, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(9, 10, 11, 12, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(13, 14) \quad (4)$$

(مؤلف)



۲۸- تابع پیاده سازی شده توسط شکل مقابل، کدام گزینه است؟

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 6, 15) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 12, 14, 15) \quad (2)$$

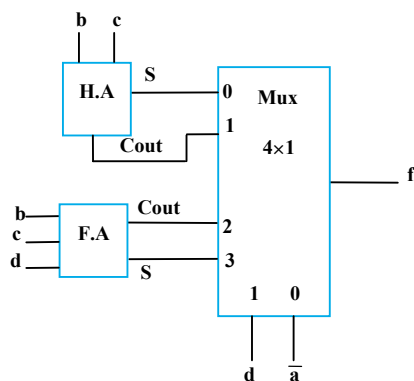
$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 6, 10, 11, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 6, 7, 9) \quad (4)$$



(مؤلف)

۲۹- تابع پیاده سازی شده توسط مدار مقابل، کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 6, 7, 8, 9, 11, 12) \quad (1)$$

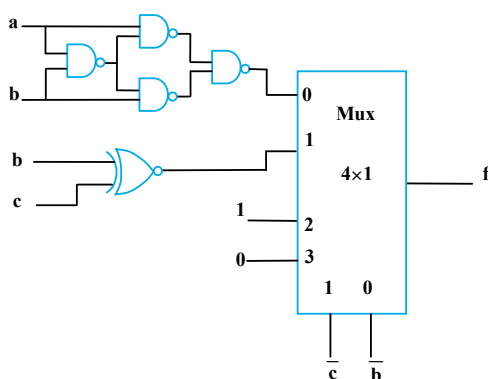
$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 4, 14, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 6, 7, 10) \quad (4)$$

(مؤلف)

۳۰- تابعی که مدار مقابل پیاده سازی می‌کند، کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c, d) = \sum m(4, 5, 6, 7, 12, 13) \quad (1)$$

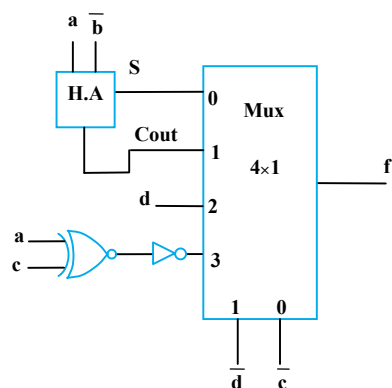
$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(7, 10, 11, 12, 13) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 3, 8, 12) \quad (4)$$

(مؤلف)

۳۱- تابعی که مدار مقابل پیاده سازی می‌کند، کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 4, 11, 12, 15) \quad (1)$$

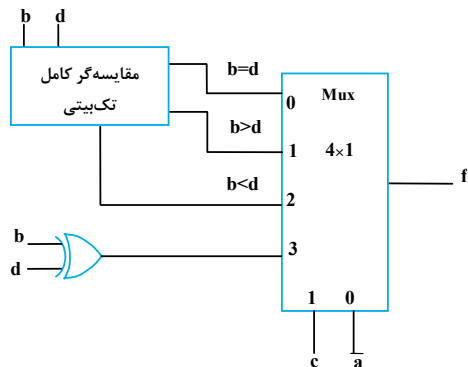
$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 5, 7) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 4, 9, 10, 11) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 8, 9, 12, 15) \quad (4)$$

(مؤلف)

۳۲- Sop متعارف تابع پیاده سازی شده توسط شکل مقابل کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 4, 6, 8, 10, 12, 14) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 7, 9, 10, 11, 14) \quad (2)$$

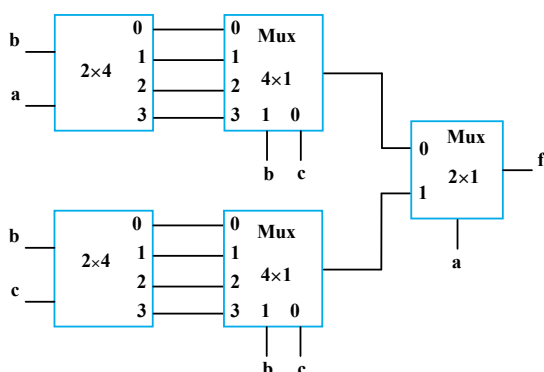
$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 4, 7, 9, 10, 12, 14, 15) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 4, 6, 8, 11, 13) \quad (4)$$



(مؤلف)

۳۳- Sop متعارف تابع پیاده سازی شده توسط شکل مقابل کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c) = \sum m(0, 1, 7) \quad (۱)$$

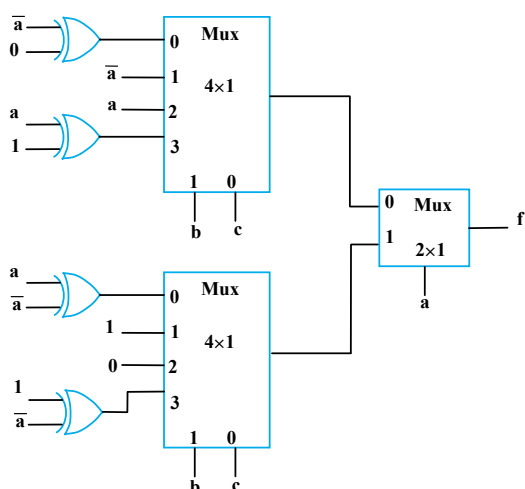
$$f(a, b, c) = \sum m(0, 4, 7) \quad (۲)$$

$$f(a, b, c) = \sum m(2, 3, 4, 6) \quad (۳)$$

$$f(a, b, c) = \sum m(1, 3, 5, 7) \quad (۴)$$

(مؤلف)

۳۴- لیست مین ترم‌های تابع f کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 4, 5, 8, 12, 15) \quad (۱)$$

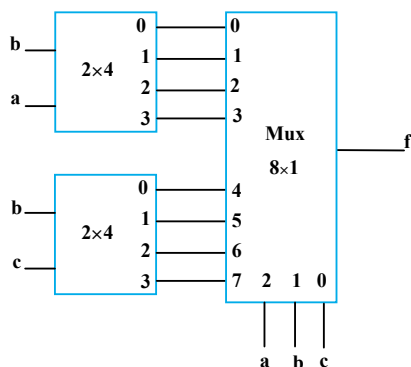
$$f(a, b, c, d) = \sum m(3, 6, 7, 12, 15) \quad (۲)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 9, 11) \quad (۳)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15) \quad (۴)$$

(مؤلف)

۳۵- لیست مین ترم‌های تابع f کدام گزینه است؟



$$f(a, b, c) = \sum m(0, 4) \quad (۱)$$

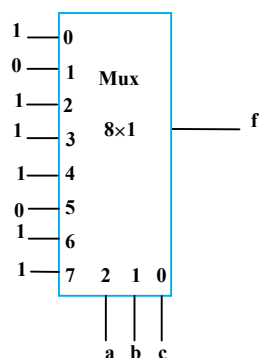
$$f(a, b, c) = \sum m(0, 4, 7) \quad (۲)$$

$$f(a, b, c) = \sum m(7, 8, 10, 11, 13, 15) \quad (۳)$$

$$f(a, b, c) = \sum m(2, 4, 6) \quad (۴)$$

(مؤلف)

۳۶- تابعی که مدار مقابل آن را پیاده سازی می‌کند، کدام است؟



$$f(a, b, c) = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 7) \quad (۱)$$

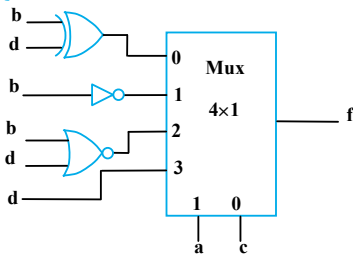
$$f(a, b, c) = \sum m(1, 5) \quad (۲)$$

$$f(a, b, c) = \prod M(1, 5) \quad (۳)$$

$$۱ و ۳ \quad (۴)$$



(مؤلف)



۳۷- تابعی که مدار مقابل آن را پیاده سازی می‌کند کدام است؟

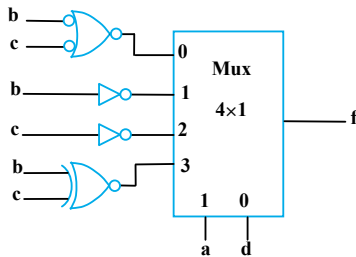
$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 3, 4, 8, 11, 15) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 3, 11, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 3, 8, 9, 10) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(4, 5, 6, 9, 10, 12, 14) \quad (4)$$

(مؤلف)



۳۸- تابعی که مدار مقابل پیاده سازی می‌کند، کدام گزینه است؟

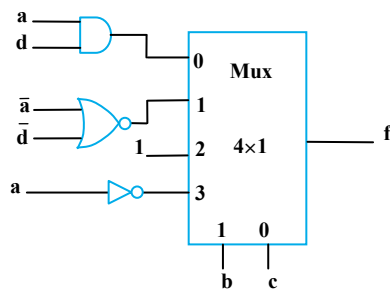
$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 6, 8, 10, 12) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 6, 8, 9, 12, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1, 3, 6, 8, 9) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 4, 7) \quad (4)$$

(مؤلف)



۳۹- تابعی که مدار مقابل پیاده سازی می‌کند، کدام است؟

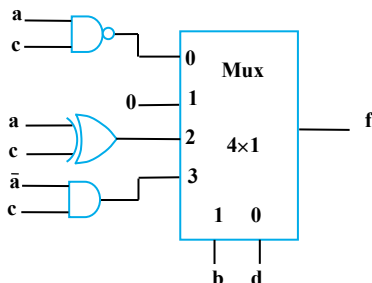
$$f(a, b, c, d) = \sum m(4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 3, 4, 6, 7, 9) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(7, 9, 11, 12, 13) \quad (4)$$

(مؤلف)



۴۰- تابعی که مدار مقابل پیاده سازی می‌کند کدام است؟

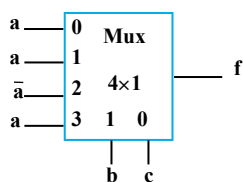
$$f(a, b, c, d) = \sum m(5, 10, 14) \quad (1)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 15) \quad (2)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 6, 8, 12) \quad (3)$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 6, 7, 8, 12) \quad (4)$$

(مؤلف)



۴۱- تابع پیاده سازی شده توسط مدار مقابل کدام گزینه است؟

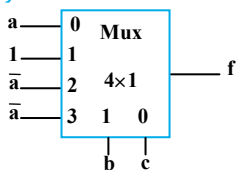
$$f(a, b, c) = \sum m(2, 4, 5, 7) \quad (1)$$

$$f(a, b, c) = \prod M(2, 4, 5, 7) \quad (2)$$

$$f(a, b, c) = \sum m(0, 1, 3, 6) \quad (3)$$

$$3, 2 \quad (4)$$

(مؤلف)



۴۲- تابع پیاده سازی شده توسط مدار شکل مقابل کدام گزینه است؟

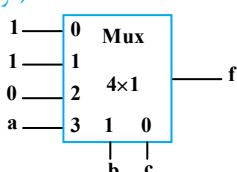
$$f(a, b, c) = \sum m(1, 2, 3, 4, 5) \quad (1)$$

$$f(a, b, c) = \prod M(0, 6, 7) \quad (2)$$

$$f(a, b, c) = \sum m(0, 6, 7) \quad (3)$$

$$1, 2 \quad (4)$$

(مؤلف)



۴۳- تابع پیاده سازی شده توسط مدار شکل مقابل کدام گزینه است؟

$$f(a, b, c) = \sum m(0, 1, 4, 5, 7) \quad (1)$$

$$f(a, b, c) = \prod M(0, 1, 4, 5, 7) \quad (2)$$

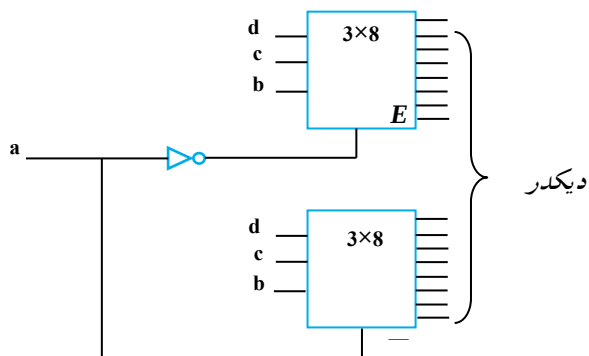
$$f(a, b, c) = \prod M(2, 3, 6) \quad (3)$$

$$1, 3 \quad (4)$$



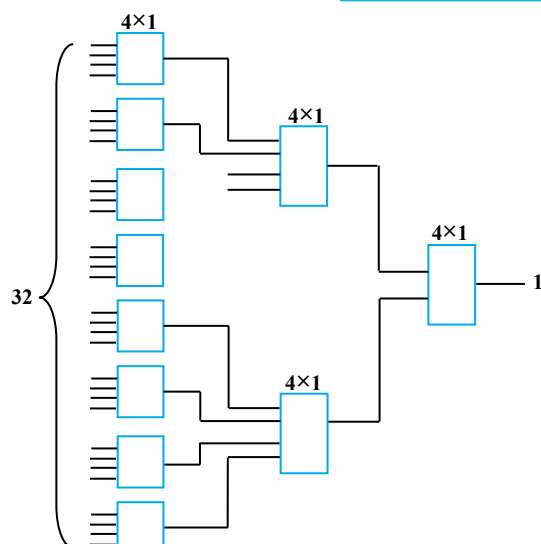
پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل چهارم

۱- گزینه «۱» مدار داده شده، همهٔ ماکسترم‌ها را تولید می‌کند و بنابراین یک دیکدر ActiveLow است. تعداد ورودیها ۳ عدد بنابراین تعداد خروجیها ۳ است. دیکدر 3×8 فعال پایین است.

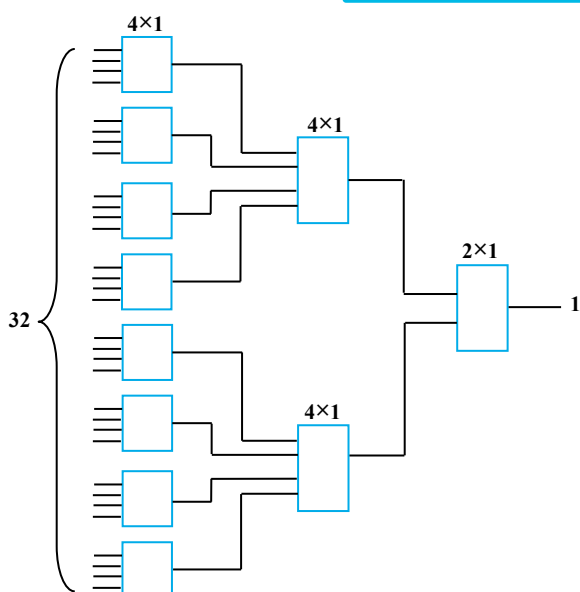


۲- گزینه «۳» توجه شود که با قطعات ذکر شده در گزینه‌های ۱ و ۲ می‌توان دیکدر 4×16 ساخت ولی تنها گزینه ۳ حداقل قطعات را ذکر کرده است.

۳- گزینه «۴»



۴- گزینه «۳» با هر سه گزینه ۱، ۲، ۳ می‌توان $MUX(32 \times 1)$ ساخت ولی حداقل قطعات ممکن در گزینه (۳) ذکر شده است.



۵- گزینه «۳» مدار داده شده یک دیکدر 4×16 است که با استفاده از دیکدرهای 2×4 ساخته شده است. براساس مقدار a, b یکی از دیکدرهای دوم فعال شده، سپس براساس مقدار c, d یکی از خروجی‌های دیکدر فعال شده، فعال می‌شود.



۶- گزینه «۳» یک $\text{Demux}(1 \times 2^n)$ از یک دیکدر $n \times 2^n$ تشکیل شده است که ورودی Demux با تک تک خروجیهای دیکدر AND شده است.

۷- گزینه «۱» یک $\text{MUX}(2^n \times 1)$ از یک دیکدر $n \times 2^n$ تشکیل شده است که هر ورودی I_x با خروجی شماره x دیکدر AND شده است و در نهایت خروجی همه AND ها با هم OR شده است.

۸- گزینه «۱» هرگاه دیکدر Active high باشد و خروجیهای دیکدر با هم OR شده باشند تابع f برابر است با:

$$f = \sum m \text{ (شماره خروجیهایی از دیکدر که در OR شرکت کرده‌اند)}$$

$$f(a, b, c, d) = \sum m(2, 4, 10, 11, 12, 13)$$

بنابراین:

۹- گزینه «۳» هرگاه دیکدر Active Low باشد و خروجیهای دیکدر با هم NAND شده باشند، تابع f برابر است با:

$$f = \sum m \text{ (شماره خروجیهایی از دیکدر که در NAND شرکت کرده‌اند)}$$

۱۰- گزینه «۴» با توجه به نکته ذکر شده در حل تست (۵۳)، گزینه «۲» مین ترمهای تابع را بیان کرده است. اما از آنجا که گزینه «۳» شمارههایی را که در مین ترمها وجود ندارد به عنوان ماکسترمهای f ذکر کرده است، هر دو گزینه «۳» و «۲» نمایش تابع f هستند پس گزینه «۴» صحیح است.

$$F = \sum m(2, 4, 6, 12, 14)$$

۱۱- گزینه «۱» چون دیکدر Active Low و گیت NAND است، بنابراین:

۱۲- گزینه «۲» چون دیکدر Active high و گیت OR است، بنابراین:

$$F = \sum m \text{ (شماره خروجیهای دیکدر که به گیت آمده‌اند)} = \sum m(0, 1, 3, 5)$$

۱۳- گزینه «۴» چون دیکدر Active Low و گیت NAND است، بنابراین:

$$F = \sum m \text{ (شماره خروجیهای دیکدر که به گیت آمده‌اند)} = \sum m(2, 3, 6, 7) = \Pi m(0, 1, 4, 5)$$

۱۴- گزینه «۱» چون دیکدر Active high و گیت OR است بنابراین:

$$F = \sum m \text{ (شماره خروجیهای دیکدر که به گیت آمده‌اند)} = \sum m(0, 1, 7, 13)$$

۱۵- گزینه «۲» چون دیکدر Active Low و گیت NAND است بنابراین:

$$F = \sum m \text{ (شماره خروجیهای دیکدر که به گیت آمده‌اند)} = \sum m(0, 4, 5, 8, 10)$$

۱۶- گزینه «۲» هرگاه دیکدر Active high باشد و خروجیهای دیکدر با هم NOR شده باشند، تابع f برابر است با:

$$f = \Pi m \text{ (شماره خروجیهایی از دیکدر که در NOR شرکت کرده‌اند)}$$

$$f = \Pi m(0, 1, 2, 8, 9, 10)$$

بنابراین:

۱۷- گزینه «۴» چون دیکدرها Active Low و گیت NAND است، بنابراین:

$$F = \sum m \text{ (شماره خروجیهایی که به گیت آمده‌اند)} = \sum m(1, 3, 5, 7, 9)$$

$$F = \Pi m(0, 2, 6, 7)$$

۱۸- گزینه «۳» با توجه به نکته ذکر شده در حل تست «۴۳»، تابع f برابر است با:

۱۹- گزینه «۴» هرگاه دیکدر Active Low باشد و خروجیهای دیکدر با هم AND شده باشند تابع f برابر است با:

$$f = \Pi m \text{ (شماره خروجیهایی از دیکدر که در AND شرکت کرده‌اند)}$$

$$f = \Pi m(0, 1, 2, 5, 6, 7, 8) = \sum m(3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

۲۰- گزینه «۳» برای حل چنین تست‌هایی، تک تک ترکیبات خطوط آدرس را در نظر می‌گیریم. به ازاء هر ترکیب ورودی را که به خروجی متصل می‌شود مشخص می‌کنیم. حال باید ببینیم که چگونه (بر اساس چه مقادیری از ورودی) مقدار خط ورودی متصل شده به خروجی یک می‌شود.



شماره‌های مین ترمی	d	c	شماره ورودی متصل شده به خروجی	خطوط آدرس
۲	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	۰	۰
۳				
۴	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۰	۱	۱
۵				
۹	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۲	۰
۱۱				
۱۲	۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۳	۱
۱۴				

۲۱- گزینه «۴»

شماره‌های مین ترمی	d	c	b	a	شماره ورودی متصل شده به خروجی	خطوط آدرس
۵	۱	۰	۱	۰	۰	۰
۲	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۹			$\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{Bmatrix}$			
۱۱	۱			۱	۲	۰
۱۳						
۱۵						
—					۳	۱

نکته: چون ورودی I_3 در مالتی پلکسر برابر صفر است کار را برای آن ادامه نمی‌دهیم.

۲۲- گزینه «۲»

شماره‌های مین ترمی	d	c	b	a	شماره ورودی متصل شده به خروجی	خطوط آدرس
۱۴	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	۱	۱	۰	۰
۱۵						
۱۲	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۰	۱	۱	۱	۱
۱۳						
—		۱		۰	۲	۰
۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۰	۰	۰	۳	۱
۱						

نکته ۱: هر گاه به ورودی متصل شدیم که مقدار آن صفر شده بود، برای آن ورودی دیگر کار را ادامه نمی‌دهیم.

نکته ۲: هر گاه به ورودی متصل شدیم که مقدار آن ۱ شده بود، تمام ترکیبات مقادیر متغیرهایی را که هنوز مقدار نگرفته‌اند، در نظر می‌گیریم.

۲۳- گزینه «۳»

شماره مین ترم	d	c	b	a	شماره ورودی متصل شده به خروجی	خطوط آدرس
۵	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۰	۰
۱۵						
۶		$\begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	۱
۱۲	۰					
۱۴						
—	۱		۰		۲	۰
—	۰		۱		۳	۱



۲۴- گزینه «۴»

نکته: در چنین تست‌هایی مقدار خطوط آدرس برای ورودی‌هایی که مقدار صفر دارند را بررسی نمی‌کنیم.

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰ ۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱۳
۰ ۱ ۰	۲	۱	۰	۱	۱	۱۱
۰ ۱ ۱	۳	۱	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۱	۰	۱۰ ۱۴
۱ ۱ ۰	۶	۰	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۱	۱	۳ ۷
۱ ۱ ۱	۷	۰	۱	۱	۰	۶

۲۵- گزینه «۱»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰ ۰	۰	۱	۱	—	۱	—
۰ ۰ ۱	۱	۱	۱	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۰	۱۲ ۱۴
۰ ۱ ۱	۳	۱	۰	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۰	۸ ۱۰
۱ ۰ ۰	۴	۰	۱	—	۱	—
۱ ۰ ۱	۵	۰	۱	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۰	۴ ۶
۱ ۱ ۱	۷	۰	۰	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۰	۰ ۲

۲۶- گزینه «۳»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰ ۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱۰
۰ ۰ ۱	۱	۱	۰	۰	۱	۹
۰ ۱ ۰	۲	۰	۰	۱	۰	۲
۰ ۱ ۱	۳	۰	۰	۰	۱	۱
۱ ۰ ۰	۴	۱	۱	۱	۰	۱۴
۱ ۰ ۱	۵	۱	۱	۰	۱	۱۳
۱ ۱ ۰	۶	۰	۱	۱	۰	۶
۱ ۱ ۱	۷	۰	۱	۰	۱	۵

۲۷- گزینه «۲»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰ ۰	۰	۰	۱	۱	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۶ ۷
۰ ۱ ۰	۲	۱	۱	۱	۱	۱۵
۰ ۱ ۱	۳	۱	۰	۱	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۱۰ ۱۱
۱ ۰ ۰	۴	۰	۱	۰	—	—
۱ ۱ ۰	۶	۱	۱	۰	—	—
۱ ۱ ۱	۷	۱	۰	۰	$\begin{Bmatrix} ۰ \\ ۱ \end{Bmatrix}$	۸ ۹



۲۸- گزینه «۱» با توجه به معادله خروجی مالتی پلکسر داریم:

$$F = \underbrace{dc\bar{a}.ab}_{m_{15}} + dca.ab + d\bar{c}\bar{a}.ab + \underbrace{d\bar{c}a.ab}_{m_1} + d\bar{c}a.\bar{d}c + \underbrace{dca\bar{d}c}_{m_{2,6}} + \underbrace{d\bar{c}\bar{a}dc}_{m_1} + \underbrace{d\bar{c}ad\bar{c}}_{m_1}$$

$$= \underbrace{abcd}_{m_{15}} + \underbrace{\bar{a}b\bar{c}d}_{m_1} + \underbrace{\bar{a}cd}_{m_{2,6}} = \sum m(1,2,6,15)$$

۲۹- گزینه «۳»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰	۰	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \end{Bmatrix}$	۰	۱۰ ۱۲
۰ ۱	۱	۰	۱	۱	۰	۶
۱ ۰	۲	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \end{Bmatrix}$	۱	۱۱ ۱۳ ۱۵
۱ ۱	۳	۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	۱ ۷

۳۰- گزینه «۱»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰	۰	۰	۱	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۶ ۷
۰ ۱	۱	—	۰	۱	—	—
۱ ۰	۲	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۴ ۵ ۱۲ ۱۳

۳۱- گزینه «۴»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰	۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	۱	۳ ۱۵
۰ ۱	۱	۰	۰	۰	۱	۹
۱ ۰	۲	—	—	۱	۰	—
۱ ۱	۳	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۰	۰	۸ ۱۲

۳۲- گزینه «۴»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
۰ ۰	۰	۱	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۸ ۱۳
۰ ۱	۱	۰	۱	۰	۰	۴
۱ ۰	۲	۱	۰	۱	۱	۱۱
۱ ۱	۳	۰	$\begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix}$	۱	$\begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \end{Bmatrix}$	۳ ۶



۳۳- گزینه «۲» با توجه به معادله خروجی مالتی پلکسر داریم:

$$f = \bar{a}(\underbrace{\bar{b}\bar{c}.a}_{m_0} + \underbrace{\bar{b}c.ab}_{m_1} + \underbrace{bc.ab}_{m_2}) + a(\underbrace{\bar{b}\bar{c}.b}_{m_3} + \underbrace{\bar{b}c.cb}_{m_4} + \underbrace{bc.cb}_{m_5}) = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + abc = \sum m(0, 4, 7)$$

۳۴- گزینه «۴» با توجه به معادله خروجی مالتی پلکسر داریم:

$$f = \bar{a}(\bar{b}\bar{c}.a + \bar{b}c.a + bc.a) + a(\bar{b}\bar{c}.1 + \bar{b}c.1 + bc.0 + bc.a) = \underbrace{\bar{a}\bar{b}\bar{c}}_{m_0, m_1} + \underbrace{\bar{a}b\bar{c}}_{m_2, m_3} + \underbrace{\bar{a}bc}_{m_4, m_5} + \underbrace{a\bar{b}\bar{c}}_{m_6, m_7} + \underbrace{ab\bar{c}}_{m_8, m_9} + \underbrace{abc}_{m_{10}, m_{11}} + \underbrace{abc}_{m_{14}, m_{15}}$$

دقت نمایید که متغیر چهارم یعنی d غایب است. پس از هر جمله ۲ شماره به دست می‌آید.

۳۵- گزینه «۲» روش حل دقیقاً همانند تست‌های قبل است.

abc	000	001	010	011	100	101	110	111
f	1	0	1	1	1	0	1	1
	m_0		m_2	m_3	m_4		m_6	m_7

$$f(a, b, c) = \sum m(0, 2, 3, 4, 6, 7) = \Pi M(1, 5)$$

۳۶- گزینه «۴»

۳۷- گزینه «۱»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
0 0	0	0	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	0	$\begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$	1 4
0 1	1	0	0	1	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	2 3
1 0	2	1	0	0	0	8
1 1	3	0	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	1	1	11 15

۳۸- گزینه «۱»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
0 0	0	0	1	1	0	6
0 1	1	0	0	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	1	1 3
1 0	2	1	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	0	0	8 12
1 1	3	1	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	1	9 15

۳۹- گزینه «۲»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
0 0	0	1	0	0	1	9
0 1	1	1	0	1	1	11
1 0	2	$\begin{cases} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{cases}$	1	0	$\begin{cases} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{cases}$	4 5 12 13
1 1	3	0	1	1	$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	6 7



۴۰- گزینه «۴»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	d	شماره مین ترم
○ ○	○	○ } ○ } ۱ }	○	○ } ۱ } ○ }	○	○ ۲ ۸
۱ ○	۲	○ } ۱ }	۱	○ } ۱ } ○ }	○	۶ ۱۲
۱ ۱	۳	○	۱	۱	۱	۷

۴۱- گزینه «۱»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	شماره مین ترم
○ ○	○	۱	○	○	۴
○ ۱	۱	۱	○	۱	۵
۱ ○	۲	○	۱	○	۲
۱ ۱	۳	۱	۱	۱	۷

$$f(a, b, c) = \sum m(\circ, 2, 5, 7)$$

۴۲- گزینه «۴»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	شماره مین ترم
○ ○	○	۱	○	○	۴
○ ۱	۱	○ } ۱ }	○	۱	۱ ۵
۱ ○	۲	○	۱	○	۲
۱ ۱	۳	○	۱	۱	۳

$$f(a, b, c) = \sum m(1, 2, 3, 4, 5) = \Pi M(\circ, 6, 7)$$

۴۳- گزینه «۴»

خطوط آدرس	شماره ورودی متصل شده به خروجی	a	b	c	شماره مین ترم
○ ○	○	○ } ۱ }	○	○	○ ۴
○ ۱	۱	○ } ۱ }	○	۱	۱ ۵
۱ ۱	۳	۱	۱	۱	۷

$$f(a, b, c) = \sum m(\circ, 1, 4, 5, 7) = \Pi M(2, 3, 6)$$

فصل پنجم

«مدارهای منطقی ترتیبی»

تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل پنجم

(مؤلف)

۱- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF - D** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x = 0 \quad x = 1$		
0	0	A	B/0	C/0
0	1	B	D/1	A/0
1	1	C	A/1	D/0
1	0	D	D/1	B/1

$$\begin{cases} D_1 = y_1 \oplus y_2 \oplus x \\ D_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \quad (2) \\ z = y_1 \bar{y}_2 + y_2 \bar{x} \end{cases} \quad \begin{cases} D_1 = \bar{y}_1 \oplus y_2 \oplus \bar{x} \\ D_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \quad (1) \\ z = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \end{cases}$$

$$\begin{cases} D_1 = \bar{y}_1 \oplus \bar{y}_2 \oplus x \\ D_2 = y_1 y_2 + y_2 \bar{x} \quad (4) \\ z = y_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \end{cases} \quad \begin{cases} D_1 = y_1 \oplus \bar{y}_2 \oplus \bar{x} \\ D_2 = y_1 y_2 + \bar{y}_2 x \quad (3) \\ z = y_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \end{cases}$$

(مؤلف)

۲- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از **FF - SR** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x = 0 \quad x = 1$		
0	0	A	B/0	C/0
0	1	B	D/1	A/0
1	1	C	A/1	D/0
1	0	D	D/1	B/1

$$\begin{aligned} S_1 &= \bar{y}_1 (y_2 \oplus x), \quad R_1 = y_1 (y_2 \oplus x), \quad R_2 = y_2, \quad S_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \quad (1) \\ S_1 &= y_1 (y_2 \oplus x), \quad R_1 = \bar{y}_1 (y_2 \oplus x), \quad R_2 = y_2, \quad S_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x \quad (2) \\ S_1 &= \bar{y}_1 (y_2 \oplus x), \quad R_1 = y_1 (y_2 \oplus x), \quad R_2 = y_2 + y_1, \quad S_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + x \quad (3) \\ S_1 &= y_1 (\bar{y}_2 \oplus \bar{x}), \quad R_1 = y_1 (\bar{y}_2 \oplus x), \quad R_2 = y_1 \oplus y_2, \quad S_2 = y_1 y_2 + x \quad (4) \end{aligned}$$

(مؤلف)

۳- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از **FF - JK** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x = 0 \quad x = 1$		
0	0	A	B/0	C/0
0	1	B	D/1	A/0
1	1	C	A/1	D/0
1	0	D	D/1	B/1

$$\begin{aligned} K_1 &= y_2 \oplus x, \quad J_1 = y_2 \oplus x, \quad K_2 = x, \quad J_2 = \bar{y}_1 + \bar{x} \quad (1) \\ K_1 &= y_2 \oplus \bar{x}, \quad J_1 = y_2 \odot x, \quad K_2 = 1, \quad J_2 = \bar{y}_1 + x \quad (2) \\ K_1 &= \bar{y}_2 \oplus x, \quad J_1 = y_2 + x, \quad K_2 = y_2, \quad J_2 = y_1 + y_2 \quad (3) \\ K_1 &= y_2 \oplus x, \quad J_1 = y_2 \oplus x, \quad K_2 = 1, \quad J_2 = \bar{y}_1 + x \quad (4) \end{aligned}$$

(مؤلف)

۴- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از **FF - T** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x = 0 \quad x = 1$		
0	0	A	B/0	C/0
0	1	B	D/1	A/0
1	1	C	A/1	D/0
1	0	D	D/1	B/1

$$\begin{aligned} T_1 &= y_2 \oplus x, \quad T_2 = y_1 + \bar{x} + \bar{y}_2 \quad (1) \\ T_1 &= y_2 \odot x, \quad T_2 = \bar{y}_1 + y_2 + x \quad (2) \\ T_1 &= y_2 \oplus x, \quad T_2 = \bar{y}_1 + y_2 + x \quad (3) \\ T_1 &= y_2 \odot x, \quad T_2 = \bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \bar{x} \quad (4) \end{aligned}$$

(مؤلف)

۵- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF - JK** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x = 0 \quad x = 1$		
0	0	A	B/0	D/0
0	1	B	C/0	A/0
1	1	C	D/0	B/0
1	0	D	A/1	C/1

$$\begin{aligned} K_1 &= y_2 \oplus x, \quad J_1 = y_2 \odot x, \quad K_2 = y_1 \odot x, \quad J_2 = y_1 \oplus x \quad (1) \\ K_1 &= y_2 \odot x, \quad J_1 = y_2 \oplus x, \quad K_2 = \bar{y} + \bar{x}, \quad J_2 = y_1 x \quad (2) \\ K_1 &= y_2 \odot x, \quad J_1 = y_2 \oplus x, \quad K_2 = y_1 \oplus x, \quad J_2 = y_1 \odot x \quad (3) \\ K_1 &= y_2 x, \quad J_1 = y_2 + x, \quad K_2 = y_1 \oplus x, \quad J_2 = y_1 \odot x \quad (4) \end{aligned}$$

(مؤلف)

۶- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF - T** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x = 0 \quad x = 1$		
0	0	A	B/0	D/0
0	1	B	C/0	A/0
1	1	C	D/0	B/0
1	0	D	A/1	C/1

$$\begin{aligned} T_1 &= y_1 \oplus y_2 \oplus x, \quad T_2 = \bar{y}_1 \odot y_2 + x \quad (1) \\ T_1 &= \bar{y}_1 \odot y_2 \odot x, \quad T_2 = y_1 \odot y_2 \odot x \quad (2) \\ T_1 &= y_1 \odot y_2 \odot x, \quad T_2 = y_1 \oplus y_2 \quad (3) \\ T_1 &= y_1 \oplus y_2 \oplus x, \quad T_2 = y_1 \odot y_2 \odot x \quad (4) \end{aligned}$$



(مؤلف)

۷- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF – D** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x=0$	$x=1$
0	0	A	B/0
0	1	B	C/0
1	1	C	D/0
1	0	D	A/1

$$D_1 = y_2 \oplus x, \quad D_2 = y_1 \odot x \quad (1)$$

$$D_1 = y_2 \odot x, \quad D_2 = y_1 \odot x \quad (2)$$

$$D_1 = y_2 \oplus x, \quad D_2 = y_1 \oplus x \quad (3)$$

$$D_1 = y_2 \odot x, \quad D_2 = y_1 \oplus x \quad (4)$$

(مؤلف)

۸- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF – D** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x=0$	$x=1$
0	0	A	A/0
0	1	B	C/0
1	1	C	D/0
1	0	D	A/1

$$D_1 = y_2 + \bar{x}, \quad D_2 = \bar{y}_1 + y_2 x \quad (1)$$

$$D_1 = y_2 x + \bar{y}_1, \quad D_2 = \bar{y}_1 y_2 + x \quad (2)$$

$$D_1 = y_2 \bar{x}, \quad D_2 = \bar{y}_1 y_2 + x \quad (3)$$

$$D_1 = y_2 \bar{x}, \quad D_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{x} \quad (4)$$

(مؤلف)

۹- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF – JK** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x=0$	$x=1$
0	0	A	A/0
0	1	B	C/0
1	1	C	D/0
1	0	D	A/1

$$K_1 = \bar{y}_2 + \bar{x}, \quad J_1 = y_2 + x, \quad K_2 = y_1 \bar{x}, \quad J_2 = x \quad (1)$$

$$K_1 = \bar{y}_2 + x, \quad J_1 = y_2 \bar{x}, \quad K_2 = y_1 \bar{x}, \quad J_2 = x \quad (2)$$

$$K_1 = \bar{y}_2 \oplus \bar{x}, \quad J_1 = \bar{y}_2 \bar{x}, \quad K_2 = \bar{y}_1 \bar{x}, \quad J_2 = \bar{x} \quad (3)$$

$$K_1 = \bar{y}_2 + x, \quad J_1 = y_2 \bar{x}, \quad K_2 = \bar{y}_1 + \bar{x}, \quad J_2 = x \quad (4)$$

(مؤلف)

۱۰- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF – T** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x=0$	$x=1$
0	0	A	A/0
0	1	B	C/0
1	1	C	D/0
1	0	D	A/1

$$T_1 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + y_1 \bar{x} + y_1 y_2 x, \quad T_2 = \bar{y}_2 x + y_1 y_2 \bar{x} \quad (1)$$

$$T_1 = y_1 \bar{y}_2 + y_1 x + \bar{y}_1 y_2 \bar{x}, \quad T_2 = y_2 x + \bar{y}_1 \bar{y}_2 \bar{x} \quad (2)$$

$$T_1 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + y_1 \bar{x} + y_1 y_2 x, \quad T_2 = y_2 x + \bar{y}_1 \bar{y}_2 \bar{x} \quad (3)$$

$$T_1 = y_1 \bar{y}_2 + y_1 x + \bar{y}_1 y_2 \bar{x}, \quad T_2 = \bar{y}_2 x + y_1 y_2 \bar{x} \quad (4)$$

(مؤلف)

۱۱- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF – D** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x=0$	$x=1$
0	0	A	A/1
0	1	B	B/0
1	1	C	D/1
1	0	D	C/0

$$D_1 = \bar{y}_1 \bar{x} + y_2 x, \quad D_2 = y_1 \bar{y}_2 + y_1 x + \bar{y}_1 y_2 \bar{x} \quad (1)$$

$$D_1 = y_1 \bar{x} + \bar{y}_2 x, \quad D_2 = y_2 x + \bar{y}_1 y_2 + y_1 y_2 x \quad (2)$$

$$D_1 = \bar{y}_1 x + y_2 x, \quad D_2 = y_2 x + \bar{y}_1 y_2 + y_1 y_2 x \quad (3)$$

$$D_1 = y_1 \bar{x} + \bar{y}_2 x, \quad D_2 = y_1 \bar{y}_2 + y_1 x + \bar{y}_1 y_2 \bar{x} \quad (4)$$

(مؤلف)

۱۲- پیاده‌سازی مدار با جدول حالت زیر، با استفاده از فقط **FF – T** چگونه خواهد بود؟

y_1	y_2	$x=0$	$x=1$
0	0	A	A/1
0	1	B	B/0
1	1	C	D/1
1	0	D	C/0

$$T_1 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 x + y_1 y_2 x, \quad T_2 = y_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_1 y_2 x + y_1 y_2 \bar{x} \quad (1)$$

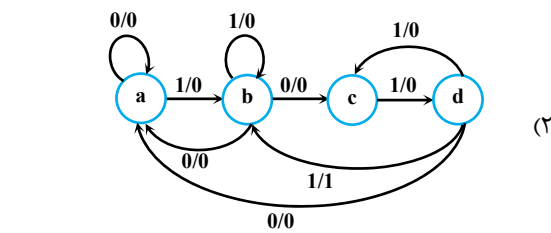
$$T_1 = y_1 y_2 + \bar{y}_1 y_2 \bar{x}, \quad T_2 = y_1 \bar{y}_2 + y_1 \bar{x} + \bar{y}_1 y_2 x \quad (2)$$

$$T_1 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 x + y_1 y_2 x, \quad T_2 = y_1 y_2 + y_1 x + \bar{y}_1 y_2 \bar{x} \quad (3)$$

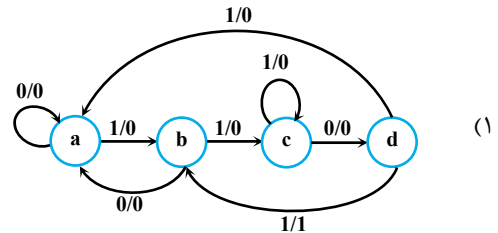
$$T_1 = y_1 y_2 + \bar{y}_1 y_2 \bar{x}, \quad T_2 = y_1 y_2 + y_1 x + \bar{y}_1 y_2 \bar{x} \quad (4)$$



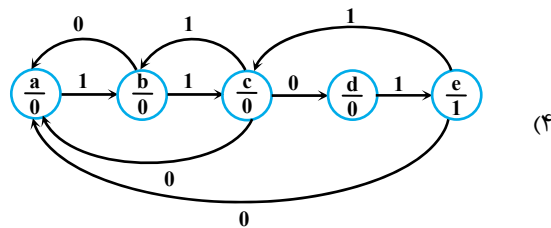
۱۳- کدام گزینه یک دیاگرام حالت مدل Moore را نشان می‌دهد که هنگامی که رشته ۱۱۰۱ در ورودی پیدا شود خروجی "یک" بشود؟ (مؤلف)



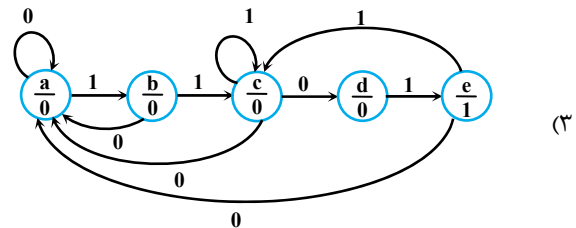
(۲)



(۱)

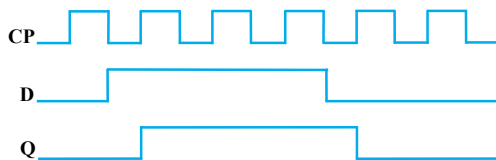


(۴)



(۳)

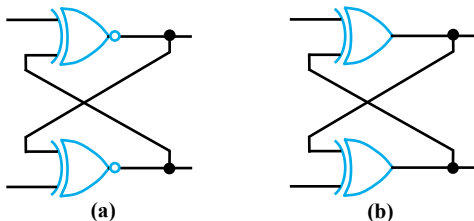
(مؤلف)



۱۴- نمودار زمانی داده شده متعلق به کدام فلیپ فلاپ است؟

- (۱) فلیپ فلاپ D حساس به سطح مثبت پالس ساعت
- (۲) فلیپ فلاپ D حساس به لبه بالارونده پالس ساعت
- (۳) فلیپ فلاپ D حساس به سطح منفی پالس ساعت
- (۴) فلیپ فلاپ D حساس به لبه پایین رونده پالس ساعت

(مؤلف)



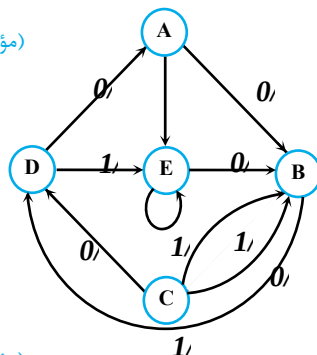
(a)

(b)

۱۵- کدام مدار زیر معادل SR-latch عمل می‌کند؟

- (۱) b
- (۲) a
- (۳) a, b
- (۴) هیچکدام

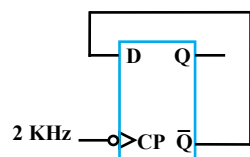
(مؤلف)



۱۶- در مدار ترتیبی سنکرون با دیاگرام حالت مقابل، آیا می‌توان حالات را کاهش داد؟

- (۱) حالات را نمی‌توان کاهش داد.
- (۲) تعداد حالات به ۴ حالت قابل کاهش است.
- (۳) تعداد حالات به ۳ حالت قابل کاهش است.
- (۴) تعداد حالات به ۲ حالت قابل کاهش است.

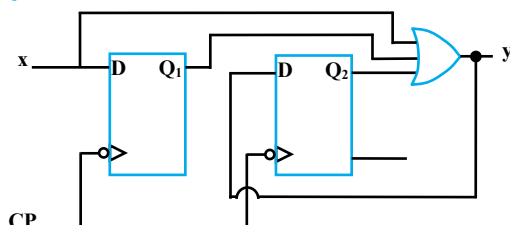
(مؤلف)



۱۷- فرکانس خروجی Q در شکل مقابل چقدر است؟

- (۱) ۴ KHz
- (۲) ۲ KHz
- (۳) ۱ KHz
- (۴) ۵۰۰ Hz

(مؤلف)



۱۸- در شکل مقابل معادله خروجی y در لحظه t، $y(t)$ ، کدام گزینه است؟

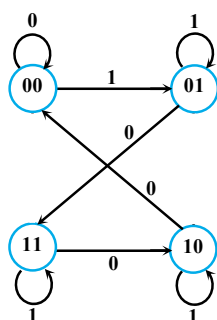
- (۱) $y(t) = x(t) + y(t) + y(t-1)$
- (۲) $y(t) = x(t) + x(t-1) + y(t-2)$
- (۳) $y(t) = x(t) + x(t-1) + y(t-1)$
- (۴) $y(t) = x(t-1) + y(t) + y(t-1)$



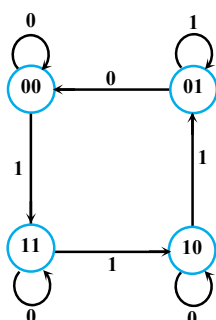
۱۹- در یک مدار ترتیبی سنکرون با ۲ عدد فلیپ فلاپ JK اگر معادله ورودی فلیپ فلاپها بصورت زیر باشد، دیاگرام حالت این مدار کدام گزینه است؟

(مؤلف)

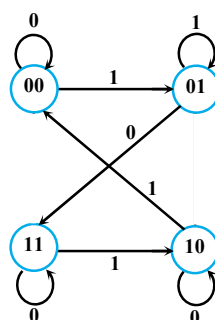
$$\begin{cases} J_1 = Q_2 \bar{x}, k_1 = Q_2 x \\ J_2 = x, k_2 = Q_1 \odot x \end{cases}$$



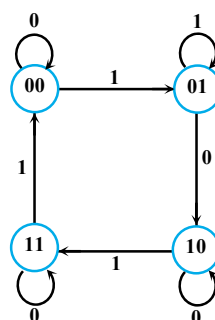
(۴)



(۳)



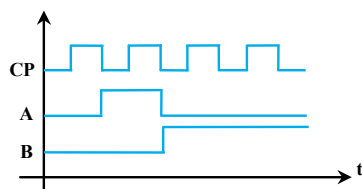
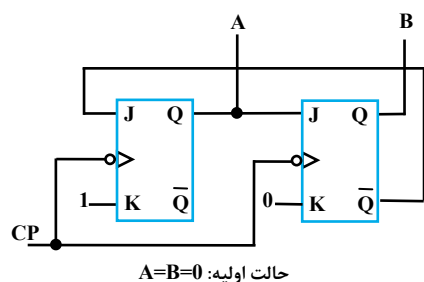
(۲)



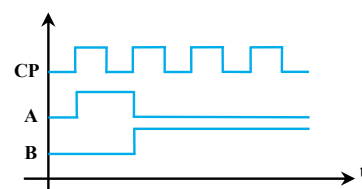
(۱)

(مؤلف)

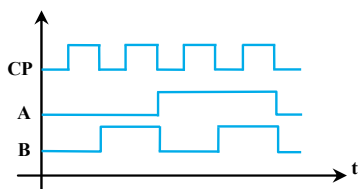
۲۰- در مدار شکل زیر سیگنال خروجی روی پایه‌های A و B کدام است؟



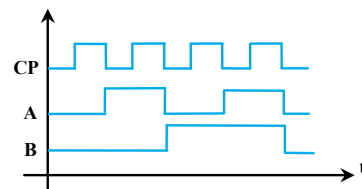
(۲)



(۱)



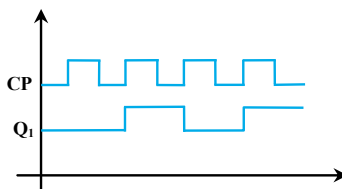
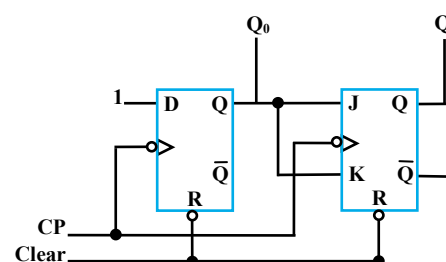
(۴)



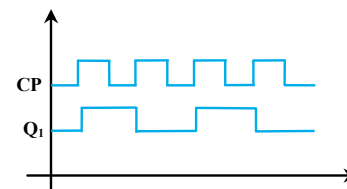
(۳)

۲۱- در شکل روبرو، با توجه به شکل پالس ساعت‌های اعمالی، شکل سیگنال روی پایه Q_1 کدام است؟ (قبل از اعمال اولین پالس ساعت، یک لحظه کوتاه پایه Clear را صفر می‌کنیم).

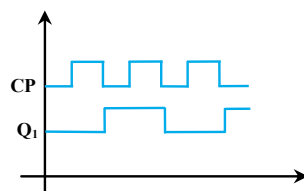
(مؤلف)



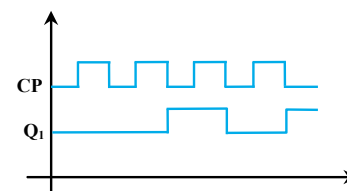
(۲)



(۱)



(۴)

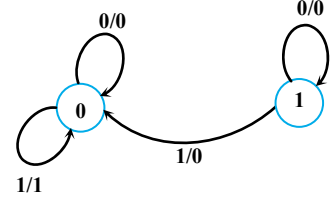
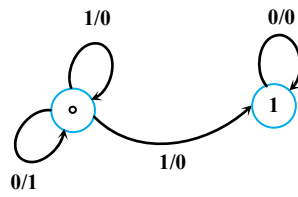
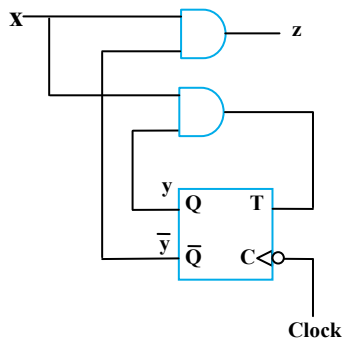


(۳)



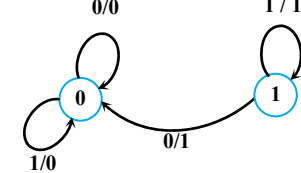
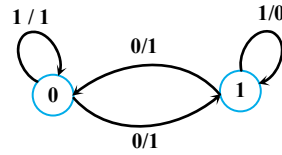
(مؤلف)

۲۲- برای مدار ترتیبی روبرو، نمودار حالت کدام است؟



(۲)

(۱)

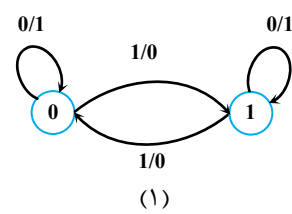
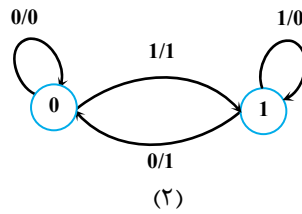
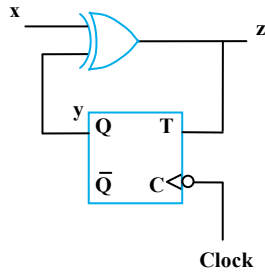


(۴)

(۳)

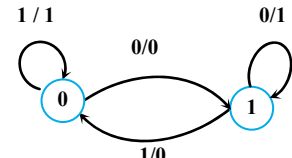
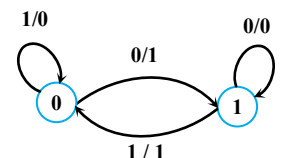
(مؤلف)

۲۳- برای مدار ترتیبی روبرو، نمودار حالت کدام است؟



(۲)

(۱)

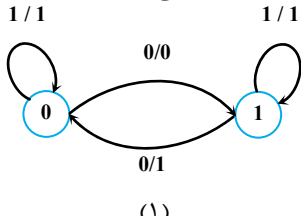
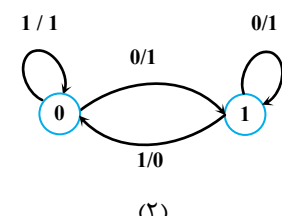
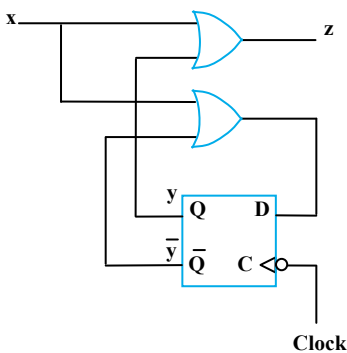


(۴)

(۳)

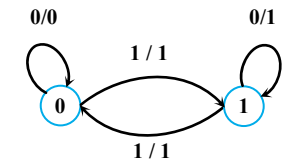
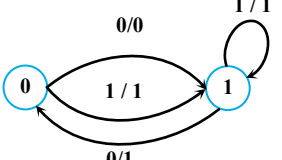
(مؤلف)

۲۴- برای مدار ترتیبی روبرو، نمودار حالت کدام است؟



(۲)

(۱)

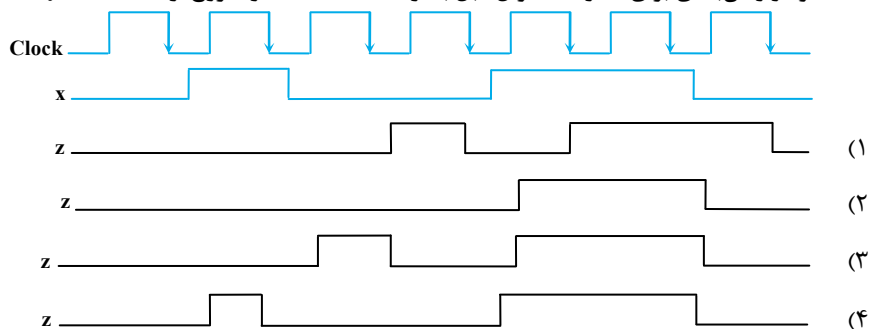


(۴)

(۳)

(مؤلف)

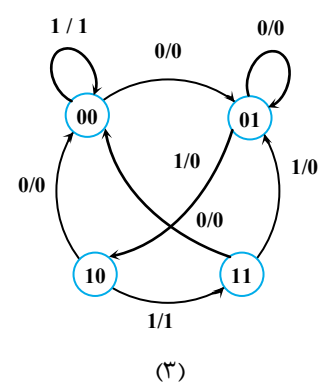
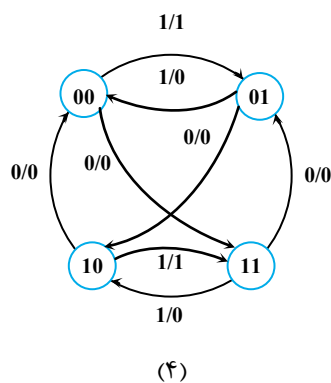
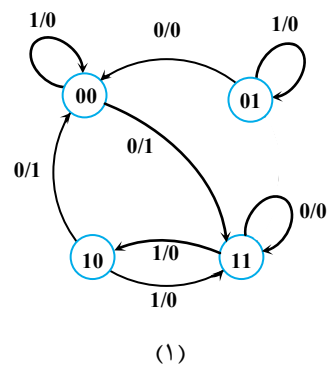
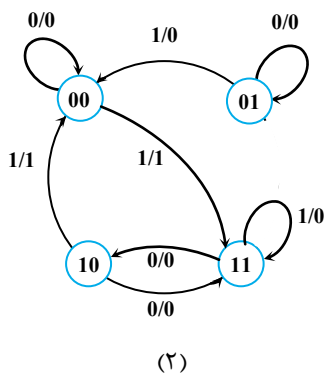
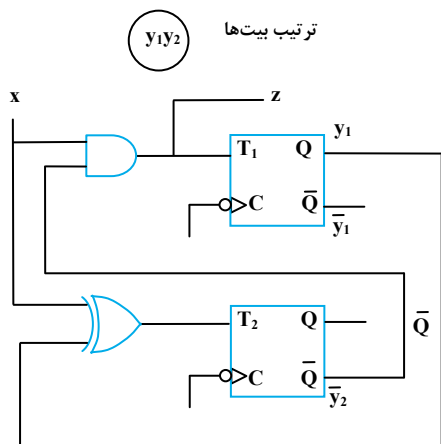
۲۵- نمودار زمان‌بندی برای مدار سه سؤال قبل به ازاء $x = 0100110$ و شروع از حالت $y = 1$ کدام است؟





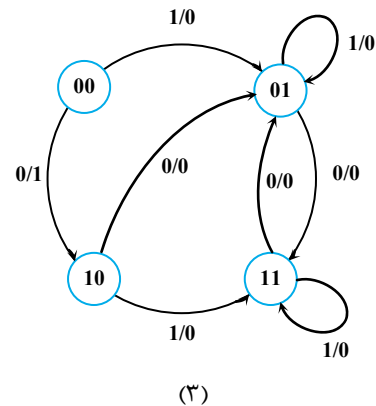
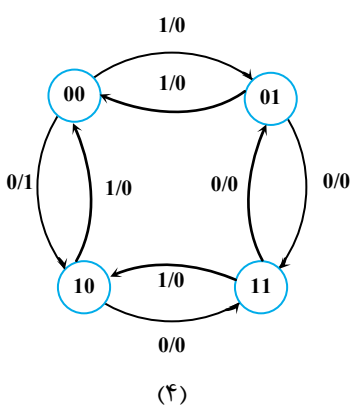
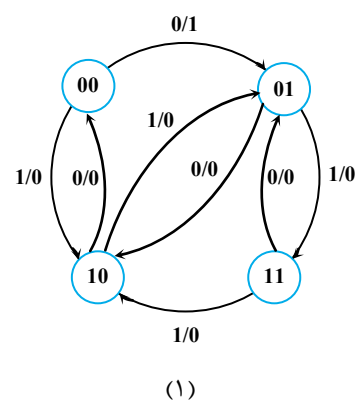
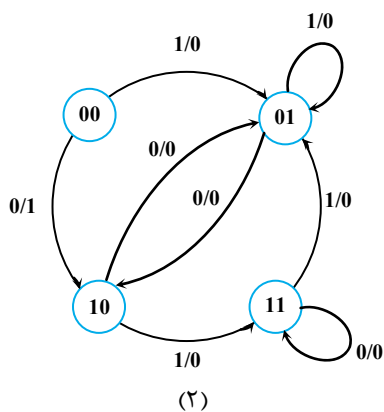
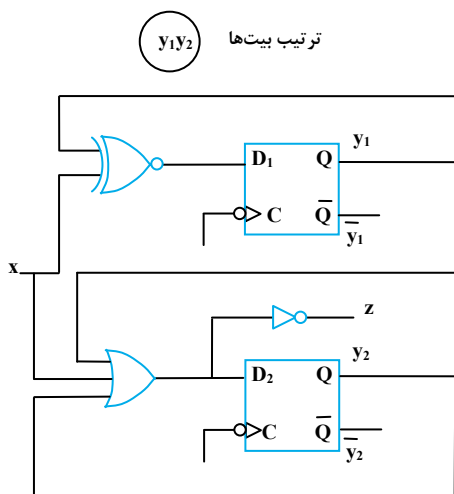
(مؤلف)

۲۶- نمودار حالت مدار زیر کدام مورد خواهد شد؟



(مؤلف)

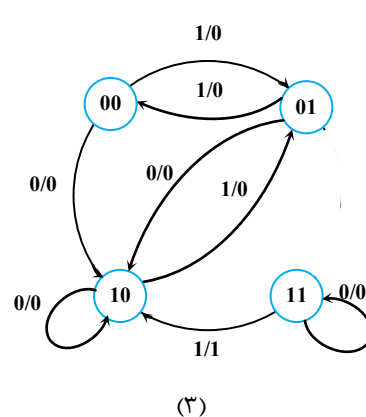
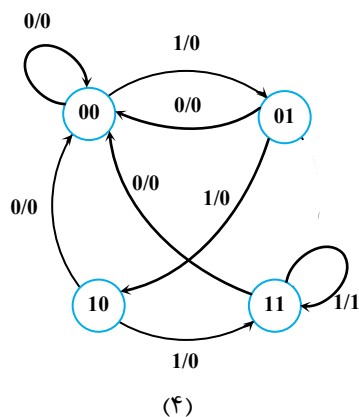
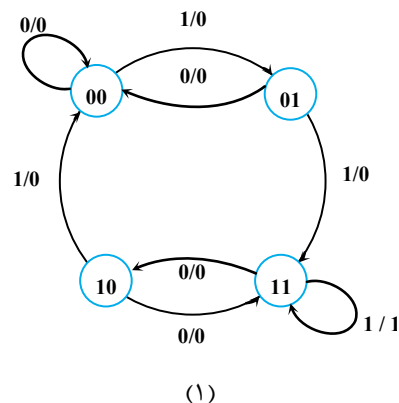
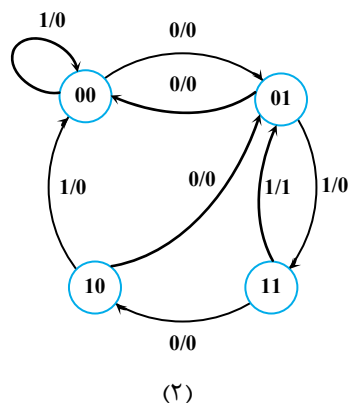
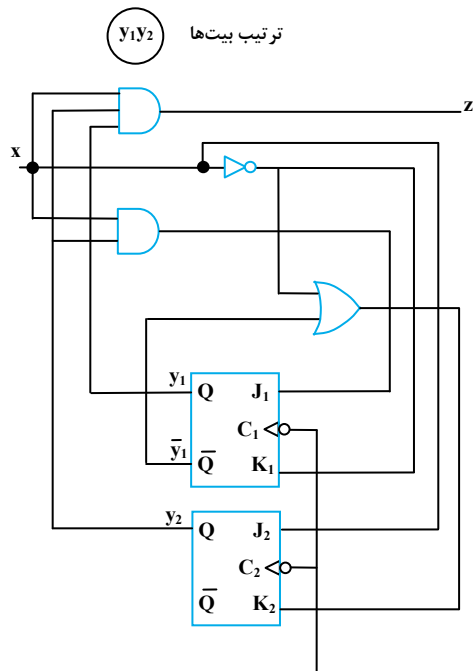
۲۷- برای مدار ترتیبی زیر نمودار حالت کدام مورد است؟





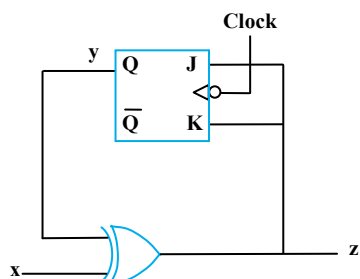
(مؤلف)

۲۸- برای مدار ترتیبی روبرو نمودار حالت کدام مورد است؟



(مؤلف)

۲۹- برای مدار ترتیبی روبرو به ازاء ورودی $x = 01101010$ خروجی $z = 11011111$ حاصل شده است. حالت اولیه (y^0) چه بوده است؟



(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) هیچکدام

(۴) ۰۱

(مؤلف)

۳۰- برای مدار ترتیبی سوال ۷۷ جدول حالت کدام مورد است؟

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
۰	۰	۰	۱	۱	۱
۰	۰	۱	۰	۰	۰
۰	۱	۰	۱	۰	۰
۰	۱	۱	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۱	۱	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۰
۱	۱	۰	۱	۱	۰
۱	۱	۱	۱	۰	۰

(۴)

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
۰	۰	۰	۰	۱	۱
۰	۰	۱	۱	۱	۰
۰	۱	۰	۰	۱	۰
۰	۱	۱	۱	۱	۰
۱	۰	۰	۰	۱	۰
۱	۰	۱	۱	۰	۰
۱	۱	۰	۰	۰	۰
۱	۱	۱	۰	۱	۰

(۳)

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
۰	۰	۰	۱	۰	۱
۰	۰	۱	۰	۱	۰
۰	۱	۰	۱	۱	۰
۰	۱	۱	۰	۱	۰
۱	۰	۰	۰	۱	۰
۱	۰	۱	۱	۱	۰
۱	۱	۰	۰	۱	۰
۱	۱	۱	۱	۱	۰

(۲)

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
۰	۰	۰	۰	۱	۱
۰	۰	۱	۱	۰	۰
۰	۱	۰	۱	۱	۰
۰	۱	۱	۱	۰	۰
۱	۰	۰	۱	۰	۰
۱	۰	۱	۱	۱	۰
۱	۱	۰	۱	۰	۰
۱	۱	۱	۱	۱	۰

(۱)



(مؤلف)

۳۱- برای مدار ترتیبی سوال ۷۶ جدول حالت کدام مورد است؟ با فرض اینکه:

$$y_1 y_2 = 00 \equiv A, 01 \equiv B, 10 \equiv C, 11 \equiv D$$

	(۱) x=0 x=1		(۲) x=0 x=1		(۳) x=0 x=1		(۴) x=0 x=1	
A	B/0	A/1	A/1	D/0	A/0	D/1	C/0	B/1
B	C/0	D/0	B/0	C/1	B/0	A/0	A/0	B/0
C	B/0	D/1	C/0	D/1	D/0	A/1	A/0	C/1
D	A/0	A/0	A/0	B/1	C/0	D/0	B/0	C/0

(مؤلف)

۳۲- برای مدار ترتیبی سوال ۷۸ جدول حالت کدام مورد است؟

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
(F)						(R)						(Y)						(I)					

(۴)

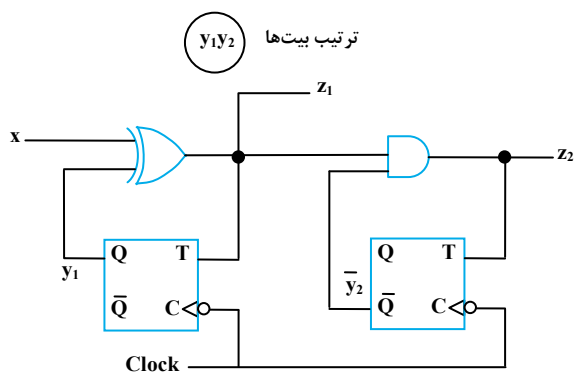
(۳)

(۲)

(۱)

(مؤلف)

۳۳- برای مدار ترتیبی روبرو جدول حالت کدام است؟ $y_1 y_2 = 00 \equiv A, 01 \equiv B, 10 \equiv C, 11 \equiv D$

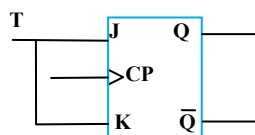


	x=0	x=1
A	A/00	D/11
B	C/00	A/10
C	D/11	B/00
D	B/10	C/00

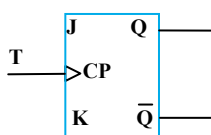
	x=0	x=1
A	C/00	D/11
B	D/00	B/10
C	B/11	C/00
D	A/10	B/00

(مؤلف)

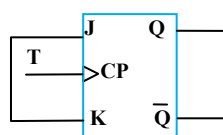
۳۴- کدام یک از مدارهای زیر JK-FF را به یک T-FF تبدیل می‌کند؟



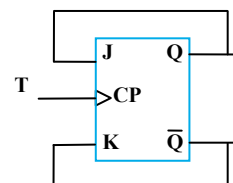
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

(مؤلف)

۳۵- در مورد جدول زیر کدام عبارت صحیح است؟

Q	Q ⁺	y
0	0	x
0	1	0
1	0	1
1	1	0

(۱) ورودی S فلیپ فلاپ RS

(۲) ورودی R فلیپ فلاپ RS

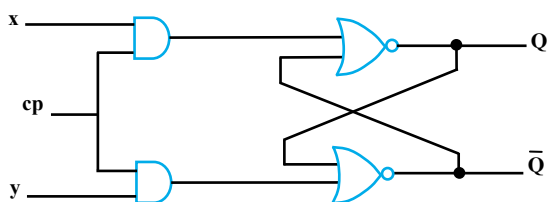
(۳) ورودی k فلیپ فلاپ JK

(۴) ورودی T فلیپ فلاپ T



۳۶- مدار زیر بیان کننده کدام فلیپ فلاپ است؟

(مؤلف)



RS (۱)

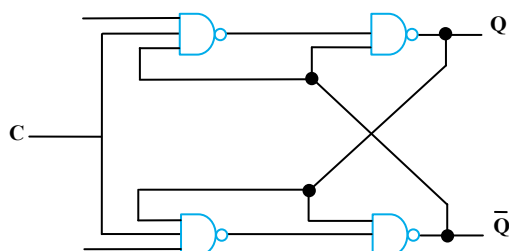
T (۲)

JK (۳)

D (۴)

۳۷- مدار زیر معادل چه فلیپ فلاپی است؟

(مؤلف)



RS (۱)

JK (۲)

T (۳)

D (۴)

۳۸- کدام یک از گزینه‌های زیر خروجی $\bar{Q}$ یک فلیپ فلاپ JK را در پالس ساعت بعدی از ۰ به ۱ می‌برد؟

(مؤلف)

$$K = J = 0 \quad (۴)$$

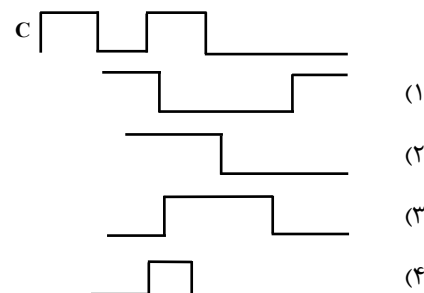
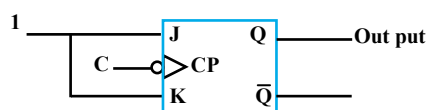
$$K = J = 1 \quad (۳)$$

$$K = 1, J = x \quad (۲)$$

$$K = x, J = 1 \quad (۱)$$

۳۹- خروجی مدار نشان داده در زیر کدام گزینه است؟ Q در ابتدا ۰ است.

(مؤلف)



۴۰- معادله حالت فلیپ فلاپ A در دست است: $A^+ = \bar{A}x + \bar{A}y + Ax\bar{y}$. اگر فلیپ فلاپ از نوع JK باشد، J_A ، K_A برابر است با:

(مؤلف)

$$\left. \begin{aligned} J_A &= x + y \\ K_A &= \bar{x} + \bar{y} \end{aligned} \right\} \quad (۴)$$

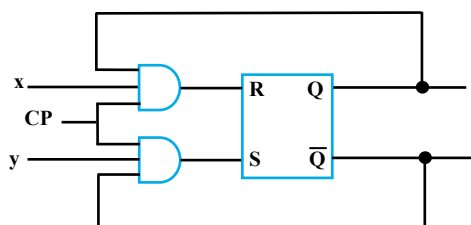
$$\left. \begin{aligned} J_A &= xy \\ K_A &= \bar{x}\bar{y} \end{aligned} \right\} \quad (۳)$$

$$\left. \begin{aligned} J_A &= x\bar{y} + y \\ K_A &= \bar{x}\bar{y} \end{aligned} \right\} \quad (۲)$$

$$\left. \begin{aligned} J_A &= x + y \\ K_A &= \bar{x} + \bar{y} \end{aligned} \right\} \quad (۱)$$

۴۱- شکل زیر معادل چه فلیپ فلاپی است؟

(مؤلف)



RS - FF (۱)

D - FF (۲)

JK - FF (۳)

T - FF (۴)

۴۲- اگر بخواهیم توسط یک T - FF، یک JK - FF بسازیم، کدام گزینه روی T را به درستی مشخص کرده است؟

(مؤلف)

$$T = J\bar{Q}(t) + KQ(t) \quad (۴)$$

$$T = \bar{J}\bar{Q}(t) + KQ(t) \quad (۳)$$

$$T = J = K \quad (۲)$$

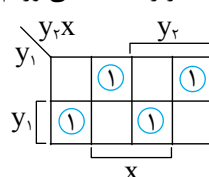
$$T = J\bar{Q}(t) + \bar{K}Q(t) \quad (۱)$$



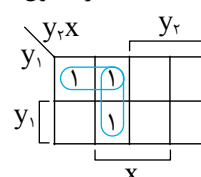
پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل پنجم

۱- گزینه «۲» با استفاده از جدول تحریک FFها جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

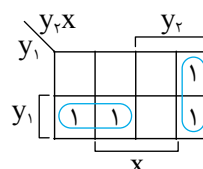
y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	D_1	D_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰
۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱
۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰



$$D_1 = x \oplus y_1 \oplus y_2$$



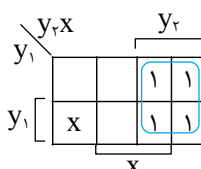
$$D_2 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_2 x$$



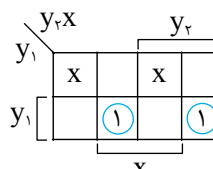
$$Z = y_1 \bar{y}_2 + y_2 \bar{x}$$

۲- گزینه «۱» با استفاده از جدول تحریک FFها جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	R_1	S_1	R_2	S_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	x	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰
۰	۱	۱	۰	۰	۰	x	۰	۱	۰
۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	x	x	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱
۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰
۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	x	۱	۰



$$R_2 = y_2$$

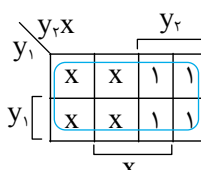


$$R_1 = \bar{y}_1 \bar{y}_2 x + y_1 y_2 \bar{x} = y_1 (y_2 \oplus x)$$

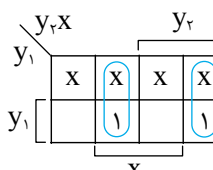
می‌توان معادله سایر ورودی‌ها را نیز به همین ترتیب بدست آورد. اما با بدست آوردن R_1 و R_2 جواب درست مشخص می‌گردد.

۳- گزینه «۴» با استفاده از جدول تحریک FFها جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	K_1	J_1	K_2	J_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	x	۰	x	۱
۰	۰	۱	۰	۱	۱	x	۱	x	۱
۰	۱	۰	۱	۰	۰	x	۱	۱	x
۰	۱	۱	۰	۰	۱	x	۰	۱	x
۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	x	x	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	x	x	۱
۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	x	۱	x
۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	x	۱	x



$$K_2 = 1$$

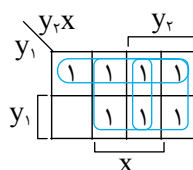


$$K_1 = \bar{x} y_2 + \bar{y}_2 x = x \oplus y_2$$

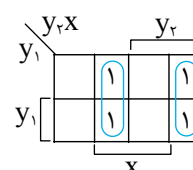
بدست آوردن K_1 و K_2 برای رسیدن به گزینه صحیح کافی است.

۴- گزینه «۳» با استفاده از جدول تحریک T-FF جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	T_1	T_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱
۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱



$$T_2 = \bar{y}_1 + y_2 + x$$

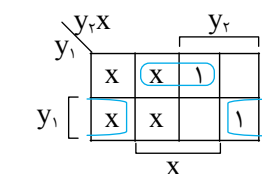


$$T_1 = \bar{y}_2 x + y_2 \bar{x} = y_2 \oplus x$$

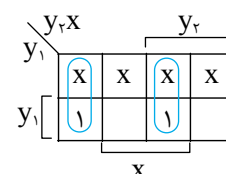


۵- گزینه «۳» با استفاده از جدول تحریک JK – FF جدول تحریک مدار را بدست آورده و آن را طراحی می‌نماییم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	K_1	J_1	K_2	J_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	x	۰	x	۱
۰	۰	۱	۱	۰	۰	x	۱	x	۰
۰	۱	۰	۱	۱	۰	x	۱	۰	x
۰	۱	۱	۰	۰	۰	x	۰	۱	x
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	x	x	۰
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	x	x	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	x	۱	x
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	x	۰	x



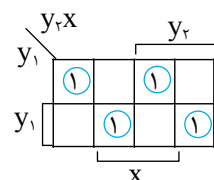
$$K_2 = y_1 \bar{x} + \bar{y}_1 x = y_1 \oplus x$$



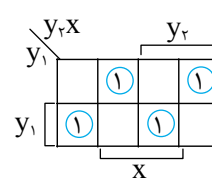
$$K_1 = \bar{y}_2 \bar{x} + y_2 x = y_2 \odot x$$

۶- گزینه «۴» با استفاده از جدول تحریک T – FF جدول تحریک مدار را بدست آورده و آن را طراحی می‌نماییم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	T_1	T_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰
۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰



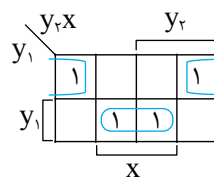
$$T_2 = y_1 \odot y_2 \odot x$$



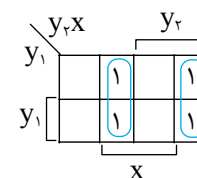
$$T_1 = y_1 \oplus y_2 \oplus x$$

۷- گزینه «۱» با استفاده از جدول تحریک D – FF جدول تحریک مدار را بدست آورده و آن را طراحی می‌نماییم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	D_1	D_2
۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱



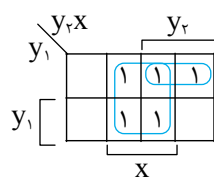
$$D_2 = y_1 x + \bar{y}_1 \bar{x} = y_1 \odot x$$



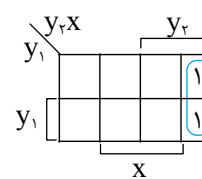
$$D_1 = \bar{y}_2 x + y_2 \bar{x} = y_2 \oplus x$$

۸- گزینه «۳» با استفاده از جدول تحریک D – FF جدول تحریک مدار را بدست آورده و آن را طراحی می‌نماییم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	D_1	D_2
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱



$$D_2 = x + \bar{y}_1 y_2$$

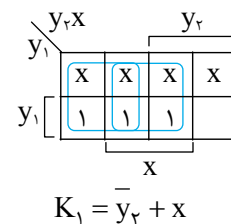
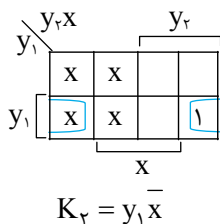


$$D_1 = y_2 \bar{x}$$



۹- گزینه «۲» با استفاده از جدول تحریک JK - FF، جدول تحریک مدار را بدست آورده و آن را طراحی می‌نماییم.

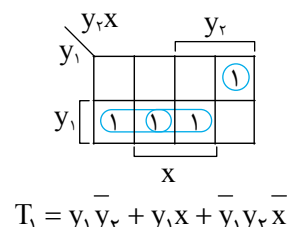
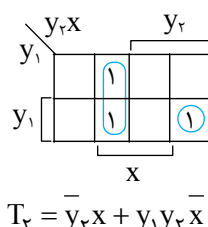
y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	K_1	J_1	K_2	J_2
۰	۰	۰	۰	۰	۰	X	۰	X	۰
۰	۰	۱	۰	۱	۰	X	۰	X	۱
۰	۱	۰	۱	۱	۰	X	۱	۰	X
۰	۱	۱	۰	۱	۰	X	۰	۰	X
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	X	X	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	X	X	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	X	۱	X
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	X	۰	X



بدست آوردن K_1 و K_2 برای رسیدن به جواب کفایت می‌کند.

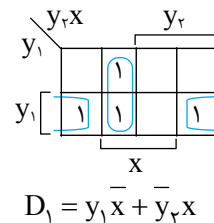
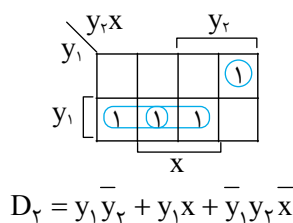
۱۰- گزینه «۴» با استفاده از جدول تحریک T - FF، جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	T_1	T_2
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰
۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰
۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰



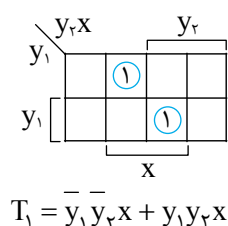
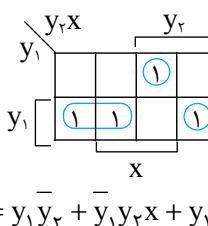
۱۱- گزینه «۴» با استفاده از جدول تحریک D - FF، جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	D_1	D_2
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰
۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱



۱۲- گزینه «۱» با استفاده از جدول تحریک T - FF، جدول تحریک مدار را بدست می‌آوریم.

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z	T_1	T_2
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱
۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱
۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰



۱۳- گزینه «۳» در مدارهای مدل مور، خروجی تابعی از فقط حالت مدار است و به ورودی بستگی ندارد. بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند (مدل میلی هستند). در گزینه ۴ اگر در حالت a ورودی ۰ بیاید انتقالی برای آن وجود ندارد، یعنی ماشین معین نیست، همچنین Overlap رشته‌ها را هم اجازه نمی‌دهد، بنابراین گزینه ۴ هم نادرست است.

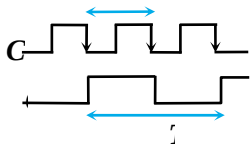
۱۴- گزینه «۲» تغییرات ایجاد شده در مقدار ورودی D در لحظه اعمال لبه بالارونده پالس ساعت به خروجی Q منتقل شده‌اند. بنابراین فلیپ فلاپ حساس به لبه بالارونده پالس ساعت است.

۱۵- گزینه «۴» هیچکدام از این مدارها عملکرد SR-latch را ندارند.

حالت فعلی	ورودی	
	x = ۰	x = ۱
A	B/۱	E/۰
B	C/۱	D/۰
C	D/۰	B/۰
D	A/۰	E/۰
E	B/۱	E/۰

۱۶- گزینه «۲» با رسم جدول حالت از روی دیاگرام حالت، مشاهده می‌شود که حالت‌های E و A با هم معادل هستند چون حالت بعدی و خروجی یکسان دارند. پس یکی از آنها قابل حذف شدن است. در نتیجه تعداد حالات به ۴ حالت قابل کاهش است.

۱۷- گزینه «۳» هرگاه در یک D-FF خروجی $\bar{Q}$ به ورودی D متصل شود، همانند یک T-FF عمل می‌کند که $T=1$ شده باشد. بنابراین همانند LSB یک شمارنده فرکانس را به ۲ تقسیم می‌نماید. شکل زیر همین مطلب را نشان می‌دهد.



$$T' = \tau T \Rightarrow F' = \frac{F}{2} = \frac{2\text{KHz}}{2} = 1\text{KHz}$$

۱۸- گزینه «۳» با توجه به معادله مشخصه D-FF: $Q(t+1) = D$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} y(t) &= x(t) + Q_1(t) + Q_2(t) \\ Q_1(t) &= x(t-1) \\ Q_2(t) &= y(t-1) \end{aligned} \right\} \rightarrow y(t) = x(t) + x(t-1) + y(t-1)$$

۱۹- گزینه «۱» با جایگذاری ورودی‌های هر فلیپ فلاپ در معادله مشخصه JK-FF، یک معادله برای آن فلیپ فلاپ بدست می‌آید که حالت بعدی آن از طریق این معادله مشخص می‌شود.

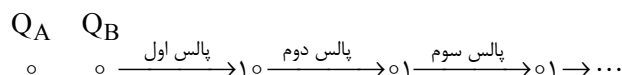
$$Q^+ = J\bar{Q} + \bar{K}Q \Rightarrow \begin{cases} Q_1^+ = Q_2\bar{Q}_1 + \bar{Q}_2xQ_1 \\ Q_2^+ = x\bar{Q}_2 + (Q_1 \odot x)Q_2 \end{cases}$$

سپس با انتخاب یک کمان که در گزینه‌ها مبدأ و ورودی یکسان اما مقصد متفاوت داشته باشد، گزینه‌های نادرست را رد می‌کنیم.

$$\textcircled{10} \rightarrow \textcircled{11} \quad \begin{cases} Q_1^+ = 1 \\ Q_2^+ = 1 \end{cases} \quad \text{for } Q_1 = 1, Q_2 = 0, x = 1$$

یعنی حالت بعدی از حالت $\textcircled{10}$ به ازای ورودی (۱) حالت $\textcircled{11}$ است. پس گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ نادرست هستند.

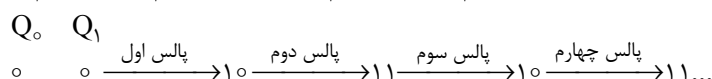
۲۰- گزینه «۲» با به کارگیری روند آنالیز مدار ترتیبی گزینه ۲ به دست می‌آید. دقت کنید که در گزینه «۱» تغییرات در لبه‌های بالارونده ایجاد شده، در حالیکه فلیپ فلاپ‌ها حساس به لبه پایین‌رونده پالس هستند. بنابراین گزینه (۱) نادرست است.



۲۱- گزینه «۴» مدار داده شده یک مدار سنکرون است، بنابراین از روش آنالیز استفاده می‌نماییم:

$$Q_0^+ = D, D=1 \Rightarrow Q_0^+ = 1$$

$$Q_1^+ = T \oplus Q_1, T=Q_0 \Rightarrow Q_1^+ = Q_0 \oplus Q_1$$



بنابراین گزینه صحیح آن گزینه‌ای است که در دو پالس اول $Q_1 = 0$ و بعد از آن متناوباً ۰ و ۱ شود. توجه شود که باید تغییرات در لبه‌های پایین‌رونده پالس اعمال شود.



۲۲- گزینه «۱»

X ورودی مستقل

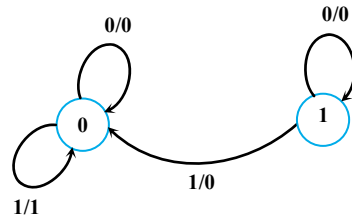
$$z = \overline{xQ(t)}$$

Z خروجی مستقل

$$T = xQ(t)$$

Q(t) متغیر حالت

$$Q(t+1) = T \oplus Q(t) \Rightarrow Q(t+1) = xQ(t) \oplus Q(t)$$



نمودار حالت

جدول حالت			
Q(t)	x	Q(t+1)	z
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0

۲۳- گزینه «۲»

X ورودی مستقل

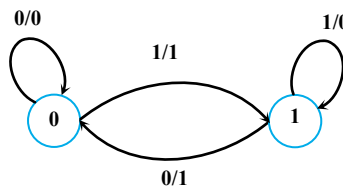
$$z = x \oplus Q(t)$$

Z خروجی مستقل

$$T = x \oplus Q(t), \quad Q(t+1) = T \oplus Q(t)$$

Q(t) متغیر حالت

$$Q(t+1) = x \oplus \underbrace{Q(t) \oplus Q(t)}_0 = x \Rightarrow Q(t+1) = x$$



نمودار حالت

جدول حالت			
Q(t)	x	Q(t+1)	z
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	1	0

۲۴- گزینه «۴»

X ورودی مستقل

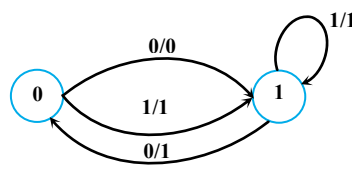
$$z = x + Q(t)$$

Z خروجی مستقل

$$D = x + \overline{Q(t)}, \quad Q(t+1) = D$$

Q(t) متغیر حالت

$$Q(t+1) = x + \overline{Q(t)}$$



نمودار حالت

جدول حالت			
Q(t)	x	Q(t+1)	z
0	0	1	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	1	1

۲۵- گزینه «۲» چون معادله خروجی Z عبارت است از $Z = x\overline{Q(t)}$ هر گاه $x = 0$ باشد باید $z = 0$ شود. در گزینه‌های ۱, ۳, ۴ در قسمت‌هایی $x = 0$ است اما $z = 1$ شده است. البته مقدار $Q(t)$ هم باید همزمان با $x = 1$ برابر ۰ باشد.

۲۶- گزینه «۲»

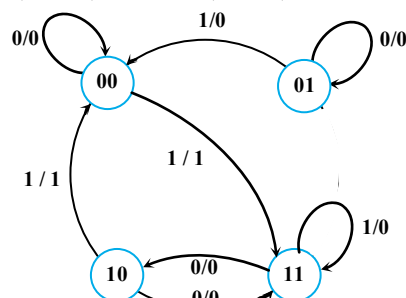
X ورودی مستقل

Z خروجی مستقل

$$z = x\overline{y_2} \quad Q_1(t) = y_1, Q_2(t) = y_2$$

$$T_1 = x\overline{y_2} \Rightarrow y_1^+ = T_1 \oplus y_1 \Rightarrow y_1^+ = (x\overline{y_2}) \oplus y_1$$

$$T_2 = x \oplus y_1 \Rightarrow y_2^+ = T_2 \oplus y_2 \Rightarrow y_2^+ = (x \oplus y_1) \oplus y_2$$



نمودار حالت

جدول حالت						
y ₁	y ₂	x	y ₁ ⁺	y ₂ ⁺	z	
0	0	0	0	0	0	
0	0	1	1	1	1	
0	1	0	0	1	0	
0	1	1	0	0	0	
1	0	0	1	1	0	
1	0	1	0	0	1	
1	1	0	1	0	0	
1	1	1	1	1	0	



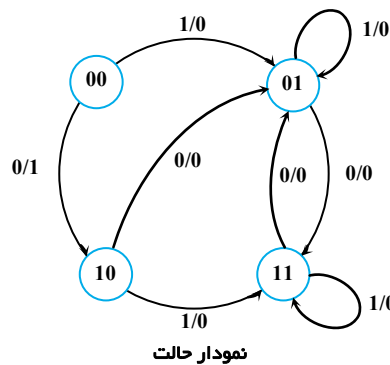
۲۷- گزینه «۳»

X ورودی مستقل Z خروجی مستقل

متغیرهای حالت $Q_1(t) = y_1, Q_2(t) = y_2$

$$D_1 = x \odot y_1 \Rightarrow y_1^+ = D_1 \Rightarrow y_1^+ = x \odot y_1 \quad D_2 = x + y_1 + y_2 \Rightarrow y_2^+ = D_2 \Rightarrow y_2^+ = x + y_1 + y_2$$

$$Z = \overline{x + y_1 + y_2} = \overline{x} \overline{y_1} \overline{y_2}$$



جدول حالت

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0

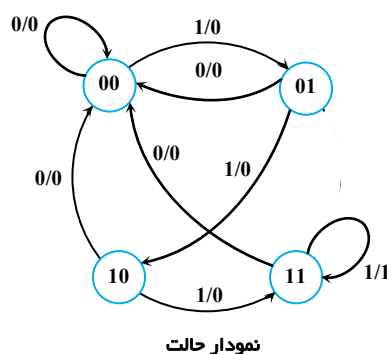
۲۸- گزینه «۴»

X ورودی مستقل Z خروجی مستقل $Z = xy_1y_2$

متغیرهای حالت $Q_1(t) = y_1, Q_2(t) = y_2$

$$J_1 = xy_2 \quad K_1 = \overline{x} \quad Q_1(t+1) = y_1^+ = J_1 \overline{y_1} + \overline{K_1} y_1 = xy_2 \overline{y_1} + x y_1 \rightarrow y_1^+ = x(y_1 + y_2)$$

$$J_2 = x \quad K_2 = \overline{x} + \overline{y_1} \quad y_2^+ = J_2 \overline{y_2} + \overline{K_2} y_2 = x \overline{y_2} + x y_1 y_2 \rightarrow y_2^+ = x(y_1 + \overline{y_2})$$



جدول حالت

y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	z
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1

$$Z = x \oplus Q(t), Q(t) = y \Rightarrow Z = x \oplus y$$

۲۹- گزینه «۲»

$$1 = 0 \oplus y^0 \rightarrow y^0 = 1$$

اولین بیت (سمت چپ ترین) خروجی Z از XOR اولین بیت X حاصل شده است. بنابراین:

منظور از y^0 حالت اولیه فلیپ فلاپ است.

۳۰- گزینه «۲» با آنالیز مدار داده شده داریم:

$$\left. \begin{array}{l} D_1 = x \odot y_1 \\ D_2 = x + y_1 + y_2 \\ Z = \overline{x + y_1 + y_2} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} y_1^+ = D_1 = x \odot y_1 \\ y_2^+ = D_2 = x + y_1 + y_2 \end{cases}$$

حال با انتخاب ردیفی که حالت فعلی و ورودی در جدول‌ها یکسان باشد اما حالت بعدی و خروجی متفاوت باشد، و جایگذاری آنها در معادله، خروجی و حالت بعدی به دست می‌آید.

$$y_1 \quad y_2 \quad x \Rightarrow \begin{cases} y_1^+ = 0 \\ y_2^+ = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{ccc} y_1 & y_2 & y_2^+ \\ 0 & 1 & 1 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{ccc} y_1^+ & y_2^+ & Z \\ 0 & 1 & 0 \end{array} \Rightarrow \text{گزینه «۲» صحیح است.}$$

$Z = 0$



۳۱- گزینه «۳» با آنالیز مدار داده شده داریم:

$$\left. \begin{aligned} T_1 &= x\bar{y}_2 \\ T_2 &= x \oplus y_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} y_1^+ = T_1 \oplus y_1 = x\bar{y}_2 \oplus y_1 \\ y_2^+ = T_2 \oplus y_2 = x \oplus y_1 \oplus y_2 \end{cases}$$

حال با انتخاب ردیفی که حالت فعلی و ورودی در جدول‌ها یکسان باشد اما حالت بعدی و خروجی آن در گزینه‌ها متفاوت باشد و جایگذاری آن‌ها در معادله، خروجی و حالت بعدی به دست می‌آید.

$$\begin{array}{ccc} y_1 & y_2 & x \\ 1 & 0 & 0 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} y_1^+ = 0 \\ y_2^+ = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{ccc} y_1 & y_2 & x \\ 1 & 0 & 0 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{ccc} y_1^+ & y_2^+ & Z \\ 0 & 1 & 0 \end{array} \Rightarrow \text{گزینه «۳» صحیح است.}$$

$$Z = 0$$

۳۲- گزینه «۴» با آنالیز مدار داده شده داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} J_1 &= xy_2 \\ y_2 &= x \end{aligned} \right. \quad \begin{aligned} K_1 &= \bar{x} \\ K_2 &= \bar{x} + \bar{y}_1 \end{aligned} \quad \begin{aligned} y_1^+ &= J_1\bar{y}_1 + \bar{K}_1y_1 = x(y_1 + y_2) \\ y_2^+ &= J_2\bar{y}_2 + \bar{K}_2y_2 = x(y_1 + \bar{y}_2) \end{aligned}$$

$$Z = xy_1y_2$$

$$\begin{array}{ccc} y_1 & y_2 & x \\ 0 & 1 & 1 \end{array} \Rightarrow \begin{cases} y_1^+ = 1 \\ y_2^+ = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{ccc} y_1 & y_2 & x \\ 0 & 1 & 1 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{ccc} y_1^+ & y_2^+ & Z \\ 1 & 0 & 0 \end{array}$$

x ورودی مستقل Z_1, Z_2 خروجی مستقل

متغیرهای حالت $Q_1(t) = y_1, Q_2(t) = y_2$

$$T = x \oplus y_1 \rightarrow y_1^+ = T \oplus y_1 \rightarrow y_1^+ = x \oplus y_1 \oplus y_1 \Rightarrow y_1^+ = x$$

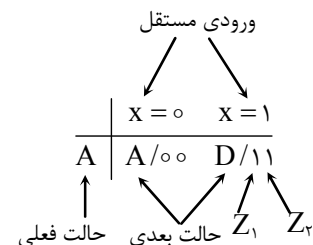
$$D = (x \oplus y_1)\bar{y}_2 \quad y_2^+ = D \Rightarrow y_2^+ = (x \oplus y_1)\bar{y}_2 \quad Z_1 = x \oplus y_1 \quad Z_2 = (x \oplus y_1)\bar{y}_2$$

	y_1	y_2	x	y_1^+	y_2^+	Z_1	Z_2
A	0	0	0	0	0	0	0
B	0	1	0	0	0	0	0
C	1	0	0	0	1	1	1
D	1	1	0	0	0	1	0
	1	1	1	1	0	0	0

	$x=0$	$x=1$
A	A/00	D/11
B	A/00	C/10
C	B/11	C/00
D	A/10	C/00

جدول حالت

توضیح:



۳۴- گزینه «۴» هرگاه در JK-FF قرار دهیم $J = K = T$ ، یک T-FF حاصل می‌شود.

Q	Q^+	S	R
0	0	0	x
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	x	0

۳۵- گزینه «۲» با توجه به جدول تحریک فلیپ RS :

۳۶- گزینه «۱» شکل داده شده یک فلیپ فلاپ SK است.

۳۷- گزینه «۲» شکل داده شده یک فلیپ فلاپ JK است.

Q	Q^+	J	K
1	0	x	1

۳۸- گزینه «۲» برای اینکه $\bar{Q}$ از 0 به 1 برود باید Q از 1 به 0 برود یا به عبارتی متمم شود با توجه به جدول تحریک JK-FF داریم.



۳۹- گزینه «۳» مدار یک T-FF است (چون $J=K$). چون $J=K=1$ بنابراین در هر پالس ساعت خروجی متمم می‌شود. فقط توجه داشته باشید که فلیپ فلاپ حساس به لبه پایین رونده است لذا باید تغییر مقدار Q در لبه‌های پایین رونده صورت گیرد.

۴۰- گزینه «۲»

$$JK-FF \quad Q(t+1) = J\bar{Q}(t) + \bar{K}Q(t) \quad Q(t) = A, \quad Q(t+1) = A^+$$

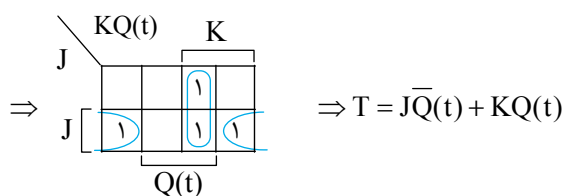
$$A^+ = \bar{A}x + \bar{A}y + Ax\bar{y} = (x+y)\bar{A} + x\bar{y}A \rightarrow J_A = x+y, K_A = x\bar{y}$$

توجه: در گزینه «۲» داریم $J_A = x\bar{y} + y$ که طبق اتحاد $a + \bar{a}b = a + b$ برابر است با: $x + y$.

۴۱- گزینه «۳» شکل داده شده یک فلیپ فلاپ JK است.

۴۲- گزینه «۴»

J	K	Q(t)	Q(t+1)	t
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1



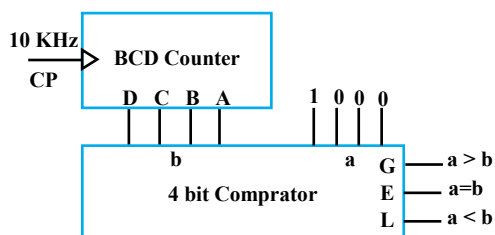


فصل ششم

«واحدهای منطقی تریبی»

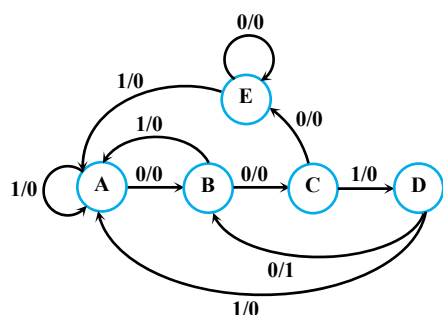
تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل ششم

(مؤلف)

۱- خروجی مدار مقایسه‌کننده زیر **Active high** است. زمان **Low** بودن خروجی **G** برابر است با:۱) $20 \mu\text{sec}$ ۲) $50 \mu\text{sec}$ ۳) $25 \mu\text{sec}$ ۴) $10 \mu\text{sec}$

(مؤلف)

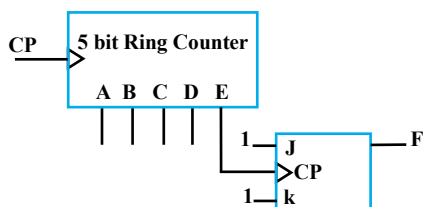
۲- دیاگرام حالت مدار سنکرونی در زیر داده شده است.

(۱) هر توالی (sequence) 00010 که در ورودی مدار ظاهر شود، خروجی مدار را "۱" می‌کند و اشتراک (overlap) توالی‌های متوالی مجاز است.(۲) هر توالی 00010 که در ورودی مدار ظاهر شود خروجی مدار را "۱" می‌کند ولی اشتراک توالی‌های متوالی مجاز نیست.(۳) کار مدار تشخیص توالی 010010 است.

(۴) هیچکدام

(مؤلف)

۳- کدام گزینه در مورد مدار مقابل صحیح است؟

(۱) یک شمارنده $\text{MOD} - 10$ (۲) یک شمارنده $\text{MOD} - 9$ (۳) یک شمارنده $\text{MOD} - 5$ (۴) یک شمارنده $\text{MOD} - 2$ ۴- اگر بخواهیم توسط ۴ عدد $\text{FF} - \text{T}$ یک شمارنده سنکرون دودویی نزولی شمار بسازیم، معادله ورودی فلیپ فلاپ‌ها کدام گزینه است؟

(مؤلف)

خروجی‌ها بصورت **DCBA** که **A** پر ارزش‌ترین و **D** کم ارزش‌ترین بیت است).

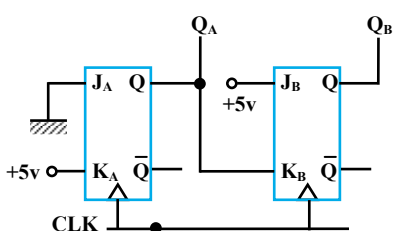
$$T_D = 1, T_C = Q_D, T_B = Q_D Q_C, T_A = Q_D Q_C Q_B \quad (1)$$

$$T_D = 0, T_C = \bar{Q}_D, T_B = Q_D \oplus Q_C, T_A = Q_D \oplus Q_C \oplus Q_B \quad (2)$$

$$T_D = 1, T_C = \bar{Q}_D, T_B = \bar{Q}_D \bar{Q}_C, T_A = \bar{Q}_D \bar{Q}_C \bar{Q}_B \quad (3)$$

$$T_D = 1, T_C = Q_D, T_B = Q_D \odot Q_C, T_A = Q_D \odot Q_C \odot Q_B \quad (4)$$

(مؤلف)

۵- در مدار شکل مقابل، خروجی $Q_A Q_B$ بعد از چهار پالس ساعت کدام است؟ (حالت اولیه $Q_A = Q_B = 0$ است).

$$Q_A = Q_B = 0 \quad (1)$$

$$Q_A = 0, Q_B = 1 \quad (2)$$

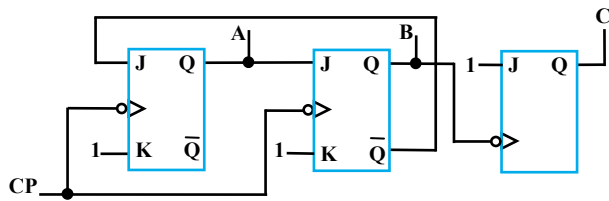
$$Q_A = 1, Q_B = 0 \quad (3)$$

$$Q_A = Q_B = 1 \quad (4)$$



(مؤلف)

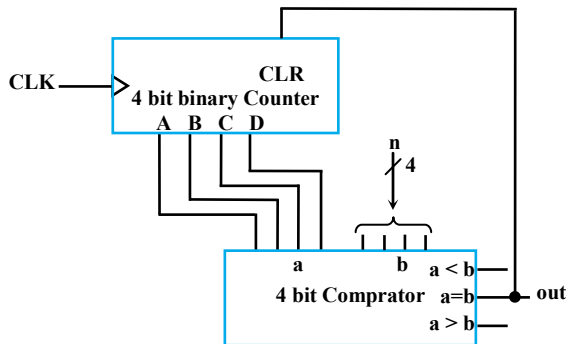
۶- رشته شمارش مدار مقابل، کدام گزینه است؟



- (۱) 0 → 1 → 2 → 4 → 5 → 6 → 0
- (۲) 0 → 1 → 3 → 4 → 5 → 6 → 0
- (۳) 0 → 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 0
- (۴) 0 → 1 → 2 → 3 → 5 → 6 → 0

(مؤلف)

۷- کدام گزینه عملکرد مدار مقابل را مشخص کرده است؟ (n یک عدد بین ۱ تا ۱۵ است و CLR سنکرون است).



(۱) یک شمارنده دودویی نزولی شمار است.

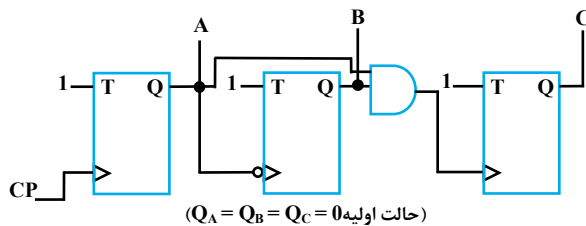
(۲) یک شمارنده MOD-(n-1) است.

(۳) یک شمارنده MOD-(n) است.

(۴) یک شمارنده MOD-(n+1) است.

(مؤلف)

۸- رشته شمارش مدار زیر در کدام گزینه مشخص شده است؟



(۱) 0 → 1 → 2 → 5 → 6 → 7 → 4 → 3

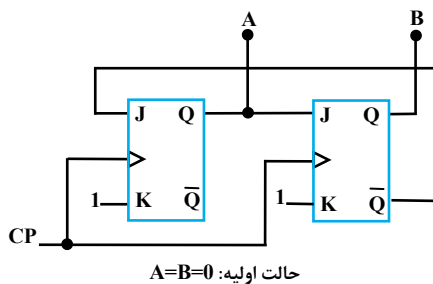
(۲) 0 → 1 → 2 → 7 → 6 → 3 → 5 → 4

(۳) 0 → 1 → 7 → 4 → 5 → 6 → 3 → 2

(۴) 0 → 1 → 2 → 7 → 4 → 5 → 6 → 3

(مؤلف)

۹- کدام گزینه عملکرد مدار مقابل را مشخص کرده است؟



(۱) شمارنده MOD-2

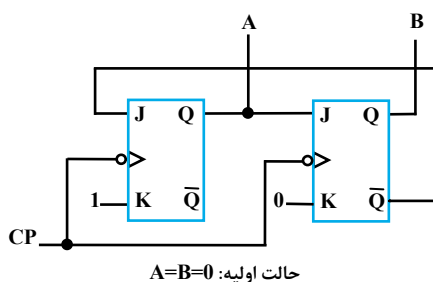
(۲) شمارنده MOD-3

(۳) شمارنده MOD-4

(۴) شمارنده MOD-5

(مؤلف)

۱۰- کدام گزینه عملکرد مدار مقابل را مشخص کرده است؟



(۱) شمارنده MOD-3 است.

(۲) شمارنده با رشته شمارش 00 → 01 → 10 → 11 → 00 است.

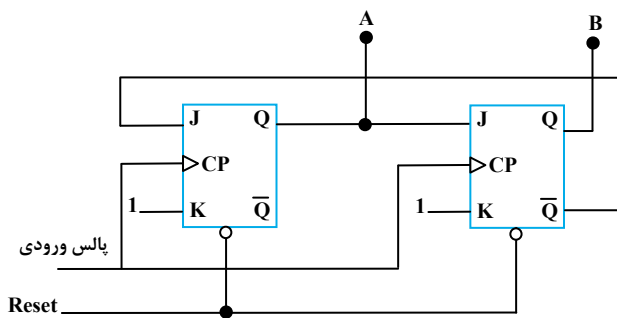
(۳) شمارنده با رشته شمارش 00 → 10 → 01 → 11 → 00 است.

(۴) شمارنده با رشته شمارش 00 → 10 → 01 → 01 → ... است.



(مؤلف)

۱۱- دیاگرام شکل زیر چه نوع مداری را نشان می‌دهد؟



(۱) شمارنده mod_3

(۲) شمارنده mod_5

(۳) شیفت رجیستر ۲ بیتی

(۴) شمارنده mod_2

(مؤلف)

۱۲- تعداد فلیپ فلاپ‌های لازم جهت ساختن یک شمارنده mod_19 کدام است؟

(۴) ۷

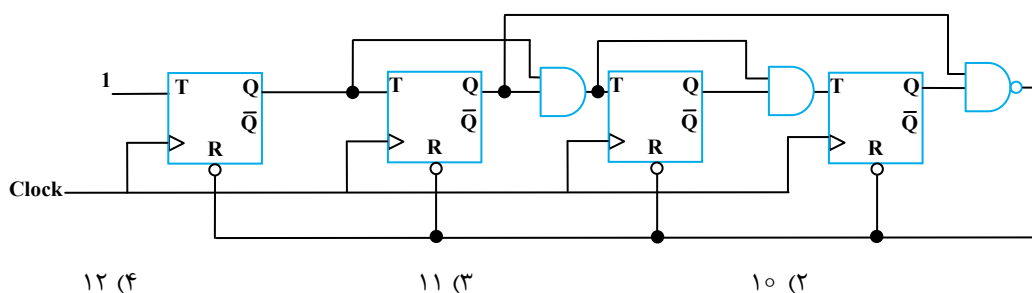
(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

(مؤلف)

۱۳- مدار شمارنده نشان داده شده، در چندمین پالس ورودی reset می‌شود؟ ورودی‌های R سنکرون هستند. حالت اولیه مدار ۰۰۰۰ است.



(۴) ۱۲

(۳) ۱۱

(۲) ۱۰

(۱) ۹

(مؤلف)

۱۴- برای گرفتن یک فرکانس ۱ Hz با یک ورودی ۶۰ Hz، کدام یک از مدارات زیر را بکار ببریم؟

(۲) Ripple Counter

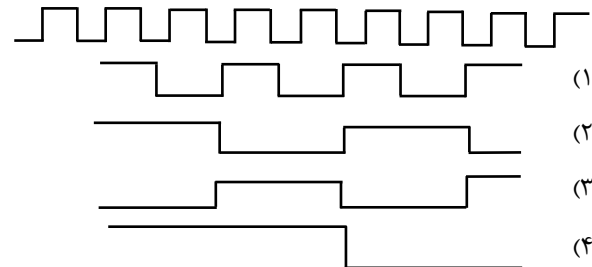
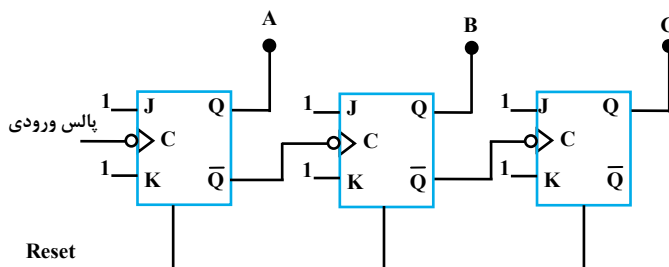
(۱) Ripple Counter با ۴ حالت

(۴) شمارنده تقسیم بر ۱۲

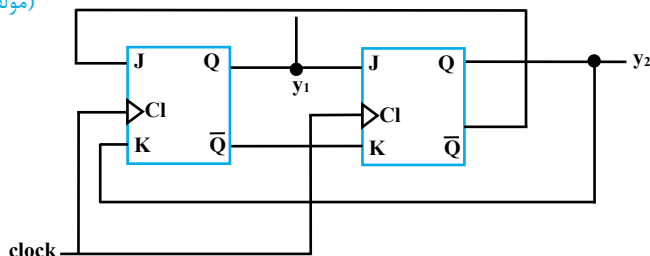
(۳) شمارنده تقسیم بر ۶۰

(مؤلف)

۱۵- در مدار زیر شکل موجی خروجی B کدام مورد است؟ حالت اولیه ABC = ۰۰۰ است.

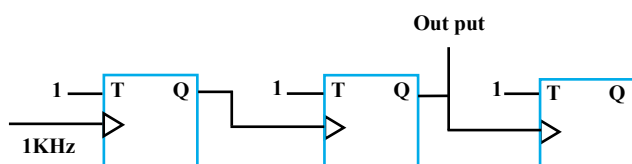
۱۶- در مدار نشان داده شده خروجیهای y_1, y_2 در شرایط اولیه $y_1 = y_2 = 1$ هستند. مقدار این خروجیها بعد از چهار پالس ورودی چه خواهد بود؟

(مؤلف)

(۱) $y_1 = 1, y_2 = 0$ (۲) $y_1 = 0, y_2 = 0$ (۳) $y_1 = 0, y_2 = 1$ (۴) $y_1 = 1, y_2 = 1$

(مؤلف)

۱۷- خروجی مدار نشان داده شده چه فرکانسی دارد؟



(۱) ۱۲۵Hz

(۲) ۲۵۰Hz

(۳) ۵۰۰Hz

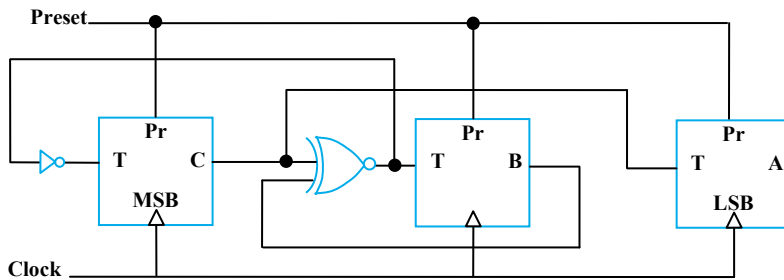
(۴) ۷۵۰Hz



۱۸- در شمارنده زیر قبل از اعمال پالس‌های ساعت شمارنده Preset شده است. با آمدن پالس‌های ساعت سیکل شمارش (بصورت CBA)

(مؤلف)

عبارت است از:



$$۷ \rightarrow ۱ \rightarrow ۴ \rightarrow ۳ \rightarrow ۷ (۱)$$

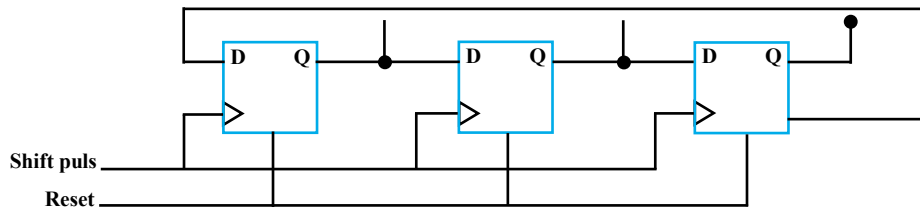
$$۷ \rightarrow ۱ \rightarrow ۳ \rightarrow ۴ \rightarrow ۷ (۲)$$

$$۷ \rightarrow ۳ \rightarrow ۴ \rightarrow ۱ \rightarrow ۷ (۳)$$

$$۷ \rightarrow ۴ \rightarrow ۱ \rightarrow ۳ \rightarrow ۷ (۴)$$

۱۹- در Shift Register نشان داده شده، با فرض Reset بودن مدار در ابتدای کار پس از چند Clock pulse مدار دو باره Reset می‌شود؟

(مؤلف)



$$۳ (۱)$$

$$۶ (۲)$$

$$۱۶ (۳)$$

$$۸ (۴)$$

۲۰- فلیپ فلاپی که عموماً در Shift Register استفاده می‌شود کدام است؟

(مؤلف)

$$JK - FF (۲)$$

$$SR - FF (۱)$$

$$T - FF (۴)$$

$$D - FF (۳)$$

۲۱- می‌نیم تعداد فلیپ فلاپهای لازم در طراحی یک شمارنده برای شمردن ۶۰ پالس ورودی برابر است با:

(مؤلف)

$$۶ (۲)$$

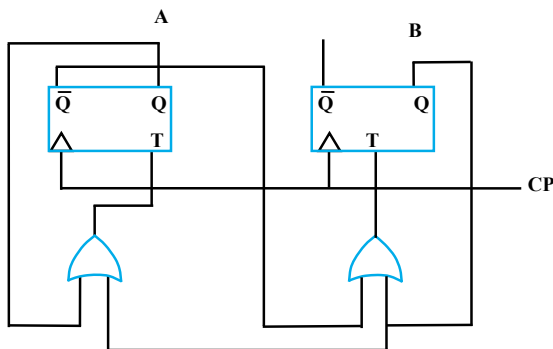
$$۴ (۱)$$

$$۱۰ (۴)$$

$$۸ (۳)$$

۲۲- مدار زیر چه عملی انجام می‌دهد؟

(مؤلف)



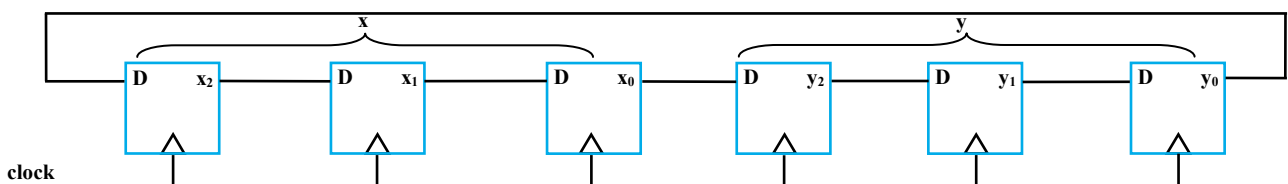
$$\text{شمارنده با نظم } ۰۰, ۰۱, ۱۱ (۱)$$

$$\text{شیفت رجیستر چپ و راست موازی (۲)}$$

$$\text{شمارنده با نظم } ۰۰, ۰۱, ۱۰ (۳)$$

$$\text{هیچکدام (۴)}$$

۲۳- مدار زیر را در نظر بگیرید:



۲۴- اگر محتوای اولیه $x_2 x_1 x_0 = ۱۰۱$, $y_2 y_1 y_0 = ۰۰۰$ باشد، بعد از سه کلاک پالس محتوای رجیستر x, y چگونه است؟

(مؤلف)

$$y_2 y_1 y_0 = ۱۰۱, x_2 x_1 x_0 = ۰۰۰ (۱)$$

$$y_2 y_1 y_0 = ۰۰۰, x_2 x_1 x_0 = ۰۰۰ (۲)$$

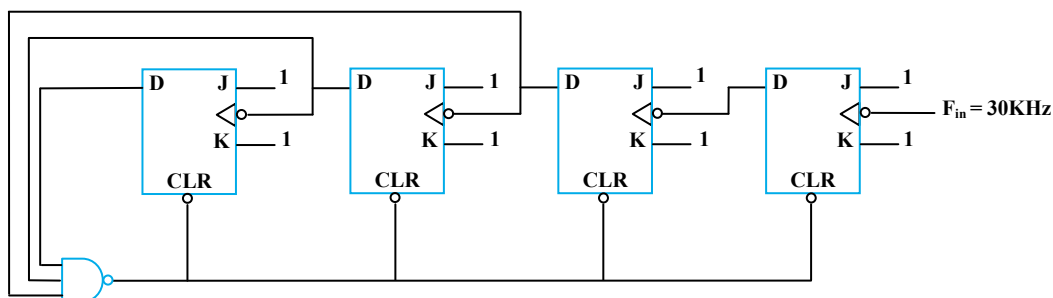
$$y_2 y_1 y_0 = ۱۰۱, x_2 x_1 x_0 = ۱۱۱ (۳)$$

$$y_2 y_1 y_0 = ۱۱۱, x_2 x_1 x_0 = ۰۱۱ (۴)$$



(مؤلف)

۲۵- مد شمارنده و فرکانس خروجی D شمارنده زیر کدام است؟ (خروجی مدار "D C B A" است)



$$f = 2/\Delta \text{KHz}, \text{MOD} - 10 \quad (۱)$$

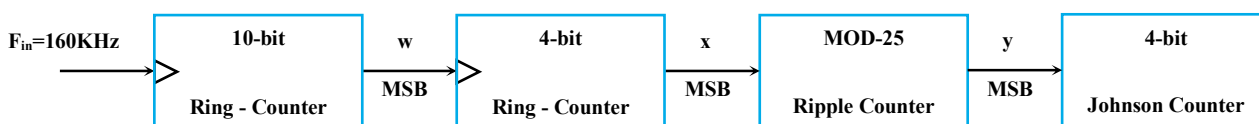
$$f = 2/14 \text{KHz}, \text{MOD} - 12 \quad (۲)$$

$$f = 2/14 \text{KHz}, \text{MOD} - 14 \quad (۳)$$

$$f = 2 \text{KHz}, \text{MOD} - 14 \quad (۴)$$

(مؤلف)

۲۶- برای مدار زیر فرکانس خروجی‌های w, x, y, z کدام است؟



$$w = 80 \text{KHz}$$

$$x = 8 \text{KHz}$$

$$y = 80 \text{Hz}$$

$$z = 8 \text{Hz} \quad (۱)$$

$$w = 16 \text{KHz}$$

$$x = 1 \text{KHz}$$

$$y = 40 \text{Hz}$$

$$z = 8 \text{Hz} \quad (۲)$$

$$w = 16 \text{KHz}$$

$$x = 2 \text{KHz}$$

$$y = 40 \text{Hz}$$

$$z = 4 \text{Hz} \quad (۳)$$

$$w = 16 \text{KHz}$$

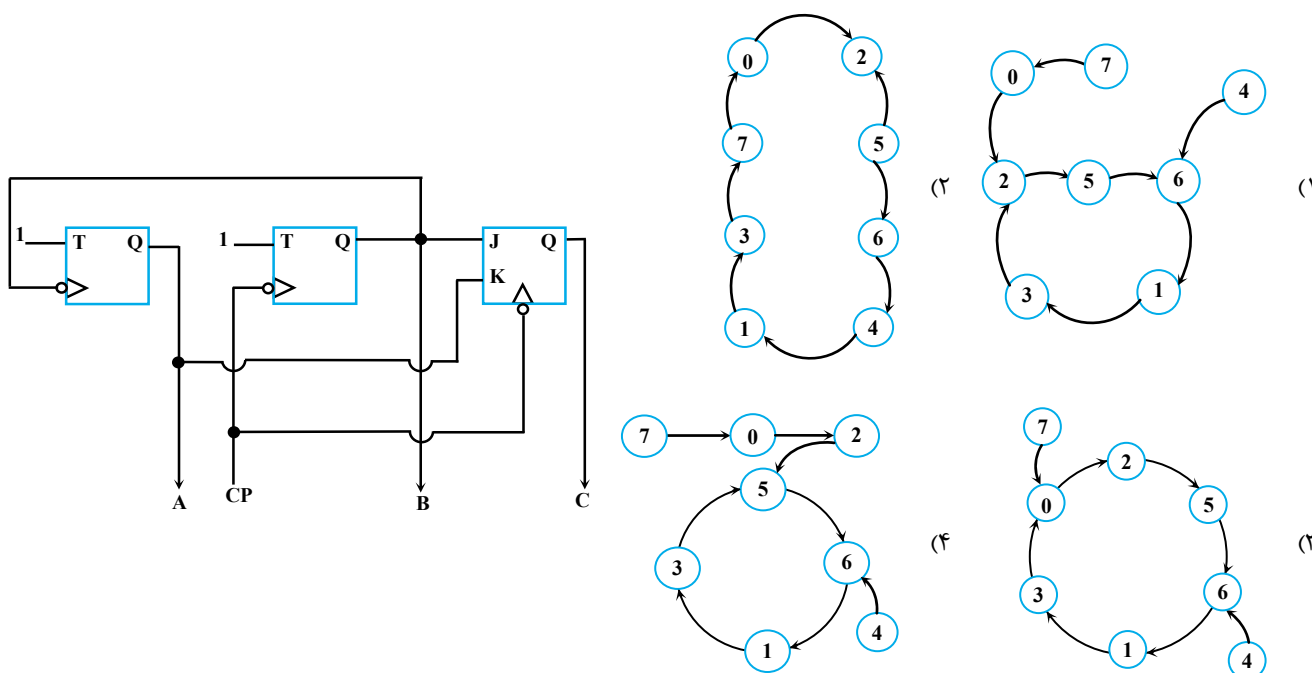
$$x = 1 \text{KHz}$$

$$y = 80 \text{Hz}$$

$$z = 8 \text{Hz} \quad (۴)$$

(مؤلف)

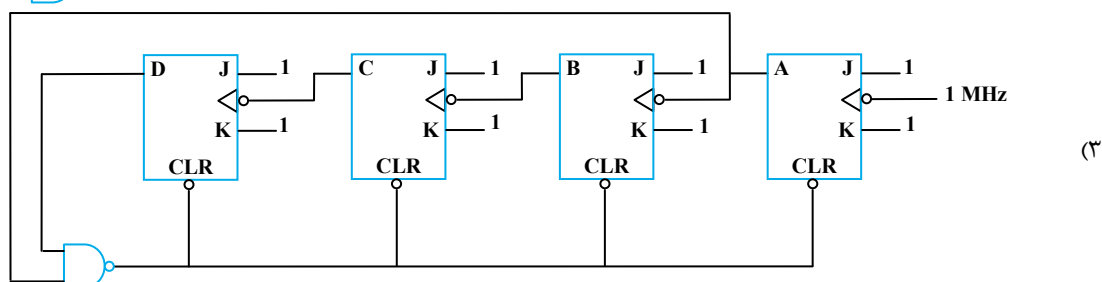
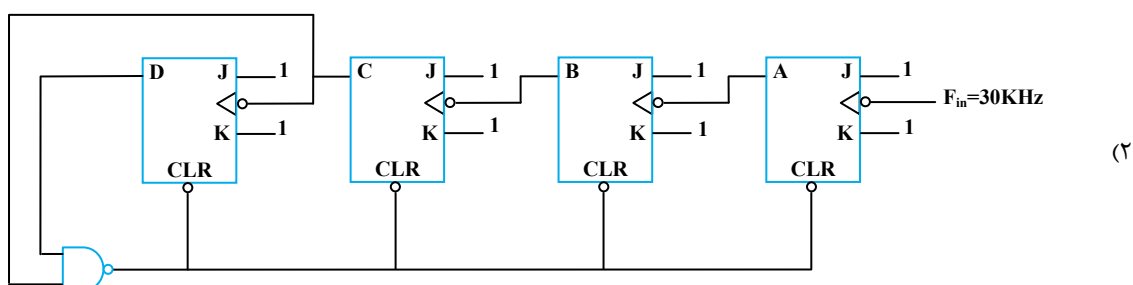
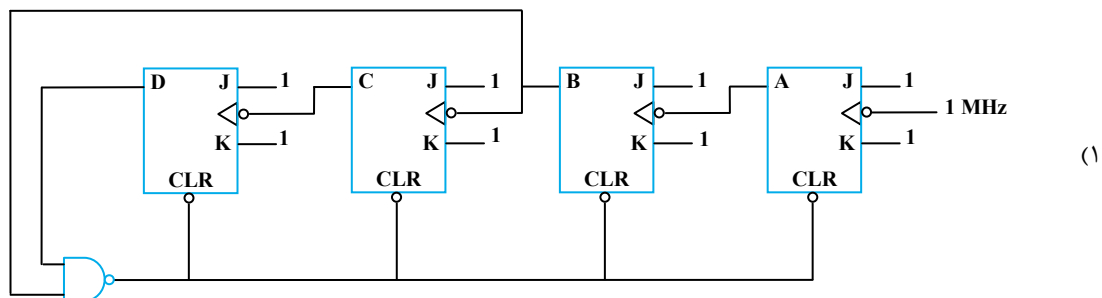
۲۷- دنباله شمارش مدار مقابل کدام است؟ (ABC)





(مؤلف)

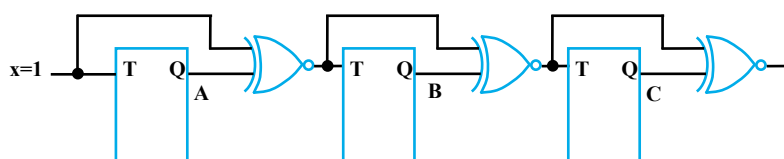
۲۸- برای داشتن یک Ripple Counter به صورت $10 - \text{MOD}$ کدام مورد درست است؟



(۴) موارد ۱ و ۳

۲۹- اگر در شروع کار $Q_A = Q_B = Q_C = 0$ باشد، خروجی مدار در طی چهار پالس ساعت کدام گزینه خواهد شد؟ (خروجی را بصورت ABC در نظر بگیرید.)

(مؤلف)



(۲) $000 \rightarrow 110 \rightarrow 010 \rightarrow 101 \rightarrow 000$

(۴) $000 \rightarrow 010 \rightarrow 101 \rightarrow 110 \rightarrow 000$

(۱) $000 \rightarrow 101 \rightarrow 110 \rightarrow 010 \rightarrow 000$

(۳) $000 \rightarrow 100 \rightarrow 101 \rightarrow 110 \rightarrow 000$



پاسخنامه تست‌های طبقه‌بندی شده کنکوری فصل ششم

۱- گزینه «۱» ورودی b از شمارنده BCD تأمین می‌شود که از ۰۰۰۰ تا ۱۰۰۱ می‌شمارد. چون ورودی a برابر ۸ (۱۰۰۰) است و خروجی G هنگامی Low می‌شود که $a = b$ یا $a < b$ شود، بنابراین وقتی $b = ۱۰۰۰$ یا $b = ۱۰۰۱$ ($a = b$) یا خروجی G ، Low می‌شود. در نتیجه خروجی G به اندازه ۲ پالس ساعت Low است.

۲- گزینه «۳» گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند زیرا اگر ورودی ۰۰۰۱۰ به مدار داده شود، با شروع از حالت A ، خروجی ۱ نمی‌شود در حالی که توالی ۰۰۱۰ وجود دارد. اما مدار توالی ۰۱۰۰۱۰ را تشخیص می‌دهد به عبارت دیگر با شروع از حالت A هرگاه توالی ۰۱۰۰۱۰ در ورودی ظاهر شود، خروجی ۱ می‌شود.

۳- گزینه «۱» شمارنده حلقوی ۵ بیتی یک بیت ۱ را درون خود می‌چرخاند و هرگاه که این ۱ به خروجی E برسد، چون خروجی E به پالس فلیپ فلاپ JK وصل شده آن را تحریک می‌کند و باعث مکمل شدن آن می‌گردد. بنابراین سیکل شمارش این مدار بصورت زیر است:

$ABCDEF = ۱۰۰۰۰۰ \rightarrow ۰۱۰۰۰۰ \rightarrow ۰۰۱۰۰۰ \rightarrow ۰۰۰۱۰۰ \rightarrow ۰۰۰۰۱۱ \rightarrow ۱۰۰۰۰۱$
 $\rightarrow ۰۱۰۰۰۱ \rightarrow ۰۰۱۰۰۱ \rightarrow ۰۰۰۱۰۱ \rightarrow ۰۰۰۰۱۰ \rightarrow ۱۰۰۰۰۰$

چون شمارنده ۱۰ حالت متمایز دارد بنابراین یک شمارنده MOD-۱۰ است.

۴- گزینه «۳» برای ساختن یک شمارنده نزولی شمار دودویی سنکرون همیشه: ۱- T کم ارزش‌ترین فلیپ فلاپ مستقیماً به ۱ وصل می‌شود. ۲- برای تغذیه ورودی T هر فلیپ فلاپ از حاصل AND کردن خروجی $\bar{Q}$ همه فلیپ فلاپ‌های قبلی‌اش استفاده می‌شود. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۵- گزینه «۲» چون $J_A = ۰, K_A = ۱$ بنابراین طبق معادله مشخصه JK-FF، همواره $Q_A = ۰$ خواهد بود. چون $K_B = Q_A = ۰$ و $J_B = ۱$ بنابراین طبق معادله مشخصه، همواره $Q_B = ۱$ خواهد بود. لازم به تذکر است که بعد از اعمال اولین پالس ساعت تا بی‌نهایت این وضعیت ادامه دارد (نه تنها بعد از ۴ پالس).

۶- گزینه «۱» فلیپ فلاپ‌های A و B بصورت سنکرون با هم عمل می‌کنند پس برای آنها از روش آنالیز استفاده می‌کنیم. همچنین چون خروجی Q_B به پالس C وصل شده است، هرگاه Q_B از یک به صفر تغییر نماید، فلیپ فلاپ C را تحریک کرده و این منجر به مکمل شدن این فلیپ فلاپ می‌گردد (چون $T = ۱$).

$$\left. \begin{array}{l} Q_A^+ = \bar{Q}_B \bar{Q}_A \\ Q_B^+ = Q_A \bar{Q}_B \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{ccc} Q_A & Q_B & Q_C \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \rightarrow 100 \rightarrow 010 \rightarrow 001 \rightarrow 101 \rightarrow 011 \rightarrow 000$$

فلیپ فلاپ C مکمل می‌شود.

اگر A کم‌ارزش‌ترین و C پردارزش‌ترین بیت باشند، داریم:

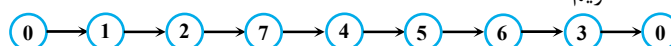


۷- گزینه «۴» شمارنده دودویی با شروع از صفر به صورت صعودی شمارش می‌کند. خروجی شمارنده دائماً با عدد n مقایسه می‌گردد. با رسیدن شمارنده به عدد n چون $a = b$ می‌شود خروجی مقایسه‌گر $a = b$ ۱ شده و پایه Clear شمارنده را فعال می‌کند. چون پایه Clear سنکرون است، شمارنده تا پالس بعدی صفر نمی‌شود. در نتیجه شمارنده اعداد ۰ تا n را می‌شمارد پس شمارنده MOD-($n+1$) است.

۸- گزینه «۴» مدار داده شده یک شمارنده آسنکرون است. فلیپ فلاپ A در هر پالس ساعت تحریک می‌شود (چون مستقیماً به Cp متصل است). چون Q_A به پالس B وصل شده است هرگاه Q_A از یک به صفر تغییر نماید فلیپ فلاپ B هم تحریک می‌شود. به طریق مشابه هرگاه Q_B از صفر به یک تغییر نماید فلیپ فلاپ C تحریک می‌گردد. هر تحریک منجر به مکمل شدن فلیپ فلاپ مربوطه می‌گردد.

$Q_A \quad Q_B \quad Q_C$
 $0 \quad 0 \quad 0 \rightarrow 100 \rightarrow 010 \rightarrow 111 \rightarrow 001 \rightarrow 101 \rightarrow 011 \rightarrow 110 \rightarrow \dots$

با فرض $A = \text{LSB}$ و $C = \text{MSB}$ داریم:



۹- گزینه «۲» مدار داده شده یک مدار سنکرون بوده و از روش آنالیز استفاده می‌کنیم.

$$Q_A^+ = \bar{Q}_B \bar{Q}_A + 1 \cdot Q_A \Rightarrow Q_A^+ = \bar{Q}_B \bar{Q}_A$$

$$Q_B^+ = Q_A \bar{Q}_B + 1 \cdot Q_B \Rightarrow Q_B^+ = Q_A \bar{Q}_B$$

حالت اولیه

$Q_A \quad Q_B$

$0 \quad 0 \rightarrow 10 \rightarrow 01 \rightarrow 00$

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2$

با فرض $A = \text{LSB}$ و $B = \text{MSB}$:



۱۰- گزینه «۴» مدار داده شده یک مدار سنکرون بوده و از روش آنالیز استفاده می‌کنیم.

$$Q_A^+ = \bar{Q}_B \bar{Q}_A + 1 Q_A = \bar{Q}_B \bar{Q}_A$$

$$Q_B^+ = Q_A \bar{Q}_B + 0 Q_B = Q_A \bar{Q}_B + Q_B = Q_A + Q_B$$

حالت اولیه

$$Q_A \quad Q_B$$

$$0 \quad 0 \rightarrow 10 \rightarrow 01 \rightarrow 01 \dots$$

۱۱- گزینه «۱»

$$JK - FF \quad Q(t+1) = J\bar{Q}(t) + \bar{K}Q(t)$$

$$J_A = \bar{Q}_B(t), K_A = 1 \Rightarrow Q_A(t+1) = \bar{Q}_B(t)\bar{Q}_A(t)$$

$$\Rightarrow \begin{matrix} A & B \\ 0 & 0 \Rightarrow 10 \Rightarrow 01 \end{matrix}$$

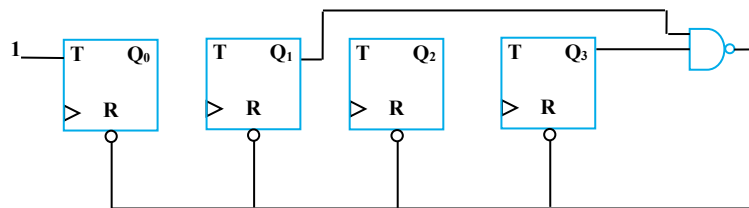
$$J_B = Q_A(t), K_B = 1 \Rightarrow Q_B(t+1) = Q_A(t)\bar{Q}(t)$$

در این شمارنده‌ها استاندارد برای MSB, LSB وجود ندارد. با فرض اینکه MSB = B, LSB = A باشد خروجی تولید شده $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ می‌باشد باقیمانده تقسیم عدد بر ۳ را نشان می‌دهد (MOD3).

۱۲- گزینه «۲» یک شمارنده mod-۱۹ یک ۱۹ شماره است که تعداد فلیپ فلاپهای مورد نیاز از رابطه زیر بدست می‌آید.

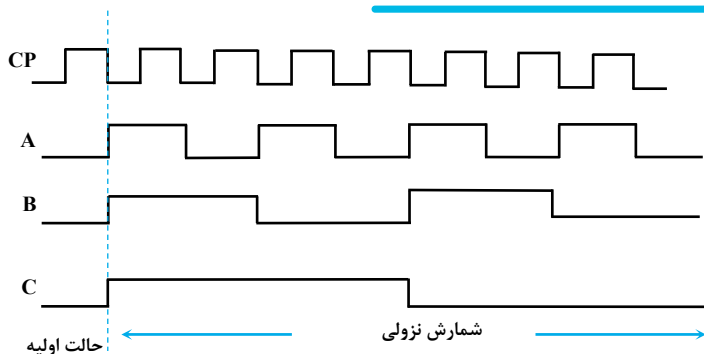
$$2^{n-1} \leq 19 < 2^n \rightarrow n = 5 \quad 2^4 \leq 19 < 2^5$$

۱۳- گزینه «۳» مدار یک شمارنده سنکرون صعودی شمار است. از عدد ۰۰۰۰ شروع به شمارش کرده پس از ۱۰ پالس ساعت به عدد ۱۰ یعنی:



پایه R فلیپ فلاپها فعال می‌شود اما چون ورودی‌های R سنکرون می‌رسد. چون در این حالت $Q_1 Q_0 = 10$ و $Q_3 Q_2 = 10$ هستند، شمارنده بلافاصله صفر نمی‌شود بلکه در پالس بعدی یعنی پالس یازدهم (۱۱) شمارنده Reset می‌شود.

۱۴- گزینه «۲» در هر N شمار فلیپ فلاپ MSB قادر به تقسیم فرکانس بر N است. $(f_{oMSB} = \frac{f_{in}}{N})$ بنابراین یک شمارنده تقسیم بر ۶۰ یا ۶۰۰ شمار می‌تواند فرکانس ورودی را بر ۶۰ تقسیم کند.



۱۵- گزینه «۲» مدار یک شمارنده آسنکرون نزولی شمار ۳ بیتی است که بصورت زیر می‌شمارد:

توجه داشته باشید که چون فلیپ فلاپها حساس به لبه پایین رونده هستند و از $\bar{Q}$ هر فلیپ فلاپ به ساعت فلیپ فلاپ بعدی وصل شده است، هر لبه بالا رونده روی خروجی Q باعث ایجاد یک لبه پایین رونده در خروجی $\bar{Q}$ شده و فلیپ فلاپ بعدی را تحریک می‌کند.

۱۶- گزینه «۴» شمارنده نشان داده شده، یک شمارنده جانسون است. زیرا $J_2 = \bar{y}_1, K_2 = \bar{y}_1$ بنابراین فلیپ فلاپ دوم (سمت راست) به یک D-FF تبدیل شده است. همچنین $J_1 = \bar{y}_2, K_1 = \bar{y}_2$ بنابراین فلیپ فلاپ سمت چپ همانند یک D-FF عمل می‌کند که $\bar{y}_2$ به ورودی D آن متصل شده باشد. تعداد فلیپ فلاپها $n = 2$ است و شمارنده جانسون پس از هر $2nX = 4X$ پالس به همان حالت اولیه شروع می‌رسد لذا اگر $X = 1$ پس از ۴ پالس ساعت مجدداً $y_1 = y_2 = 1$ خواهد بود.



۱۷- گزینه «۲» مدار داده شده یک شمارنده آسنکرون نزولی شمار است (چون فلیپ فلاپها حساس به لبه پایین رونده بوده و از خروجی Q هر فلیپ فلاپ به پالس ساعت فلیپ بعدی متصل شده است). فلیپ فلاپ دوم آن تقسیم فرکانس بر 2^2 یا ۴ انجام می‌دهد.

$$f_{oi} = \frac{f_{in}}{2^i} \quad f_{o2} = \frac{1\text{KHz}}{4} = 250\text{ Hz}$$

۱۸- گزینه «۴» $T_C = Q_C \oplus Q_B \rightarrow Q_C^+ = T_C \oplus Q_C = Q_C \oplus Q_B \oplus Q_C \rightarrow Q_C^+ = Q_B$

$$T_B = Q_C \odot Q_B \rightarrow Q_B^+ = T_B \oplus Q_B \rightarrow Q_B^+ = (Q_C \odot Q_B) \oplus Q_B$$

$$T_A = Q_C \rightarrow Q_A^+ = T_A \oplus Q_A \rightarrow Q_A^+ = Q_C \oplus Q_A$$

پس از بدست آوردن معادله‌ها با جایگذاری اعدادی از جواب‌ها در معادله‌ها، حالت بعدی در بدست می‌آوریم بدین ترتیب برخی از گزینه‌ها رد خواهند شد.

$$\begin{array}{ccc|ccc} Q_C & Q_B & Q_A & Q_C^+ & Q_B^+ & Q_A^+ \\ 1 & 2 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ \hline & \downarrow & & & \downarrow & \downarrow \\ & 0 & 0 & & 0 & 1 \\ & 0 & 1 & & 1 & 1 \\ & 1 & 1 & & 1 & 1 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{از همین جا مشخص است که فقط گزینه ۴ صدق می‌کند} \\ \text{الزامی به ادامه حل نیست.} \end{array} \right\}$$

۱۹- گزینه «۲» مدار داده شده یک شمارنده جانسون (حلقوی تابیده) است که با شروع از هر حالت اولیه پس از $2n$ پالس به همان حالت می‌رسد. در این شکل $n = 3$ (تعداد فلیپ فلاپها) است. بنابراین $2n \times 6x = 6x$ حال با در نظر گرفتن $x = 1$ پس از ۶ پالس مدار دوباره Reset می‌شود.

۲۰- گزینه «۳»

$$2^{n-1} \leq 60 < 2^n \Rightarrow n = 6 \quad \text{تعداد فلیپ فلاپها}$$

۲۱- گزینه «۲»

$$T_A = Q_A + Q_B \rightarrow Q_A^+ = T_A \oplus Q_A = (Q_A + Q_B) \oplus Q_A$$

۲۲- گزینه «۳»

$$T_B = \bar{Q}_A + Q_B \rightarrow Q_B^+ = T_B \oplus Q_B = (\bar{Q}_A + Q_B) \oplus Q_B$$

$$Q_A \quad Q_B$$

$$0 \quad 0 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \rightarrow 00$$

۲۳- گزینه «۲» تک تک بیت‌های ثابت X ($x_1 x_2 x_3$) به صورت همزمان در ثابت Y ذخیره می‌شوند.

۲۴- گزینه «۱» در هر پالس ساعت بیت x_0 به درون ثابت Y شیف‌ت داده می‌شود و همزمان با آن بیت y_0 به درون ثابت X شیف‌ت داده می‌شود.

	x_2	x_1	x_0	y_2	y_1	y_0
۰ پالس	۰	۰	۱	۱	۰	۰
۱ پالس	۰	۱	۰	۱	۰	۰
۲ پالس	۰	۰	۱	۰	۱	۰
۳ پالس	۰	۰	۰	۱	۰	۱

۲۵- گزینه «۳» شمارنده داده شده یک شمارنده آسنکرون صعودی شمار، N، شمار است. با رسیدن به عدد ۱۴ ($DCBA = 1110$) خروجی گیت NAND صفر شده و بلافاصله شمارنده صفر می‌شود. لذا شمارنده یک ۱۴ شمار ($0 \rightarrow 13$) است و تقسیم فرکانس بر ۱۴ را انجام می‌دهد.

$$\text{MOD} - N \quad f_{o_{MSB}} = \frac{f_{in}}{N} \Rightarrow \text{MOD} - 14 \quad f_{o_{MSB}} = \frac{30\text{ KHz}}{14} \approx 2142\text{ KHz}$$

۲۶- گزینه «۲» در مدار داده شده از خروجی MSB هر شمارنده به عنوان پالس ساعت شمارنده بعدی‌اش استفاده شده است. لذا فرکانس ساعتی که به هر شمارنده اعمال می‌شود برابر است با فرکانس خروجی MSB شمارنده قبلی‌اش لذا :

در تمامی فرمول‌ها n تعداد فلیپ فلاپ‌ها در شمارنده مورد نظر است.

$$\text{Ring Counter در } f_{ow} = \frac{f_{in}}{n} = \frac{160 \text{ KHz}}{10} = 16 \text{ KHz}$$

$$\text{در شمارنده سنکرون } f_{ox} = \frac{f_{ow}}{2^n} = \frac{16 \text{ KHz}}{2^4} = 1 \text{ KHz}$$

$$\text{MOD-25 در شمارنده } f_{oy} = \frac{f_{ox}}{25} = \frac{1 \text{ KHz}}{25} = 40 \text{ Hz}$$

$$\text{در شمارنده جانسون } f_{oz} = \frac{f_{oy}}{2n} = \frac{40 \text{ Hz}}{8} = 5 \text{ Hz}$$

۲۷- گزینه «۴» مدار داده شده، یک مدار آسنکرون می‌باشد. فلیپ فلاپهای B, C بصورت مستقیم توسط CP تحریک می‌شوند و سپس با تغییر خروجی B امکان تحریک شدن فلیپ فلاپ A وجود دارد. چون فلیپ فلاپ A حساس به لبه پایین رونده است، لذا هرگاه خروجی B از یک به صفر تغییر کند، فلیپ فلاپ A تحریک می‌شود. برای حل تست‌های مشابه به این تست باید در گزینه‌ها به دنبال حالت (عددی) بگردیم که حالت بعدی (عدد بعدی) آن متفاوت باشد. با جایگذاری آن عدد و بدست آوردن عدد بعدی، گزینه‌ها را رد کنیم.

$$7 \rightarrow 0 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$$

در همه گزینه‌ها مشترک است بنابراین چک کردن آن‌ها سودی ندارد. (جواب را مشخص نمی‌کند)

$$\text{گزینه ۲ رد می‌شود.} \quad \begin{matrix} \text{عدد ۶:} & A & B & C \\ & 1 & 1 & 0 \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} J_C = 1 \\ K_C = 1 \\ T_B = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} A & B & C \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

$$\text{گزینه ۴ جواب است.} \quad \begin{matrix} \text{عدد ۳:} & A & B & C \\ & 0 & 1 & 1 \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} J_C = 1 \\ K_C = 0 \\ T_B = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} A & B & C \\ 1 & 0 & 1 \end{matrix}$$

البته در حل مسأله فوق بررسی فقط حالت بعدی عدد ۳ برای رسیدن به جواب کفایت می‌کرد، ولی روند کلی حل مسائل مشابه، به صورتی است که ذکر گردید.

۲۸- گزینه «۱» یک شمارنده MOD-N از صفر تا N-۱ را می‌شمارد. بنابراین شمارنده MOD-۱۰ از صفر تا ۹ را می‌شمارد. چون شمارنده آسنکرون است، گیت مورد استفاده باید رسیدن شماره به عدد N را تشخیص دهد. بنابراین:

$$\begin{matrix} \text{عدد ۱۰:} & D & C & B & A \\ & 1 & 0 & 1 & 0 \end{matrix} \quad \begin{matrix} B \\ D \end{matrix} \rightarrow \text{AND Gate}$$

با رسیدن به عدد ۱۰ خروجی گیت صفر شده و بلافاصله شمارنده صفر می‌شود.

توجه: در گزینه «۳» گیت به عدد ۹ حساس شده است. لذا شمارنده ۸-۰ را می‌شمارد.

۲۹- گزینه «۲» با استفاده از آنالیز مدار داریم:

$$T_A = x = 1 \Rightarrow Q_A^+ = T_A \oplus Q_A \Rightarrow Q_A^+ = \bar{Q}_A$$

$$T_B = Q_A \odot \bar{Q}_A \Rightarrow Q_B^+ = T_B \oplus Q_B \Rightarrow Q_B^+ = \bar{Q}_A \oplus Q_B$$

$$T_C = Q_B \odot T_B = Q_B \odot \bar{Q}_A \Rightarrow Q_C^+ = T_C \oplus Q_C \Rightarrow Q_C^+ = (Q_B \odot \bar{Q}_A) \oplus Q_C$$

حالت اولیه

$$Q_A \quad Q_B \quad Q_C$$

$$0 \quad 0 \quad 0 \xrightarrow{\text{پالس اول}} 1 \quad 1 \quad 0 \xrightarrow{\text{پالس دوم}} 0 \quad 1 \quad 0 \xrightarrow{\text{پالس سوم}} 1 \quad 0 \quad 1 \xrightarrow{\text{پالس چهارم}} 0 \quad 0 \quad 0$$

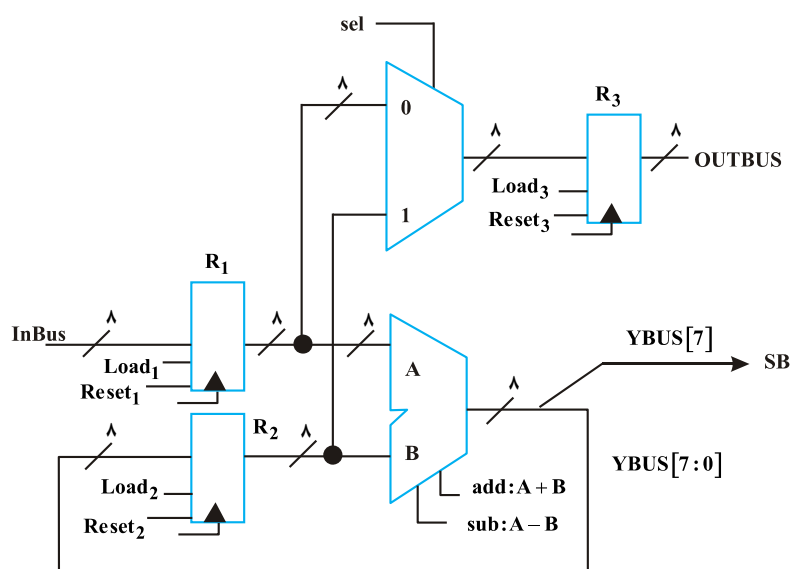


تست‌های پخش نشده کنکوری

سؤالات

۱- در سه کلاک پشت سر هم داده‌های A، B و C بر روی InBus قرار می‌گیرد (1:A, 2:B, 3:C). در این مدار ALU دو عمل نشان داده را انجام

می‌دهد. برای این که پس از چهار کلاک $\text{Min}(C, (A+B))$ بر روی OUTBUS قرار گیرد، سیگنال‌های کنترلی کدام است؟ (مهندسی برق - سراسری ۹۸)



CLK 1: Load 1; Reset 1; Load 2

CLK 2: Load 2; sub (۱)

CLK 3: Load 1; add

CLK 4: Load 3; if (SB) sel = 1;

CLK 1: Load 1; Reset 2;

CLK 2: Load 1; add; Load 2;

CLK 3: Load 1; add; Load 2;

CLK 4: Load 3; if (SB) sel = 0; sub; (۲)

CLK 1: Load 1; add;

CLK 2: Load 1; Load 3;

CLK 3: if (SB) sel = 0;

CLK 4: Load 3; sub; (۳)

CLK 1: Load 1;

CLK 2: Load 2; add;

CLK 3: if (SB) sel = 1;

CLK 4: Load 3; sub; (۴)

۲- برای تصحیح یک بیت خطا در یک داده ۴ بیتی، از کد همینگ استفاده کرده‌ایم و نتیجه یک کد ۷ بیتی شده است. اگر داده ۷ بیتی دریافتی

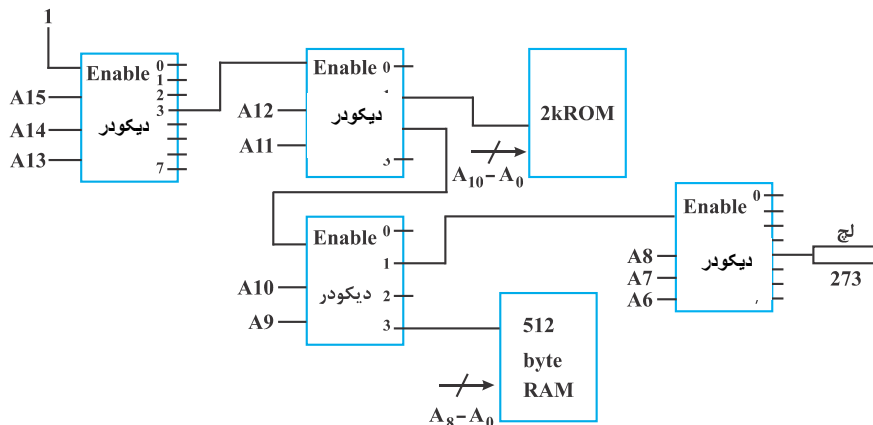
(دکتری ۹۹)

۱۰۱۱۱۰۱ باشد، در این خصوص کدام گزینه درست است؟

(۱) خطا در بیت ۵ رخ داده است. (۲) خطا در بیت ۴ رخ داده است. (۳) خطا در بیت ۳ رخ داده است. (۴) خطایی رخ نداده است.

۳- در مدار زیر، آدرس‌های اول و آخر RAM، ROM و لچ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (حجم آدرس باس برابر ۱۶ بیت است).

(مهندسی برق - سراسری ۹۹)



(۱) ۴۸۰۰, ۵۶۰۰, ۵۳۰۰, ۴FFF, ۵۷FF

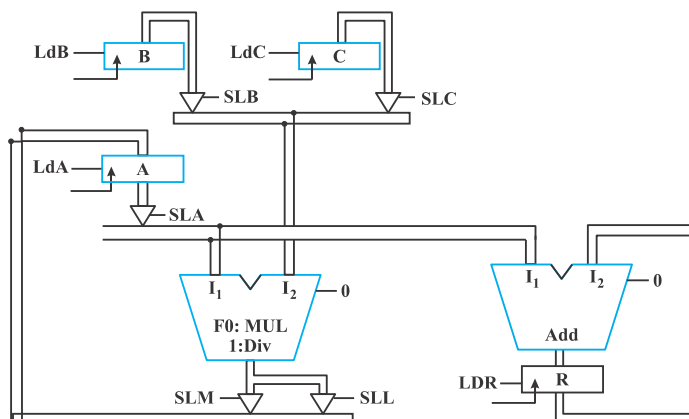
(۲) ۴۸۰۰, ۵۸۰۰, ۵۶۰۰, ۴۸FF, ۵۸C۲

(۳) ۵۸۰۰, ۵۶FF, ۵۵۰۰, ۵۸FF, ۵۶FF

(۴) ۴۴۰۰, ۴۷۰F, ۵۶۰۰, ۵۸۰۰, ۵۷۰۰



۴- مدار زیر برای انجام ضرب‌ها و جمع‌هاست و تنها هشت بیت پر ارزش در ضرب‌ها مطرح است. برای انجام $R = R + A \times B \times C$ ، کدام کنترل سیگنال‌ها و به چه ترتیب صادر شوند؟ در کنترل سیگنال‌ها SL برای Select و Ld برای Load است. (مهندسی برق - سراسری ۹۹)



(۱)

LdA	SLA	LdB	SLB	LdC	SLC	SLM	SLL	LdR	
○	۱	○	○	○	۱	۱	○	○	سیکل ۱
○	۱	○	○	○	۱	۱	○	○	سیکل ۲
○	○	○	۱	○	۱	۱	○	○	سیکل ۳

(۲)

LdA	SLA	LdB	SLB	LdC	SLC	SLM	SLL	LdR	
○	۱	○	۱	○	○	۱	○	○	سیکل ۱
○	۱	○	۱	○		۱	○	○	سیکل ۲
○	○	○	○	○	○	○	۱	۱	سیکل ۳

(۳)

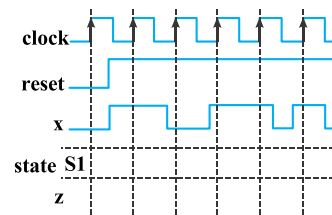
LdA	SLA	LdB	SLB	LdC	SLC	SLM	SLL	LdR	
۱	۱	۱	○	۱	○	۱	○	○	سیکل ۱
○	۱	○	○	۱	○	۱	○	○	سیکل ۲
○	○	○	○	○	○	○	○	۱	سیکل ۳

(۴)

LdA	SLA	LdB	SLB	LdC	SLC	SLM	SLL	LdR	
۱	۱	○	۱	○	○	۱	○	○	سیکل ۱
۱	۱	○	○	○	۱	۱	○	○	سیکل ۲
○	۱	○	○	○	○	○	○	۱	سیکل ۳

۵- مدار و شکل موج زیر را در نظر بگیرید. تعداد گذارهای z از یک به صفر کدام است؟ (reset فعال صفر است و صفر بودن آن، سیستم را در حالت SI نگه می‌دارد).

(مهندسی کامپیوتر - سراسری ۱۴۰۰)



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

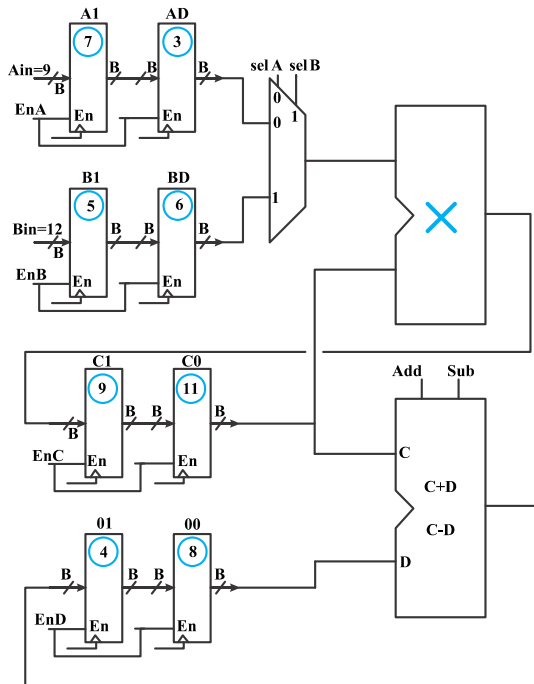


۶- در مدار زیر، در سه کلاک پشت‌سرهم سیگنال‌های کنترل به ترتیب زیر صادر می‌شوند، پس از این سه کلاک، در رجیسترهای C_1 و C_0 و D_1 و D_0 ، چه خواهد بود؟ (مهندسی برق - سراسری ۱۴۰۰)

کلاک اول: EnA SelA EnC Sub EnD

کلاک دوم: EnA SelA EnB EnC Add EnD

کلاک سوم: EnA SelB EnC Add EnD



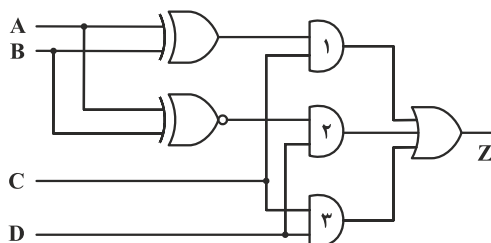
$$C_1 = 45 \quad C_0 = 33 \quad D_1 = 13 \quad D_0 = 3 \quad (1)$$

$$C_1 = 99 \quad C_0 = 33 \quad D_1 = 13 \quad D_0 = 3 \quad (2)$$

$$C_1 = 99 \quad C_0 = 33 \quad D_1 = 33 \quad D_0 = 3 \quad (3)$$

$$C_1 = 99 \quad C_0 = 33 \quad D_1 = 13 \quad D_0 = 19 \quad (4)$$

(دکتری - ۱۴۰۱)



۷- در مدار زیر، کدام یک از گیت‌ها اضافی است؟

۱ (۱)

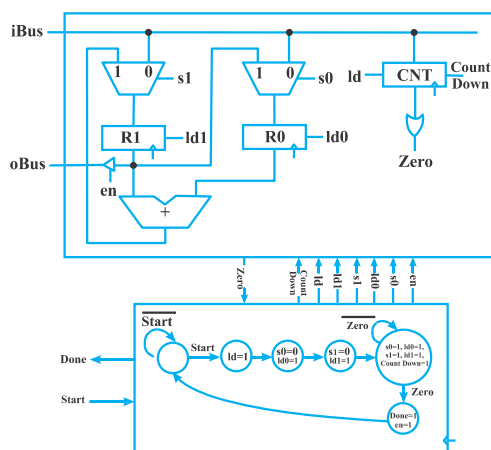
۲ (۲)

۳ (۳)

هیچ کدام (۴)

(مهندسی برق - سراسری ۱۴۰۱)

۸- شکل زیر مسیر داده و واحد کنترل یک سامانه محاسباتی را نشان می‌دهد.



اگر ورودی‌های این سامانه طبق شکل زیر اعمال شود، در زمان فعال شدن سیگنال

خروجی Done، چه مقداری بر روی گذرگاه oBus قرار می‌گیرد؟

۵۵ (۲)

۲۱ (۱)

۳۴ (۴)

۱۳ (۳)

CLK

Start

iBus



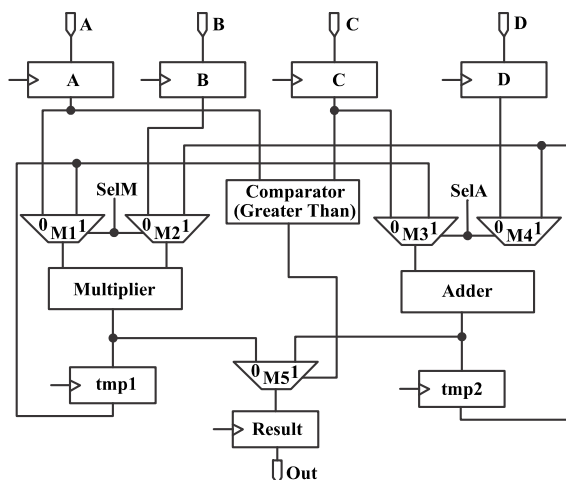
۹- مسیر داده شکل زیر قادر به اجرای الگوریتم داده شده نیست. کمترین تغییرات مورد نیاز جهت تصحیح این مسیر داده کدام گزینه است؟ (توجه شود که محتوای ثابت‌های A, B, C و D فقط برای یک سیکل معتبر است). (دکتری - ۱۴۰۲)

if (A > C) then

Out = A × B + C + D;

else

Out = (C + D) × B × A;



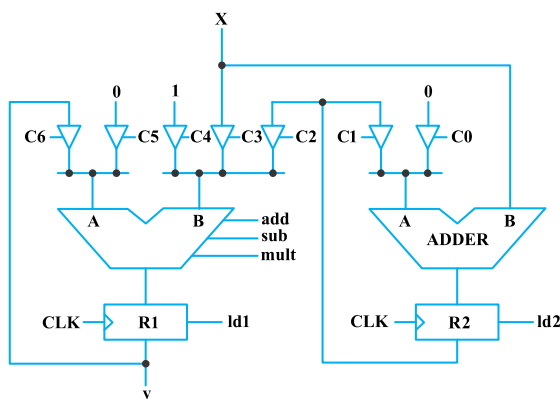
(۱) ضرب‌کننده و جمع‌کننده باید جابه‌جا شوند.

(۲) ورودی‌های مالتی‌پلکسر M5 می‌بایست به خروجی ثابت‌های tmp1 و tmp2 متصل شوند.

(۳) مالتی‌پلکسرهای M1 الی M4 می‌بایست به تمامی ثابت‌های ورودی A, B, C و D متصل شوند.

(۴) خروجی مقایسه‌کننده (Comparator) می‌بایست به یک ثابت متصل شود که خروجی آن ثابت به Select مالتی‌پلکسر M5 متصل شود.

۱۰- فرض کنید در مسیر داده زیر، تمام گذرگاه‌ها (Bus)، واحدهای محاسباتی و رجیسترها ۸ بیتی هستند. اگر در این مسیر داده در ۵ سیکل ساعت متوالی، سیگنال‌های کنترلی زیر فعال شوند، کدام گزینه مقدار خروجی y را بر حسب ورودی x نشان می‌دهد؟ (مهندسی برق - سراسری ۱۴۰۲)



CLK1: C0, C2, C5, add, Id1, Id2

$$y = x^3 + 2x - 1 \quad (1)$$

CLK2: C1, C3, C6, mult, Id1, Id2

$$y = x^3 - 2x + 1 \quad (2)$$

CLK3: C1, C2, C6, sub, Id1, Id2

$$y = x^3 + 2x^2 - 1 \quad (3)$$

CLK4: C1, C3, C6, mult, Id1, Id2

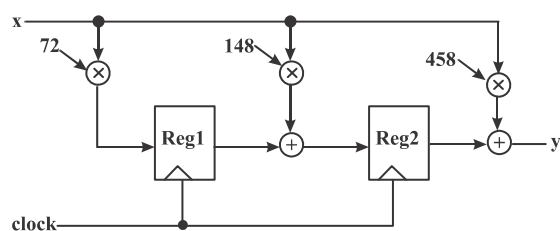
$$y = x^3 - 2x^2 + 1 \quad (4)$$

CLK5: C4, C6, add, Id1

۱۱- شکل زیر، مدار سطح انتقال ثابت (RTL) با ورودی x و خروجی y را نشان می‌دهد که ضرایب ثابت 72, 148 و 458 در آن استفاده شده‌اند.

(دکتری - ۱۴۰۳)

حداقل تعداد جمع‌کننده‌های مورد نیاز جهت پیاده‌سازی این مدار بدون ضرب‌کننده، کدام است؟



۷ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)



پاسخنامه

۱- گزینه «۲» برای بررسی صحت این گزینه باید کلیه اتفاقاتی که در هر کلاک به صورت همزمان رخ می‌دهد را تحلیل نماییم. توجه به این نکته نیز ضروری است که بیت SB همان بیت علامت در خروجی ALU است.

در کلاک اول محتوای InBus (یعنی A) وارد R_۱ شده و محتوای R_۲ صفر می‌شود. در دومین کلاک حاصل جمع دو ثبات R_۱ و R_۲ وارد R_۲ می‌شود (R_۲ ← A + ۰) و همزمان مقدار B از طریق InBus به ثبات R_۱ منتقل می‌شود. در کلاک سوم نیز حاصل جمع ثبات‌های R_۱ و R_۲ مجدداً به R_۲ منتقل شده (R_۲ ← A + B) و مقدار C وارد R_۱ می‌شود. بنابراین پس از ۳ کلاک اول داریم:

clk	R _۱	R _۲
۱	A	۰
۲	B	A
۳	C	A + B

در چهارمین کلاک تفاضل R_۱ - R_۲ محاسبه شده و بیت علامت حاصل چک می‌شود. در صورت ۱ بودن این بیت، حاصل منفی است و SB = ۱ می‌شود. بنابراین پاسخ C - (A + B) کوچکتر از صفر بوده و sel = ۰ می‌شود. این تغییر باعث انتخاب ثبات R_۱ با مقدار C جهت انتقال به ثبات R_۳ می‌گردد. از سوی دیگر، صفر شدن بیت SB (بیت علامت در تفریق) نشان‌دهنده مثبت بودن حاصل C - (A + B)، یک شدن خط sel و انتقال مقدار A + B به ثبات R_۳ می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد این ساختار همواره مقدار min{C, (A + B)} را به R_۳ منتقل می‌کند.

۲- گزینه «۲» با توجه به کد همینگ ۷ بیتی برای تشخیص و تصحیح خطا داریم:

$$c_1 \quad c_2 \quad b_3 \quad c_4 \quad b_5 \quad b_6 \quad b_7$$

$$c_1 = b_3 \oplus b_5 \oplus b_7 \quad c_2 = b_3 \oplus b_6 \oplus b_7 \quad c_4 = b_5 \oplus b_6 \oplus b_7$$

حال مقدار c'ها را از داده‌های دریافتی محاسبه کرده و با cهای دریافتی مقایسه می‌کنیم.

$$b_3 b_5 b_6 b_7 = 1101 \Rightarrow c'_1 = 1 \quad c'_2 = 0 \quad c'_4 = 0$$

cهای دریافتی عبارت‌اند از: c_۱ = ۱ ، c_۲ = ۰ ، c_۴ = ۱. چون c_۴ ≠ c'_۴ شده است خطا در بیت چهارم رخ داده است.

۳- هیچ کدام از گزینه‌ها صحیح نیست. بایستی مسیر فعالسازی و آدرس‌دهی هر یک از عناصر حافظه را با دنبال کردن دیکودرها، به دست آوریم و بازه‌های آدرس را پیدا کنیم:

$$\text{RAM} \begin{cases} A_8 - A_0 = (0000) - (1001) \\ A_{10} - A_9 = 11 \\ A_{12} - A_{11} = 10 \\ A_{15} - A_{13} = 011 \end{cases} \Rightarrow \text{RAM} \begin{cases} 0111/0110/0000/0000 \\ 0111/0111/1111/1111 \end{cases}$$

$$\text{ROM} \begin{cases} A_{10} - A_0 = (0000) - (1001) \\ A_{12} - A_{11} = 01 \\ A_{15} - A_{13} = 011 \end{cases} \Rightarrow \text{ROM} \begin{cases} 0110/1000/0000/0000 \\ 0110/1111/1111/1111 \end{cases}$$

$$\text{Latch} \begin{cases} A_8 - A_6 = 100 \\ A_{10} - A_9 = 01 \\ A_{12} - A_{11} = 10 \\ A_{15} - A_{13} = 011 \end{cases} \Rightarrow \text{Latch} \begin{cases} 0111/0011/0000/0000 \end{cases}$$

توضیحات تکمیلی: پاسخ به دست آمده در هیچ یک از گزینه‌ها نیست و به نظر می‌رسد طراح در این سؤال، خروجی شماره (۲) دیکودر A_{۱۵} - A_{۱۳} را به جای خروجی شماره (۳) مدنظر قرار داده است. بنابراین در محاسبات فوق اگر این تغییر را اعمال کنیم، به گزینه (۱) خواهیم رسید.

۴- گزینه «۴» بایستی عمل R = R + A × B × C را با تکیه بر اولویت ضرب نسبت به جمع، به مراحل مختلف بشکنیم و سپس سیگنال‌های موردنیاز برای اجرای هر مرحله را به دست آوریم:

$$\begin{cases} A = A \times B & \text{سیکل ۱:} \\ A = A \times C & \text{سیکل ۲:} \\ R = R + A & \text{سیکل ۳:} \end{cases}$$



در سیکل ۱ بایستی A و B انتخاب شوند (SLB, SLA) و ضرب آنها انجام شود (SLM) و سپس حاصل به A منتقل شود (LDA). در سیکل ۲ نیز مشابه سیکل ۱ بایستی SLA و SLC و SLM و LDA فعال شود. نهایتاً در سیکل ۳ کافی است ابتدا SLA فعال شود تا A و R جمع شوند و در انتها نیز LDR فعال شود تا حاصل وارد R شود.

توجه نمایید در هیچکدام از سیکل‌ها نیاز به فعالسازی LDB و LDC و SLL نیست. زیرا محتوای B و C تغییری نمی‌کند و نیمه پایین حاصلضرب نیز طبق گفته مسئله، اهمیت ندارد.

۵- هیچ کدام از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد. صورت سؤال ناقص بوده و شکل مدار داده نشده است. فقط شکل موج داده شده. بنابراین سؤال قابل حل نیست. سازمان سنجش گزینه (۳) را صحیح اعلام کرده است.

۶- هیچ کدام از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد. فعالسازی سیگنال‌ها در ۳ کلاک متوالی منجر به اجرای عملیات به‌ترتیب زیر خواهد شد:

$$P_1 \begin{cases} C_1 \leftarrow A_0 \times C_0 \\ D_1 \leftarrow C_0 - D_0 \\ \text{SHR}(A_1, A_0) \\ \text{SHR}(C_1, C_0) \\ \text{SHR}(D_1, D_0) \end{cases} \quad P_2 \begin{cases} C_1 \leftarrow A_0 \times C_0 \\ D_1 \leftarrow C_0 + D_0 \\ \text{SHR}(A_1, A_0) \\ \text{SHR}(B_1, B_0) \\ \text{SHR}(C_1, C_0) \\ \text{SHR}(D_1, D_0) \end{cases} \quad P_3 \begin{cases} C_1 \leftarrow B_0 \times C_0 \\ D_1 \leftarrow C_0 + D_0 \\ \text{SHR}(A_1, A_0) \\ \text{SHR}(C_1, C_0) \\ \text{SHR}(D_1, D_0) \end{cases}$$

با توجه به اجرای متوالی دستورات فوق در ۳ پالس، محتوای رجیسترها به‌صورت زیر تغییر می‌کند:

A_1	A_0	B_1	B_0	C_1	C_0	D_1	D_0
۷	۳	۵	۶	۹	۱۱	۴	۸
۹	۷	۵	۶	۳۳	۹	۳	۴
۹	۹	۱۲	۵	۶۳	۳۳	۱۳	۳
۹	۹	۱۲	۵	۱۶۵	۶۳	۳۶	۱۳

بنابراین در پایان پالس سوم داریم:

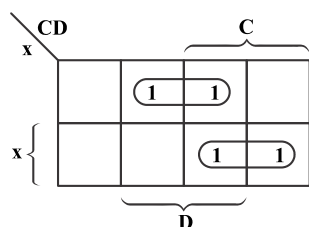
$$C_1 = 165, C_0 = 63, D_1 = 36, D_0 = 13$$

به‌نظر می‌رسد در پاسخ اعلامی سازمان سنجش، یعنی گزینه (۲) مقادیر ثبات‌ها پس از پایان پالس دوم اعلام شده است. (البته غیر از ۹۹)

۷- گزینه «۳» با توجه به مدار داده شده داریم:

$$Z = (A \oplus B)C + (A \odot B)D + CD$$

حال اگر فرض کنیم $x = A \oplus B$ داریم $Z = xC + \bar{x}D + CD$. اگر عبارت اخیر را روی جدول کارنو نمایش دهیم، عبارت CD حذف شده و در دو عبارت دیگر به صورت ضمنی موجود است.



$$\Rightarrow Z = xC + \bar{x}D \Rightarrow \text{گیت شماره ۳ اضافه است.}$$

۸- گزینه «۲» پس از فعالسازی start، در سه پالس نخست ثبات‌ها بارگیری می‌شوند:

$$\text{Clk}_1 \rightarrow \text{ld} = 1 \rightarrow \text{CNT} = 6 \quad \text{Clk}_2 \rightarrow \begin{cases} s_0 = 0 \\ \text{ld}_0 = 1 \end{cases} \rightarrow R_0 = 1 \quad \text{Clk}_3 \rightarrow \begin{cases} s_1 = 0 \\ \text{ld}_1 = 1 \end{cases} \rightarrow R_1 = 2$$

از پالس چهارم به بعد، صفر بودن محتوای CNT چک می‌شود و مادامی که CNT صفر نشده باشد اتفاقات زیر می‌افتد:

$$\begin{cases} s_0 = 1 \\ \text{ld}_0 = 1 \end{cases} : R_0 \leftarrow R_1, \quad \begin{cases} s_1 = 1 \\ \text{ld}_1 = 1 \end{cases} : R_1 \leftarrow R_1 + R_0, \quad \text{CNT} \leftarrow \text{CNT} - 1$$



R_0	R_1	CNT
۱	۲	۶
۲	۳	۵
۳	۵	۴
۵	۸	۳
۸	۱۳	۲
۱۳	۲۱	۱
۲۱	۳۴	۰

به محض شدن CNT، سیگنال $Zero = 1$ شده و با توجه به تغییر وضعیت در دیاگرام حالت، عملیات فوق ۱ کلاک دیگر ادامه می‌یابد ($R_0 = 34$ و $R_1 = 55$) و سپس $en = done = 1$ و $oBus = 55$ می‌شود.

۹- گزینه «۴»

Cycle ۱: $SelA = 0: tmp2 \leftarrow C + D$
 $SelM = 0: tmp1 \leftarrow A \times B$
 $tmp3 \leftarrow comparator(A > C \text{ یا } A < C)$
 این ثبات اضافه شده است

Cycle ۲: $SelA = 1: Adder \leftarrow (A \times B) + (C + D)$
 $SelM = 1: Multiplier \leftarrow (A \times B) \times (C + D)$
 if $tmp3 = 1$ then $Result \leftarrow Adder$
 $A > C$
 else $Result \leftarrow Multiplier$

نکته: اگر ثبات $tmp3$ وجود نداشته باشد با توجه به توضیحات صورت مسئله محتویات ثبات‌های A و C تغییر کرده و بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بودن A نسبت به C در Cycle دوم قابل تشخیص نخواهد بود.

۱۰- گزینه «۴» در طی ۵ سیکل ساعت متوالی، مقادیر زیر در رجیسترهای R_1 و R_2 قرار می‌گیرند. از طرفی $y = R_1$ است. داریم:

CLK	۱	۲	۳	۴	۵
$y = R_1$	x	x^2	$x^2 - 2x$	$x^3 - 2x^2$	$x^3 - 2x^2 + 1$
R_2	x	$2x$	$3x$	$4x$	$4x$

۱۱- گزینه «۴» در معادل‌سازی ضرب‌کننده‌ها بایستی عمل ضرب با جمع اعداد شیفت‌یافته به چپ یا راست به تعداد بیت‌های ۱ در اعداد ثابت (۷۲ و ۱۴۸ و ۴۵۸) شبیه‌سازی شود و در صورت امکان از نتایج به دست‌آمده در محاسبات قبل هم استفاده شود. ابتدا فرم باینری اعداد ثابت داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 72 = 1001000 \\ 148 = 10010100 \\ 458 = 111001010 \end{cases}$$

عمل ضرب X در ۷۲ به صورت زیر شبیه‌سازی می‌شود:

$$\left. \begin{array}{r} X \\ + X \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \\ \hline X' \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array} \right\} \text{جمع‌کننده (۱)}$$

در ضرب X در ۱۴۸ با توجه به اشتراک اعداد ۷۲ و ۱۴۸ در فرمت باینری (۱۰۰۱) می‌توان از حاصل ضرب قبل (X') استفاده نمود:

$$\left. \begin{array}{r} X \\ + X' \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline \end{array} \\ \hline X'' \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline \end{array} \end{array} \right\} \text{جمع‌کننده (۲)}$$



در ضرب X در ۴۵۸ با توجه به اشتراک اعداد ۱۴۸ و ۴۵۸ در فرمت باینری (۱۰۰۱۰۱) می‌توان از حاصل ضرب قبل (x'') استفاده نمود:

$$\left. \begin{array}{r} x'' \boxed{0} \\ +x \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \\ x \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \\ \hline x''' \end{array} \right\} \text{جمع‌کننده‌های (۳) و (۴)}$$

در پایان دو جمع‌کننده برای عملیات زیر نیاز داریم:

$$\left. \begin{array}{r} x'' \\ + \text{Reg1} \\ \hline \text{Reg2} \end{array} \right\} \text{جمع‌کننده (۵)}$$

$$\left. \begin{array}{r} x''' \\ + \text{Reg2} \\ \hline 6 \end{array} \right\} \text{جمع‌کننده (۶)}$$

بنابراین در کل ۶ جمع‌کننده مورد نیاز است.

۱۲- گزینه «۱» مراحل تأثیر سیگنال‌های کنترلی به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{سیکل ۱: } & \begin{cases} S_7 = 0 \Rightarrow x = A, y = B, AS = 1 \Rightarrow t_7 = A - B \\ S_1 = 0 \Rightarrow t_1 = C * C = C^2 \end{cases} \\ \text{سیکل ۲: } & \begin{cases} S_7 = 0 \Rightarrow x = A, y = B, AS = 0 \Rightarrow t_7 = A + B, t_7 = A - B \\ S_1 = 1 \Rightarrow t_1 = D * D = D^2, t_4 = C^2 \end{cases} \\ \text{سیکل ۳: } & \begin{cases} S_7 = 1 \Rightarrow x = t_4 = C^2, y = t_1 = D^2, AS = 1 \Rightarrow t_7 = C^2 - D^2 \\ S_1 = 2 \Rightarrow t_1 = (A - B)(A + B) = A^2 - B^2 \end{cases} \\ \text{سیکل ۴: } & S_1 = 3 \Rightarrow t_1 = (A^2 - B^2)(C^2 - D^2) \end{aligned}$$

۱۳- گزینه «۳» با توجه به $A - B$ به صورت مکمل دو به صورت $A + \bar{B} + 1$ محاسبه می‌شود و داریم:

در پالس اول (Clock 1): ldA فعال می‌شود تا مقدار A_{in} در reg_A بار شود. ldB و $selB$ فعال می‌شود تا مقدار B_{in} از مالتی‌پلکسر انتخاب شده و در reg_B بار شود.

در پالس دوم (Clock 2): با فعال شدن $complementB$ و $selout$ مقدار reg_B متمم می‌شود ($\bar{B}$ محاسبه می‌شود) و از مالتی‌پلکسر انتخاب شده و در reg_B بار می‌شود.

در پالس سوم (Clock 3): با فعال شدن $selOut$ ، $incB$ مقدار $ldB + 1$ محاسبه شده و در ثبات reg_B بار می‌شود.

در پالس چهارم (Clock 4): با فعال شدن $AplusB$ مقدار A و $\bar{B} + 1$ با هم جمع شده و $A - B$ به دست می‌آید. در نهایت با فعال شدن $selALU$ حاصل تفریق انجام‌شده در خروجی قرار می‌گیرد.