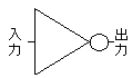
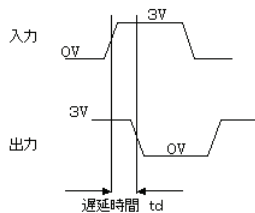
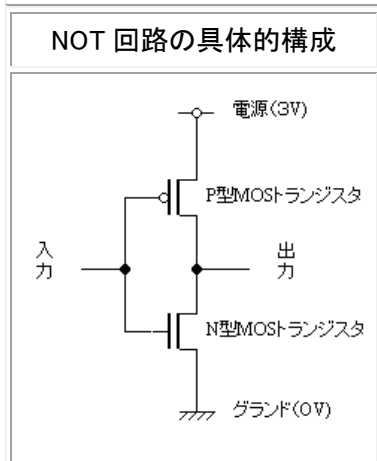


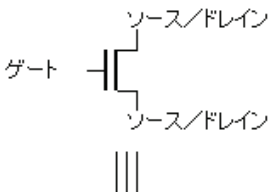
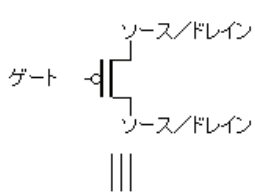


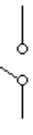

教科書:4章と3章の後半

1. NOT 回路

NOT の真理値表		回路シンボル	入出力波形
入力 A	出力 f(A)		
0	1		
1	0		



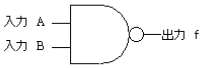
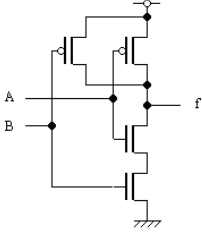
2. MOS トランジスタ

N 型 MOS トランジスタ (略して、NMOS)	P 型 MOS トランジスタ (略して、PMOS)
 <p>ゲート</p> <p>ソース/ドレイン</p> <p>ソース/ドレイン</p>	 <p>ゲート</p> <p>ソース/ドレイン</p> <p>ソース/ドレイン</p>
<p>ゲート入力が '0' の時</p>  <p>ゲート入力が '1' の時</p> 	<p>ゲート入力が '1' の時</p>  <p>ゲート入力が '0' の時</p> 

3. 2入力 NAND

○すべての入力が'1'の時のみ、出力が'0'になる回路


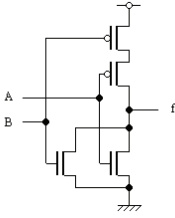
○NANDの意味は Negative AND で、論理積(AND)の否定(NOT)を取ったもの

NAND の真理値表			回路シンボル	NAND 回路の具体的構成
入力 A	入力 B	出力 f(A, B)		
0	0	1		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	0		

4. 2入力 OR

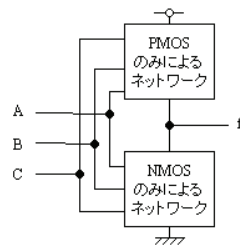
○少なくとも一つの入力が'1'の時に、出力が'0'になる回路

○NORの意味は Negative OR で、論理和(OR)の否定(NOT)を取ったもの

NOR の真理値表			回路シンボル	NOR 回路の具体的構成
入力 A	入力 B	出力 f(A, B)		
0	0	1		
0	1	0		
1	0	0		
1	1	0		

5. CMOS 基本論理ゲート回路の特徴

- グランドと出力 f 間に NMOS のみによるネットワークがある
- 電源と出力 f 間に PMOS のみによるネットワークがある
- NMOS ネットワークが導通状態の時は、必ず PMOS ネットワークは遮断状態にあり、出力 f はグランド電位になる。
- 逆に、PMOS ネットワークが導通状態の時は、必ず PMOS ネットワークは遮断状態となり、出力 f は電源電位になる。

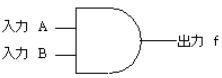
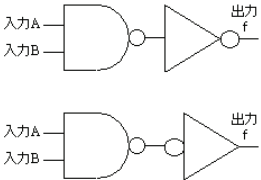


	NOT 回路	2 入力 NAND 回路	2 入力 NOR 回路	クイズ2-1	クイズ2-2
P M O S					?
N M O S					

6. 2入力 AND 回路

○AND とは論理積であり、すべての入力が '1' の時のみ、出力が '1' になる回路
 ○NAND ゲートと AND ゲートの回路シンボルの違いは○印であり、○印は NOT を意味する。

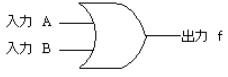
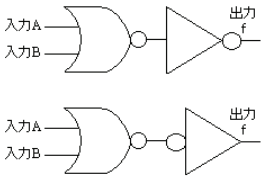
○AND 回路の具体的構成例の下のように書けば、○印2つが打ち消しあう(NOT2つで、元に戻る)。

AND の真理値表			回路シンボル	AND 回路の具体的構成
入力 A	入力 B	出力 f(A, B)		
0	0	0		
0	1	0		
1	0	0		
1	1	1		

7. 2入力 OR 回路

○OR とは論理和であり、少なくとも1つの入力が '1' の時、出力が '1' になる回路
 ○NOR ゲートと OR ゲートの回路シンボルの違いは○印であり、○印は NOT を意味する。

○OR 回路の具体的構成例の下のように書けば、○印2つが打ち消しあう(NOT2つで、元に戻る)。

OR の真理値表			回路シンボル	OR 回路の具体的構成
入力 A	入力 B	出力 f(A, B)		
0	0	0		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	1		

8. 和田流おぼえ方

NAND は(NMOS 直列、PMOS 並列)と覚える。

NMOS/PMOS のスイッチの意味が解れば、NAND の真理値表が書ける。

NOR は NAND の反対で NMOS 並列、PMOS 直列とわかり、考えれば真理値表もわかる。

AND は NAND+NOT、OR は NOR+NOT とわかる。

すなわち、まず NAND を覚えれば後は考えれば分かる。

宿題2 学籍番号 名前 日付 を書いて 提出すること。

1)「5. CMOS 基本論理ゲート回路の特徴」の「クイズ2-1」に示した CMOS 基本回路の真理値表を作成せよ。

2) デジタル回路では '0' と '1' という2進数の数値を取り扱うが、これは実際の VLSI(大規模集積回路)の中では何に対応しているのか？

3) 2入力 NAND ゲートを用いて NOT 回路を作成せよ。

4) 2入力 NOR ゲートを用いて NOT 回路を作成せよ。

5) 2入力 NOR ゲートだけを用いて、OR ゲートを作成せよ。

6) 2入力 NAND ゲートだけを用いて、AND ゲートを作成せよ。

7) 2入力 NAND ゲートだけを用いて、NOR ゲートを作成せよ。

8)「5. CMOS 基本論理ゲート回路の特徴」の「クイズ2-1」に示した CMOS 基本回路は「3入力 NAND」ゲートである。この「3入力 NAND ゲート」を2入力 NAND ゲートだけを用いて作成せよ。

9)「5. CMOS 基本論理ゲート回路の特徴」の「クイズ2-2」に示した NMOS ネットワークに対応する PMOS ネットワークの回路図を示せ。

10) 以下の回路を構成するのに必要な MOS トランジスタの数は何個か？NMOS も PMOS も区別せずトータルの MOS トランジスタ数で答えよ。

a) NOT 回路、

b) 2 入力 NAND 回路、

c) 2 入力 NOR 回路、

d) 3 入力 NAND 回路、

e) 3 入力 NOR 回路、

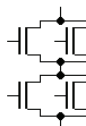
f) 2 入力 AND 回路、

g) 2 入力 OR 回路、

h) 3 入力 AND 回路、

i) 3 入力 OR 回路

11) 以下の NMOS ネットワークに対応する PMOS ネットワークの回路図を示し、真理値表を作成せよ。



以上