



بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۳۶۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی مرتضی پور

■ بخش اول : سوالات اختیاری

سوالات شماره ۶-۲، ۹-۲ و ۱۱-۲

■ بخش دوم : سوالات اصلی

۱. (۳۰ نمره) عبارات بولی زیر را با استفاده از خواص جبر بول تا حد امکان ساده کنید و قوانینی که از آنها برای ساده سازی استفاده نموده اید را ذکر نمایید.

- $\bar{x}\bar{y} + xy + \bar{x}y$
- $\bar{x}y + x\bar{y} + xy + \bar{x}\bar{y}$
- $\bar{x}yz + xz$
- $\overline{(x+y)} \cdot (\bar{x} + \bar{y})$
- $(b\bar{c} + \bar{a}d) \cdot (a\bar{b} + c\bar{d})$
- $x\bar{y}z + \bar{x}\bar{y}z + \bar{w}xy + w\bar{x}y + wxy$

$$a) \bar{x}\bar{y} + xy + \bar{x}y \xrightarrow{\text{فکتورگیری}} \bar{x}\bar{y} + (\bar{x} + x)y = \bar{x}\bar{y} + y$$

$$\xrightarrow{\text{جذب}} \bar{x} + y$$

$$b) \bar{x}\bar{y} + x\bar{y} + xy + \bar{x}y \xrightarrow{\text{فکتورگیری}} (\bar{x} + x)y + (x + \bar{x})\bar{y} =$$

$$= y + \bar{y} = 1$$

$$c) \bar{x}yz + xz \xrightarrow{\text{فکتورگیری}} (\bar{x}y + x)z \xrightarrow{\text{جذب}}$$

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



بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۴

نام و نام خانوادگی: علی صریح پور

$$d) (\overline{x+y}) \cdot (\overline{x+y}) \xrightarrow[\text{(De Morgan's)}]{\text{دو مرگان}} (\overline{x} \cdot \overline{y}) \cdot (\overline{x} + \overline{y}) \xrightarrow[\text{Distributive}]{\text{توزیع پذیری}}$$

$$= \overline{x} + \overline{x}\overline{y} + \overline{y} \xrightarrow{\text{جذب}} \overline{x} + \overline{y}$$

$$e) (b\overline{c} + \overline{a}d) \cdot (\overline{a}b + c\overline{d}) = \underbrace{b\overline{c}a\overline{b}}_0 + \underbrace{b\overline{c}c\overline{d}}_0 + \underbrace{\overline{a}d\overline{a}b}_0 + \underbrace{\overline{a}dcd}_0 = 0+0+0+0=0$$

(Distributive) توزیع پذیری

$$f) x\overline{y}z + \overline{x}\overline{y}z + \overline{w}xy + w\overline{x}y + wxy \xrightarrow{\text{فکتورگیری}}$$

$$= (\underbrace{x+\overline{x}}_1)\overline{y}z + (\underbrace{\overline{w}+w}_1)xy + w\overline{x}y = \overline{y}z + xy + w\overline{x}y$$

$$\xrightarrow{\text{فکتورگیری}} \overline{y}z + (x + w\overline{x})y \xrightarrow{\text{جذب}} \overline{y}z + (x+w)y$$

$$\xrightarrow{\text{توزیع پذیری}} \overline{y}z + xy + wy$$





بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی رضی پور

۲. (۲۰ نمره) توابع زیر را

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

b)  $g(w, x, y, z) = \bar{y}z + wx\bar{y} + wx\bar{z} + \bar{w}\bar{x}z$

c)  $h(x, y, z) = x \oplus y \oplus z$

الف) ابتدا به کمک جدول درستی به صورت جمع مینترمها و ضرب ماکسترمها بنویسید.

w	x	y	z	f	g	h
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0		0	
1	0	0	1		1	
1	0	1	0		0	
1	0	1	1		0	
1	1	0	0		1	
1	1	0	1		1	
1	1	1	0		1	
1	1	1	1		0	

a)  $\bar{x}yz + x\bar{y}z + xy\bar{z} + xyz / (x+y+z)(x+y+\bar{z})(x+\bar{y}+z)(\bar{x}+y+z)$

b)  $\bar{w}\bar{x}\bar{y}z + \bar{w}\bar{x}y\bar{z} + \bar{w}x\bar{y}z + w\bar{x}\bar{y}z + wx\bar{y}\bar{z} + w\bar{x}yz + wxy\bar{z} / (w+x+y+z)(w+x+\bar{y}+z)(w+\bar{x}+y+z)(w+\bar{x}+\bar{y}+z)(w+\bar{x}+\bar{y}+\bar{z})(\bar{w}+x+y+z)(\bar{w}+x+\bar{y}+z)(\bar{w}+x+\bar{y}+\bar{z})$

c)  $\bar{x}\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z + xyz / (x+y+z)(x+\bar{y}+z)(x+\bar{y}+\bar{z})(\bar{x}+\bar{y}+z)$





بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فریاد

ب) سپس با استفاده از تبدیل فرم استاندارد به فرم کانونیکال بدست آورید. مراحل کار خود را شرح

$$\begin{aligned} a) f &= xy + x\bar{y}z + yz + xz = xy(z + \bar{z}) + x\bar{y}z + (x + \bar{x})yz + xz(y + \bar{y}) = \\ &= xy\bar{z} + x\bar{y}z + \bar{x}yz + x\bar{y}z \\ f &= (f')' = (x + y + z)(x + y + \bar{z})(x + \bar{y} + z)(\bar{x} + y + z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) g &= \bar{y}z + w\bar{x}y + w\bar{x}\bar{z} + \bar{w}\bar{x}z = (w + \bar{w})(x + \bar{x})\bar{y}z + w\bar{x}y(z + \bar{z}) + \\ &+ w\bar{x}\bar{z}(y + \bar{y}) + \bar{w}\bar{x}z(y + \bar{y}) = \bar{w}\bar{x}y\bar{z} + \bar{w}\bar{x}yz + \bar{w}x\bar{y}z + \\ &+ w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}y\bar{z} \\ g &= (g')' = (w + x + y + z)(w + x + \bar{y} + z)(w + \bar{x} + y + z)(w + \bar{x} + \bar{y} + z) \\ &+ (w + \bar{x} + y + \bar{z})(\bar{w} + x + y + z)(\bar{w} + x + \bar{y} + z)(\bar{w} + \bar{x} + y + \bar{z})(\bar{w} + \bar{x} + \bar{y} + z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) h &= x \oplus y \oplus z = (\bar{x}y + x\bar{y}) \oplus z = xz + \bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} \\ &= xz(y + \bar{y}) + (x + \bar{x})\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} = xy\bar{z} + x\bar{y}z + \bar{x}y\bar{z} + x\bar{y}\bar{z} \\ h &= (h')' = (x + y + z)(x + \bar{y} + z)(x + \bar{y} + \bar{z})(\bar{x} + \bar{y} + z) \end{aligned}$$

\* برای بدست آوردن Minterm کافی است [ هر term را در literal های که وجود ندارند ضرب کنیم ]  
مثلاً:  $xy \xrightarrow{(\frac{1}{z+\bar{z}})} xy\bar{z} + xyz$

\* برای بدست آوردن Maxterm یک تابع را یک بار صواب کرده، به کمک SOP نوشته و دوباره مکمل بگیریم. بدینسان قانون دمورگان، جواب نهایی POS خواهد بود.



بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی حسن پور

۳. (۲۰ نمره) توابع  $f_1$  و  $f_2$  به شکل زیر تعریف می‌شوند. ساده شده عبارت  $F = f_1 \cdot f_2$  را بدست آورید؟

$$f_1 = \bar{w}x\bar{y} + \bar{y}z + \bar{x}\bar{y}z$$

$$f_2 = (y + \bar{z})(\bar{x} + \bar{y})(\bar{w} + \bar{y} + \bar{z})$$

$$\begin{aligned} f_2 &= (y\bar{x} + y\bar{y} + \bar{z}\bar{x} + \bar{z}\bar{y})(\bar{w} + \bar{y} + \bar{z}) = \\ &= (y\bar{x}\bar{w} + y\bar{x}\bar{y} + y\bar{x}\bar{z} + \bar{z}\bar{x}\bar{y} + \bar{z}\bar{x}\bar{z} + \bar{z}\bar{y}\bar{w} + \bar{z}\bar{y}\bar{y} + \bar{z}\bar{y}\bar{z}) = y\bar{x}\bar{w} + y\bar{x}\bar{z} + \bar{z}\bar{x}\bar{y} + \bar{z}\bar{x} + \bar{z}\bar{y}\bar{w} + \bar{z}\bar{y} + \bar{z}\bar{y} \end{aligned}$$

$$= y\bar{x}\bar{w} + y\bar{x}\bar{z} + \bar{z}\bar{x}\bar{y} + \bar{z}\bar{x} + \bar{z}\bar{y}\bar{w} + \bar{z}\bar{y}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow f_1 \cdot f_2 &= (\bar{w}x\bar{y}y\bar{x}\bar{w} + \bar{w}x\bar{y}y\bar{x}\bar{z} + \bar{w}x\bar{y}\bar{z}\bar{x}\bar{y} + \bar{w}x\bar{y}\bar{z}\bar{x} + \bar{w}x\bar{y}\bar{z}\bar{y}\bar{w} + \bar{w}x\bar{y}\bar{z}\bar{y}) + (y\bar{z}y\bar{x}\bar{w} + y\bar{z}y\bar{x}\bar{z} + y\bar{z}\bar{z}\bar{x}\bar{y} + y\bar{z}\bar{z}\bar{x} + \bar{y}z\bar{z}\bar{y}\bar{w} + \bar{y}z\bar{z}\bar{y}) + (\bar{n}y\bar{z}y\bar{x}\bar{w} + \bar{n}y\bar{z}y\bar{x}\bar{z} + \bar{n}y\bar{z}\bar{z}\bar{x}\bar{y} + \bar{n}y\bar{z}\bar{z}\bar{x} + \bar{n}y\bar{z}\bar{z}\bar{y}\bar{w} + \bar{n}y\bar{z}\bar{z}\bar{y}) = \bar{w}x\bar{y}\bar{z} \end{aligned}$$





بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



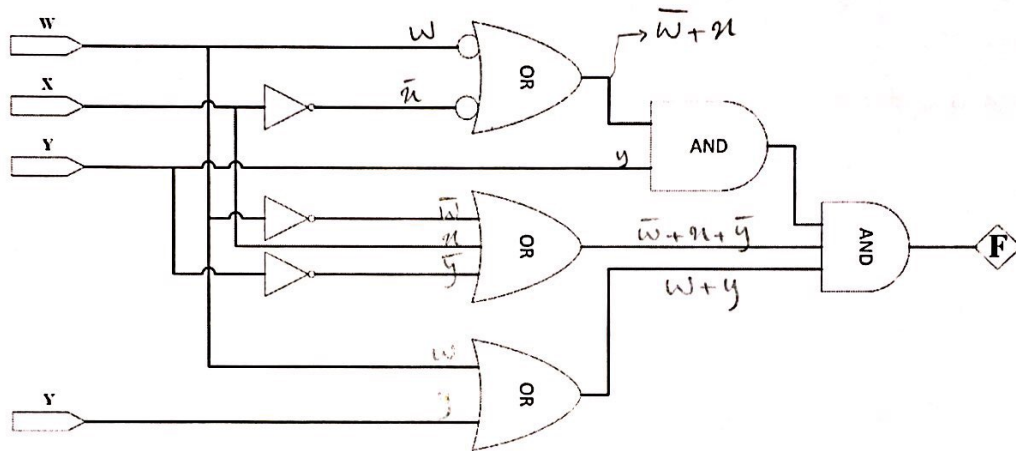
دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نام و نام خانوادگی: علی خری پور شماره دانشجویی: ۹۶۳۶۴۰۷

۴. (۱۰ نمره) تابع خروجی  $F$  در مدار شکل زیر را به دو شکل نمایش گفته شده بدست آورید.



الف) نمایش جدول درستی

$x$	$y$	$w$	$F$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۵۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فری پور

$$F = ((\bar{w} + x) \cdot y) \cdot (\bar{w} + x + \bar{y}) \cdot (w + y)$$

ب) نمایش عبارات بولی

۵. (۱۰ نمره) مکمل تابع داده شده را به صورت جمع مینترمها بنویسید.

$$f(x, w, z, y) = y + w \Rightarrow f' = (y + w)' = \bar{y} \cdot \bar{w}$$

$$\underline{\cdot (x + \bar{x}) \cdot (y + \bar{y}) \cdot (z + \bar{z}) \cdot (w + \bar{w}) \rightarrow}$$

$$\begin{aligned} & yxzw + yx\bar{z}\bar{w} + yx\bar{z}w + yx\bar{z}\bar{w} + y\bar{x}zw + y\bar{x}\bar{z}w + \\ & y\bar{x}\bar{z}\bar{w} + y\bar{x}\bar{z}\bar{w} + wxzy + wx\bar{z}\bar{y} + w\bar{x}zy + w\bar{x}\bar{z}\bar{y} \end{aligned}$$





بسمه تعالی  
طراحی مدارهای منطقی  
نیمسال اول ۹۷-۹۸  
تمرین (۲)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۱۷

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۷۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فرزاد

۶. (۱۰ نمره) عبارت جبری زیر را به صورت حاصل ضرب حاصل جمعها (POS) بنویسید.

$$F(w, x, y, z) = \bar{x}\bar{z} + wyz + \bar{w}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y$$

$$F' = (x+z) \cdot (\bar{w} + \bar{y} + \bar{z}) \cdot (w+y+z) \cdot (x+\bar{y}) =$$

$$= ((x\bar{w} + x\bar{w}z + x\bar{w}z\bar{y}) + (x\bar{y}w + x\bar{y}z) +$$

$$+ (x\bar{z}w + x\bar{z}w\bar{y} + x\bar{z}y) + (z\bar{w}y + z\bar{w}\bar{y}) +$$

$$+ (z\bar{y}w + z\bar{y}w + z\bar{y})) =$$

$$= x\bar{w}y + x\bar{w}z + x\bar{y}w + x\bar{y}z + x\bar{z}w + x\bar{z}y + z\bar{w}\bar{y} + z\bar{y}$$

$$= x\bar{w}y + x\bar{w}z + x\bar{y}w + x\bar{z}w + x\bar{z}y + z\bar{y}$$

$$F = (F')' = (\bar{x} + w + \bar{y}) \cdot (\bar{x} + w + \bar{z}) \cdot (\bar{x} + y + \bar{w}) \cdot$$

$$(\bar{x} + z + \bar{w}) \cdot (\bar{x} + z + \bar{y}) \cdot (\bar{z} + y)$$

موفق باشید

گروه تدریس یاری