SOLUZIONE ESERCITAZIONE DEL 11/03/2004

1. Derivazione della forma algebrica e tabellare:

Primo circuito:

A	B	C	NOT A	(NOT A)B	AC	NOT(AC)	BC	Y
0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1

Y= (NOT A)B OR NOT(AC) OR BC

Secondo circuito:

A	B	NOT A	NOT B	(NOT A)B	A(NOT B)	Y
0	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0

Y= (NOT A)B OR A(NOT B)

2. Dimostrazione dell'universalita' delle porte NAND e NOR

(AND, OR, NOT) sono un insieme funzionale completo, consentono di rappresentare qualsiasi funzione di commutazione.
NAND:
Si consideri l'insieme formato da NOT e AND: per vedere se e' completo bisogna verificare se e' possible realizzare l'OR.
Dal teorema di De Morgan deriva che:
$\overline{x+y} = \overline{x} \cdot \overline{y}$, negando le due espressioni si ottiene:
$\overline{\overline{x+y}} = \overline{\overline{x} \cdot \overline{y}}$, che equivale a
$x+y = \overline{\overline{x} \cdot \overline{y}}$, quindi e' possibile realizzare OR con AND e NOT.
Se si considera ora l'operatore NAND si osserva che

$\overline{x \cdot x} = \overline{x}$ ossia il NAND permette di realizzare il NOT; inoltre dall'espressione

$\overline{\overline{x \cdot y}} = xy$ si ricava che NAND realizza anche AND ed infine, riprendendo l'espressione ricavata prima dal teorema di De Morgan

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

l'operatore NAND permette di realizzare anche OR. NAND e' quindi universale!

NOR

Dal teorema di De Morgan deriva che:

$\overline{x \cdot y} = \overline{x} + \overline{y}$, negando le due espressioni si ottiene:

$\overline{\overline{x \cdot y}} = \overline{\overline{x} + \overline{y}}$, che equivale a

$x \cdot y = \overline{\overline{x} + \overline{y}}$, quindi e' possibile realizzare AND con OR e NOT.

Se si considera ora l'operatore NOR si osserva che

$\overline{x + x} = \overline{x}$ ossia il NOR permette di realizzare il NOT; inoltre dall'espressione

$\overline{\overline{x + y}} = x + y$ si ricava che NOR realizza anche OR ed infine, riprendendo l'espressione ricavata prima dal teorema di De Morgan

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

l'operatore NOR permette di realizzare anche AND. NOR e' quindi universale!

3. Rappresentazione nelle due forme canoniche.

Prima tabella:

SOP: $y = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$

POS: $y = (A + B + C)(A + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + B + \overline{C})(\overline{A} + \overline{B} + C)$

Seconda tabella:

SOP: $y = \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C + ABC$

POS: $y = (A + B + C)(A + \overline{B} + C)(A + \overline{B} + \overline{C})(\overline{A} + \overline{B} + C)$