Solutions des Exercices de la Série de Travaux Dirigés N° 1

Exercice N° 1

a. $B®(A®A) = B®(\bar{A} + A) = B®(1) = \bar{B} + 1 = 1$

b. $\bar{A}®(A®B) = \bar{A}®(\bar{A} + B) = A + (\bar{A} + B) = 1 + B = 1$

c. $[A®(B®C)]®[(A.B)®C] = [\bar{A} + (\bar{B} + C)]®\left[\overline{(A.B)} + C\right] = [\bar{A} + \bar{B} + C]®[\bar{A} + \bar{B} + C]$

$= \overline{[\bar{A} + \bar{B} + C]} + [\bar{A} + \bar{B} + C]$, on pose $Y = [\bar{A} + \bar{B} + C]$

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

Exercice N° 2

S1= A.(B+C) = (AB)+(AC) distributivité du (.) par rapport à (+) (ou AND par rapport à OR)

S2 = A+(B.C) = (A+B).(A+C) distributivité du (+) par rapport à (.) (ou OR par rapport à AND)

Exercice N° 3

1. Equations des circuits

$S1 = (\overline{X2} + X1 + X0)((X2.\overline{X1}) + X0)$

$S2 = (X1.\overline{X3}) + (X2.\overline{X1}.X0)$

$S3 = (X2.(X1 + \overline{X0})) + (X2.\overline{X0}.X1)$

2. Transformer les expressions trouvées en des expressions en NAND puis en NOR.

$S1 = X0.X2.\overline{X1} + \overline{X2}.X0 + X1.X0 + X0$

$S1 = \overline{\overline{X0.X2.\overline{X1} + \overline{X2}.X0 + X1.X0 + X0}}$

$S1 = \overline{\overline{X0.X2.\overline{X1}}\,.\,\overline{\overline{X2}.X0}\,.\,\overline{X1.X0}\,.\,\overline{X0}}$ Forme en NAND

$S1 = \overline{(\overline{X0} + \overline{X2} + X1).(X2 + \overline{X0}).(\overline{X1} + \overline{X0}).X0}$

$S1 = \overline{(\overline{X0} + \overline{X2} + X1)} + \overline{(X2 + \overline{X0})} + \overline{(\overline{X1} + \overline{X0})} + \overline{X0}$

$S1 = \overline{\overline{\overline{(\overline{X0} + \overline{X2} + X1)} + \overline{(X2 + \overline{X0})} + \overline{(\overline{X1} + \overline{X0})} + \overline{X0}}}$ Forme en NOR

$S2 = (X1.\overline{X3}) + (X2.\overline{X1}.X0)$

$S2 = \overline{\overline{(X1.\overline{X3}) + (X2.\overline{X1}.X0)}}$

$S2 = \overline{\overline{(X1.\overline{X3})}.\overline{(X2.\overline{X1}.X0)}}$ Forme en NAND

$S2 = \overline{(\overline{X1} + X3).(\overline{X2} + X1 + \overline{X0})}$

$S2 = \overline{(\overline{X1} + X3)} + \overline{(\overline{X2} + X1 + \overline{X0})}$

$S2 = \overline{\overline{\overline{(\overline{X1} + X3)} + \overline{(\overline{X2} + X1 + \overline{X0})}}}$ Forme en NOR

$S3 = (X2.(X1 + \overline{X0})) + (X2.\overline{X0}.X1)$

$S3 = (X2.X1) + (X2.\overline{X0}) + (X2.\overline{X0}.X1)$

$S3 = \overline{\overline{(X2.X1) + (X2.\overline{X0}) + (X2.\overline{X0}.X1)}}$

$S3 = \overline{\overline{(X2.X1)}.\overline{(X2.\overline{X0})}.\overline{(X2.\overline{X0}.X1)}}$ Forme en NAND

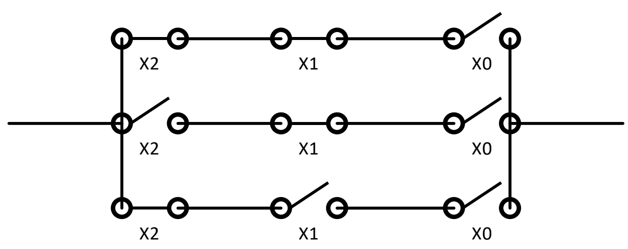
$S3 = \overline{(\overline{X2} + \overline{X1}).(\overline{X2} + X0).(\overline{X2} + X0 + \overline{X1})}$

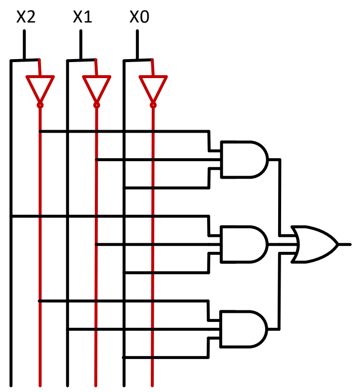
$S3 = \overline{(\overline{X2} + \overline{X1})} + \overline{(\overline{X2} + X0)} + \overline{(\overline{X2} + X0 + \overline{X1})}$

$S3 = \overline{\overline{\overline{(\overline{X2} + \overline{X1})} + \overline{(\overline{X2} + X0)} + \overline{(\overline{X2} + X0 + \overline{X1})}}}$ Forme en NOR

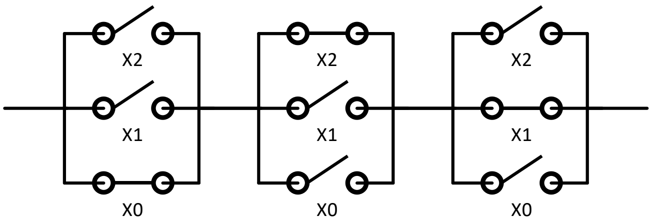
Exercice N° 4

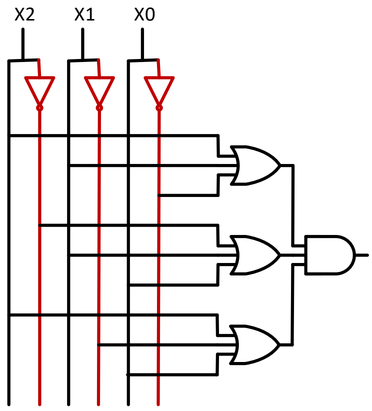
- $y = \overline{x_2}\,\overline{x_1}x_0 + x_2\overline{x_1}x_0 + \overline{x_2}x_1x_0$



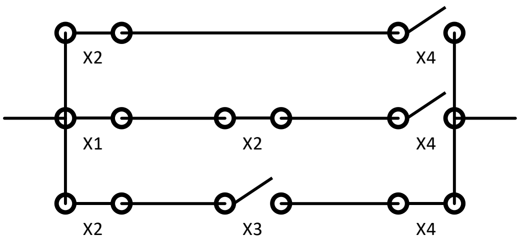


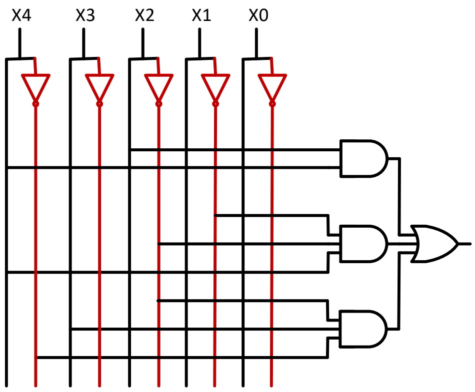
- $y=(x_2+x_1+\overline{x_0})(\overline{x_2}+x_1+x_0)(x_2+\overline{x_1}+x_0)$





- $y=x_2x_4+\overline{x_1}\,\overline{x_2}x_4+\overline{x_2}x_3\overline{x_4}$





Exercice N° 5

a- $xy+x\bar{y}=x(y+\bar{y})=x.1=x$

a'- $(x+y)(x+\bar{y})=x+x\bar{y}+xy+0=x(\bar{y}+y)=x.1=x$

b- $x+xy=x(1+y)=x.1=x$

b'- $x(x+y)=x.x+x.y=x+x.y=x(1+y)=x.1=x$

c- $x+\bar{x}y=(x+\bar{x})(x+y)=1.(x+y)=x+y$

c'- $x(\bar{x}+y)=x.\bar{x}+x.y=0+x.y=x.y$

d- $xy+\bar{x}z+yz=xy+\bar{x}z+yz(x+\bar{x})=xy+\bar{x}z+yzx+yz\bar{x}=xy(1+z)+\bar{x}z(1+y)=xy+\bar{x}z$

d'- $(x+y)(\bar{x}+z)(y+z)=(x+y)(\bar{x}+z)(y+z+x.\bar{x})=(x+y)(\bar{x}+z)(y+z+x)(y+z+\bar{x})$

Soient : $(x+y)=A\ et\ (\bar{x}+z)=B$

$=A(A+z).B(B+y)$

D'après la relation b' : $A(A+z)=A\ et\ B(B+y)=B$

La relation devient alors :

$=A.B=(x+y)(\bar{x}+z)$

Exercice N° 6

a- $(\bar{z}+y)x+x+xy+yz=x\big((\bar{z}+y)+1+y\big)+yz=x+yz$

b- $(x+z+t)(x+z+\bar{t})(x+\bar{z}+t)(x+\bar{y})=(x+xz+x\bar{t}+z+z\bar{t}+xt+zt)(x+\bar{z}+t)(x+\bar{y})$

$=(x+z)(x+\bar{z}+t)(x+\bar{y})=(x+x\bar{z}+xt+xz+zt)(x+\bar{y})=(x+zt)(x+\bar{y})=x+x\bar{y}+xzt+\bar{y}zt$

$=x+\bar{y}zt$

Exercice N° 7

$F=a+\bar{a}b+\bar{a}\bar{b}c+\bar{a}\bar{b}\bar{c}d+\bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d}e+\cdots$

$F=a+\bar{a}(b+\bar{b}c+\bar{b}\bar{c}d+\bar{b}\bar{c}\bar{d}e+\cdots)$; d'après la relation c de l'exercice 5, nous avons : $a+\bar{a}.Y=a+Y$

$F=a+b+\bar{b}c+\bar{b}\bar{c}d+\bar{b}\bar{c}\bar{d}e+\cdots$

$F=a+b+\bar{b}\big(c+\bar{c}d+\bar{c}\bar{d}e+\cdots\big)$; de la même manière $b+\bar{b}.Z=b+Z$

$F=a+b+c+\bar{c}d+\bar{c}\bar{d}e+\cdots$; on applique à chaque fois la même idée pour les termes qui suivent :

$F=a+b+c+d+e+\cdots$