

- ۱ (۲ نمره) درباره تابع $f(x,y,z) = xz + \bar{y}$ به سوالات زیر پاسخ دهید.
- جدول درستی تابع را رسم کنید.
 - تابع را بحسب مکسٹرمها بنویسید.
 - تابع را بحسب مینترمها بنویسید.

(۱)

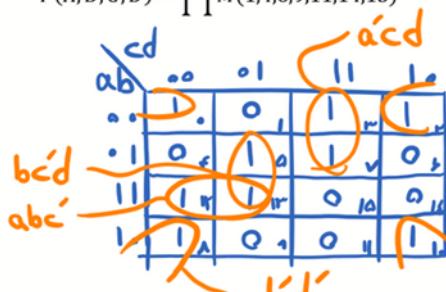
x	y'	z	xz	xz+y'
۱	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۰	۰	۱
۱	۰	۱	۱	۰
۱	۰	۰	۰	۰
۰	۱	۱	۰	۱
۰	۱	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰

$$\rightarrow \begin{array}{c} xz \\ \diagdown \\ \begin{array}{cccccc} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \end{array} \quad f(n, y', z) = \prod (2, 3, 6)$$

(۲)

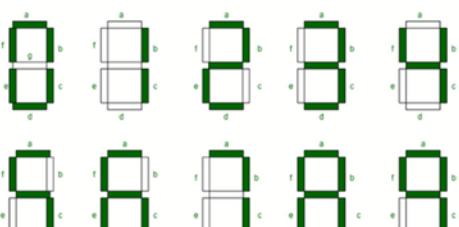
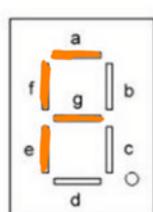
$$\rightarrow \begin{array}{c} xz \\ \diagdown \\ \begin{array}{cccccc} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \end{array} \quad f(x, y, z) = \sum (0, 1, 2, 4, 7)$$

- ۲ (۲ نمره) تابع زیر را به وسیله جدول کارنو ساده کنید و آن را با استفاده از گیت‌های NAND بسازید.
- $$F(A, B, C, D) = \prod M(1, 4, 6, 9, 11, 14, 15)$$



$$\begin{aligned} f(a, b, c, d) &= ((ab' + a'cd + bc'd + b'd')')' \\ &= ((ab')' (a'cd)' (bc'd)' (b'd')')' \\ &\text{All-NAND} \end{aligned}$$

- ۳ (۲ نمره) آنچه در شکل سمت چپ زیر می‌بینید یک نمایشگر هفت قطعه‌ای (7-segment) است. این نمایشگر یک رقم چهاربیتی بین صفر تا نه را دریافت کرده و مطابق شکل برای نمایش هر رقم بعضی از قطعات خود را روشن می‌کند. فرض می‌کنیم هر قطعه وقتی روشن می‌شود که خط متصل به آن یک باشد، برای مثال برای نمایش رقم یک باید دو خط b و c یک و بقیه صفر باشند.
- با توجه به شکل سمت راست، تابع لازم برای ساخت خروجی f را به دست آورده و با استفاده از گیت‌های NOR آن را بسازید.



$$\begin{aligned} \rightarrow \begin{array}{c} zw \\ \diagdown \\ \begin{array}{cccccc} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \end{array} \quad f(n, y', z, w) &= (n + y + w') / (z' + w' / (x + z')) \\ &= ((n + y + w')' + (z' + w')' + (x + z')')' \\ &= (x'y'w')' / (z'w')' / (x'z')' \end{aligned}$$

معین آعلی - ۱۱.۰۹

-۴ نمره) کوچکترین مجموعه حالت‌های don't care را پیدا کنید که رابطه زیر برقرار باشد.

$$F = A'B'C'D' + A'B'C'D + A'BC'D + AB'CD' + ABC'D + ABCD' + \{don't\ cases\} \quad (I)$$

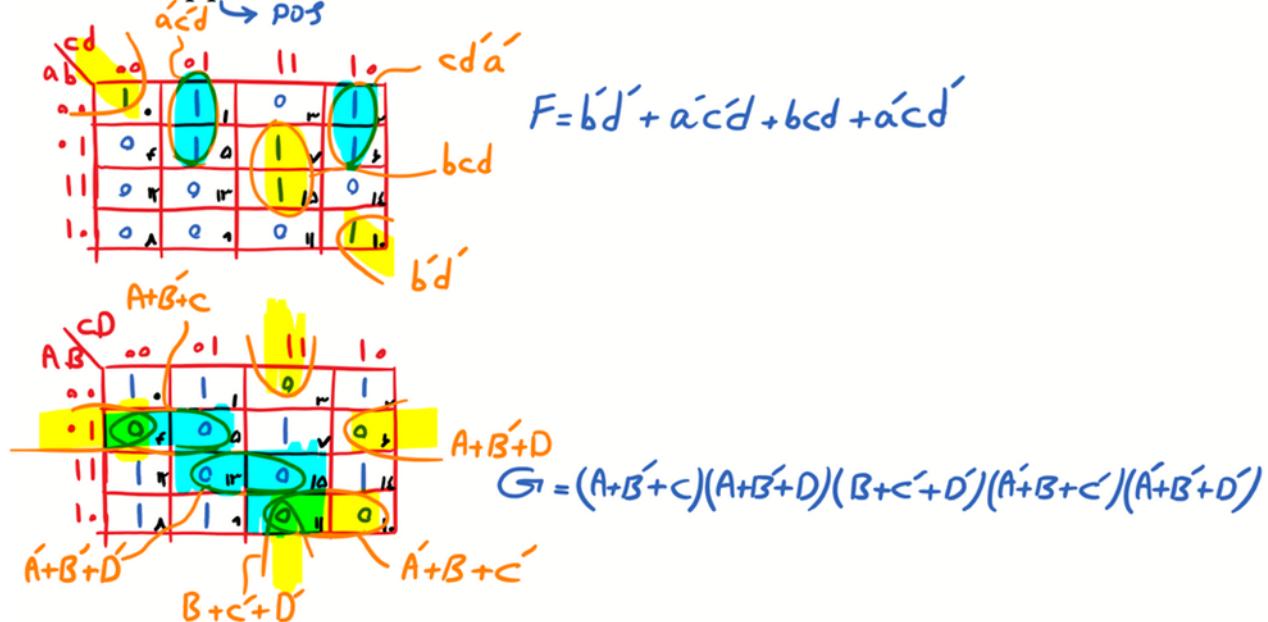
$$= A'C' + BC' + AD'C \quad (II)$$

$$\underbrace{M_0 = 1, M_1 = 1}_{\text{don't care!}} / \underbrace{M_2, M_5, M_6, M_7, M_{10}, M_{11}, M_{13}, M_{15}}_{\text{don't care!}}$$

-۵ نمره) در هر یک از دو تابع زیر EPI‌ها و G را به صورت SOP و POS ساده کنید. توجه کنید برای ساده کردن F عوامل (EPI‌ها و G) ضربی (product terms) و برای ساده کردن G عوامل جمعی (sum terms) را به دست آورید.

$$F(a, b, c, d) = \sum m(0, 1, 2, 5, 6, 7, 10, 15)$$

$$G(A, B, C, D) = \prod M(3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 15)$$



-۶ نمره) تابع مداری را به ساده‌ترین حالت ممکن بنویسید که ۵ ورودی و یک خروجی دارد. تا از ورودی‌ها کد BCD هستند و دیگری ورودی کنترلی است که اگر صفر باشد، خروجی فقط وقتی یک می‌شود که ورودی BCD مساوی یا بزرگتر از ۵ باشد. در صورتی که ورودی کنترلی یک باشد، خروجی فقط موقعی یک می‌شود که ورودی BCD کوچک‌تر یا مساوی با ۶ باشد.

$$F(a, b, c, d, e) = e' \cdot (a + b(c+d)) + e \cdot (a'(b'c'd' + b'c'd))$$

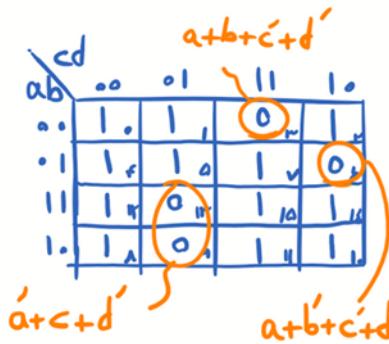
100000	01110	1000	..110
01110	1110	0010	00010
01010	1010	0000	00001

-۷ (۳ نمره) با توجه به روابط زیر، تابع G را بر حسب A و C و B و D به صورت SOP ساده کنید.

$$F = A'B' + B'C'D' + A'CD + ABC'$$

$$H = (A + D)(C + D)(A + B + C)(A + B' + C')$$

$$G = F \oplus H$$



a	b	c	d	$F = a'b' + b'c'd' + a'cd + abc'$	$H = (a+d)(c+d)(a+b+c)(a+b'+c')$	$F \oplus H$
1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1
0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1

$$\prod(3,6,9,13,15) = (a+b+c+d')(a+b'+c+d)(a'+c+d')$$

دگان $\rightarrow \bar{a}\bar{b}cd + \bar{a}'\bar{b}cd' + a\bar{c}d$

-۸ (۲ نمره) فرض کنید محتوای یک پیام ۱۰۱۱۰۱۱۱۰۰۰ است. آن را با سیستم کدگذاری ۱۵ بیتی همینگ کد کنید. (Hamming)

$$P_1 P_2 x_r P_4 x_a x_s x_v P_A x_q x_{10} x_{11} x_{12} x_{13} x_{14} x_{15}$$

$$P_1 P_2 | P_4 0 | | P_A 0 | | | 0 0 0$$

$$P_1 = P_1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 = 1$$

$$P_2 = P_2 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

$$P_4 = P_4 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

$$P_A = P_A \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

code: 111101110111000