



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۴

نام و نام خانوادگی: علی خرمپور

■ بخش اول : سوالات اختیاری

۱. توابع زیر را با کمک جدول کارنو ساده کنید.

a. $f(a, b, c, d) = \sum m(1, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15)$

b. $g(a, b, c, d) = \sum m(1, 2, 4, 5, 6, 9, 12, 14)$

۲. برای هر یک از توابع زیر یک عبارت POS مینیمم بیابید.

a. $f(a, b, c, d) = \prod M(0, 1, 2, 3, 6, 9, 14)$

b. $g(a, b, c, d) = \prod M(0, 2, 8, 10, 12, 14)$

۳. با استفاده از جدول کارنو، توابع زیر را به فرم کانونیکال ضرب ماکسترمها بازنویسی کنید.

a. $f(a, b, c, d) = (a + \bar{d})(a + \bar{b})(\bar{b} + d)(\bar{a} + c + d)$

b. $g(a, b, c, d) = (a + \bar{b} + c)(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})(\bar{a} + \bar{c} + d)(b + \bar{c} + \bar{d})$

توجه: پاسخ این بخش از سوالات در صفحه آخر آمده است.

■ بخش دوم : سوالات اصلی

۱. (۱۵ نمره) ساده‌ترین عبارت استخراجی از جدول کارنو مقابل را محاسبه کنید.

| | | AB | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| | | .. | .۱ | ۱۱ | ۱۰ |
| CD | .. | . | ۱ | . | . |
| | .۱ | . | ۱ | ۱ | ۱ |
| | ۱۱ | . | ۱ | ۱ | . |
| | ۱۰ | . | ۱ | ۱ | . |

$$\bar{a}b + bc + a\bar{c}d$$



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی غرض پور

۲. (۲۰ نمره) عبارات بولی زیر را به تعداد لیترالهای مشخص شده ساده کنید (بطور مثال xy یک عبارت بولی با ۲ لیترال و $xyz + \bar{x}$ یک عبارت بولی با ۴ لیترال است).

a. $y\bar{x} + \bar{y}\bar{x} + zy\bar{x}$ (3)

b. $(\bar{x} + \bar{y}).(x + \bar{y}z + w).(\bar{x} + y)$ (4)

a)

| x/y | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-------|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

$\rightarrow \bar{x} + yz$

b)

| $x/y/z$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |

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

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



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۸-۹۷
تمرین (۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۵۷

نام و نام خانوادگی: علی فری پور

۳. (۱۵ نمره) با استفاده از جدول کارنو درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

a. $A\bar{B} + B\bar{C} + C\bar{A} = (A + \bar{B})(B + \bar{C})(C + \bar{A}) \rightarrow$ نادرست

b. $A\bar{B} + B\bar{C} + C\bar{A} = \bar{A}B + \bar{B}C + \bar{C}A \rightarrow$ درست

c. $A\bar{B}C + B\bar{C} + \bar{C}\bar{A} = [(A + B + C)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})] \rightarrow$ نادرست

| AB \ C | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

\neq

| AB \ C | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

نادرست

| AB \ C | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

$=$

| AB \ C | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

درست

| AB \ C | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

\neq

| AB \ C | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

نادرست



بسمه تعالی
طراحی مدارهای منطقی
نیمسال اول ۹۷-۹۸
تمرین (۳)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهلت تحویل: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

شماره دانشجویی: ۹۶۳۱۴۰۷

نام و نام خانوادگی: علی فرز پور

۴. (۳۰ نمره) با استفاده از جدول کارنو برای هر یک از توابع زیر لیست ایجاب‌کننده‌های اولیه^۱ و

ایجاب‌کننده‌های اولیه ضروری^۲ را بنویسید. سپس توابع را با کمترین تعداد گیت رسم نمایید.

a. $F(A,B,C,D,E) = \sum(2,4,5,6,7,14,15,24,25,26,27,30,31) + d(1,19,20)$

b. $F(A,B,C,D,E) = \sum(1,4,6,9,14,17,22,27,28) + d(12,15,20,30,31)$

| $\frac{AB}{CD}$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 0 |

$E=0$

| $\frac{AB}{CD}$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 01 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 1 |

$E=1$

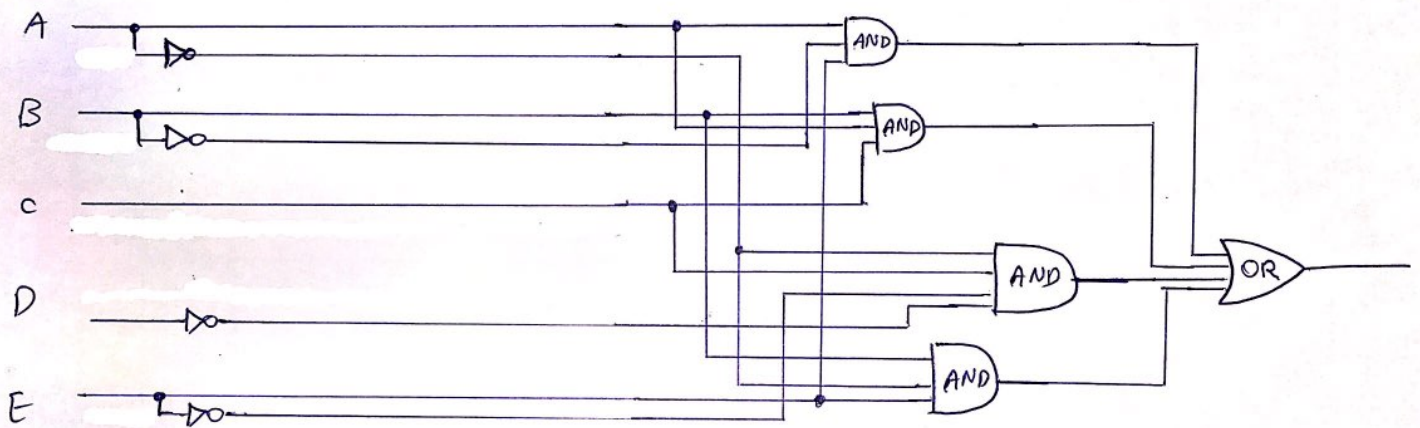
EPI: $\bar{A}\bar{C}\bar{D}\bar{E} + A\bar{B}E$

PI: $A\bar{B}E + ACE + \bar{A}\bar{C}\bar{D}\bar{E} + ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{E} + BC\bar{E} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}\bar{D}\bar{E} + \bar{B}\bar{C}\bar{D}\bar{E}$

$F(A,B,C,D,E) = A\bar{B}E + ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{E} + \bar{A}\bar{C}\bar{D}\bar{E}$

^۱ Prime Implicant

^۲ Essential Prime Implicant



b)

| AB \ CD | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00 | | 1 | X | |
| 01 | 1 | | | 1 |
| 11 | | | X | |
| 10 | | 1 | 1 | |

$E=0$

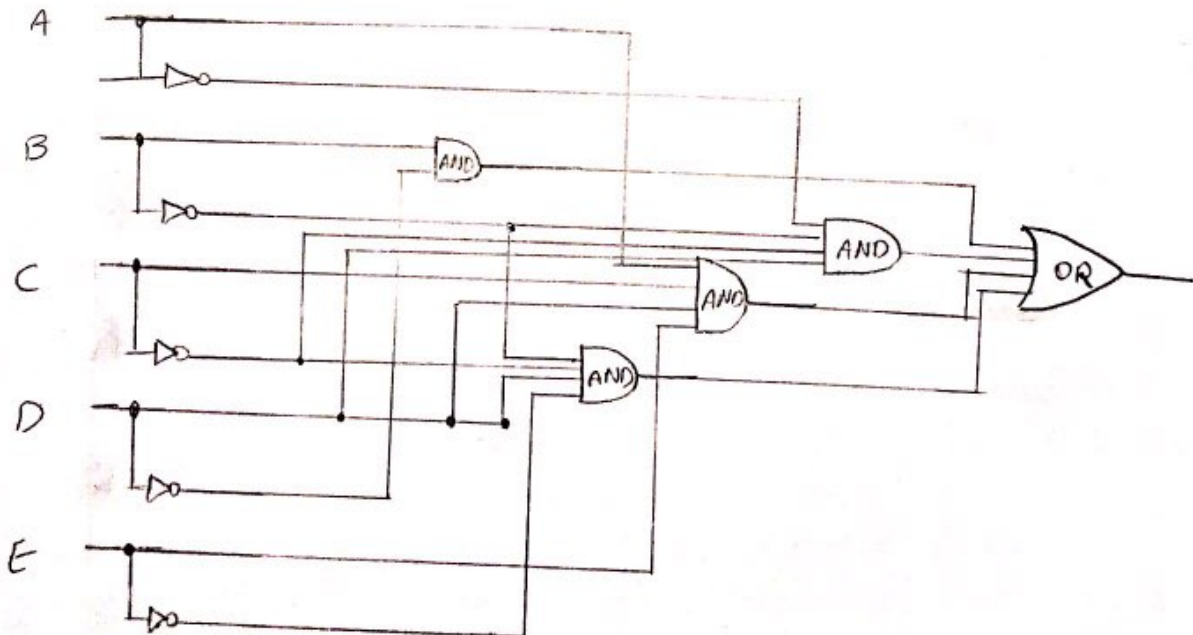
| AB \ CD | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00 | | X | 1 | |
| 01 | 1 | | | |
| 11 | | | X | 1 |
| 10 | | 1 | X | |

$E=1$

$$EPI : B\bar{D} + \bar{B}\bar{C}D\bar{E} + ACDE + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$

$$PI : B\bar{D} + \bar{B}\bar{C}D\bar{E} + ACDE + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + ABC\bar{E}$$

$$F(A,B,C,D,E) = B\bar{D} + \bar{B}\bar{C}D\bar{E} + ACDE + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$





۵. (۲۰ نمره) با استفاده از جدول کارنو موارد زیر را برای تابع داده شده محاسبه کنید.

الف) Canonical SOP

ب) Canonical POS

ج) Minimized SOP

د) Minimized POS

$$F(A, B, C, D) = \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{C}D + BCD + ABC$$

| $\frac{AB}{CD}$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-----------------|----|----|----|----|
| 00 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 |

الف) $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BCD +$
 $+ ABCD + ABC\bar{D}$

ب) $(A + \bar{B} + C + D) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + C + D) \cdot (\bar{A} + \bar{B} + C + \bar{D}) \cdot$
 $(\bar{A} + B + C + \bar{D}) \cdot (A + B + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C} + D) \cdot$
 $(A + B + \bar{C} + D) \cdot (A + \bar{B} + \bar{C} + D) \cdot (\bar{A} + B + \bar{C} + D)$

ج) $B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}D + BCD + ABC$

د) $(\bar{B} + C + D) \cdot (\bar{A} + C + \bar{D}) \cdot (B + \bar{C}) \cdot (A + \bar{C} + D)$