論理回路：授業ノート

大盛マスク

2017 年 10 月 5 日

マスクの資料保管庫
http://worldinfo.wicurio.com/
TwitterID：@Uton_YaYuYo

目次

1 論理回路(10月5日) 3

1.1 デジタル回路とは 3

1.2 2進数 4

1.3 組み合わせ回路 4

1.4 基本的な論理演算とその表現方法 5

1.5 2入力の組み合わせ回路 8

2 更新記録 9

1　論理回路(10月5日)

1.1　デジタル回路とは

■デジタル(digital)　ラテン語digitus＝指→指で数えること
離散的な値（とびとびの値）
アナログ(analog)連続の量
デジタル回路
0と1の2種類の値のみを使用する 0と1が電圧のlowとhighに対応する。

■組み合わせ回路　入力によて出力が決まる。（前半の内容）

■順列回路　は内容に状態を持ち、入力と内部状態によって出力が決まる。
内部状態はクロックタイミングで変化。（後半の内容）

1.2　2進数

■二進数　は

0と1の数を表現→1桁を0と1などで表記。

1桁分を1桁（ビット）と呼ぶ。

回路上は信号線一本が1ビットに対応する。

$10_{(2)}\ldots$ 2進数

$10_{(10)}\ldots$ 10進数

n *bit*で表せる数は2^n個

■二進数単的な位　は最近、

Ki キビ 2^{10} 、Mi ミビ 2^{20} 、Gi ギビ 2^{30} 、Ti テビ 2^{40} 、という表記も。

■16進数　は2進数の4桁に対応し、二進数を表記するために使われる。

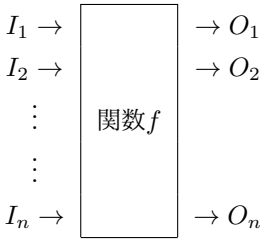
■二進数の計算　は、

同じものを足すと、左にシフトする。

1.3　組み合わせ回路

N bit の入力に対して、M bit の出力を決定する関数

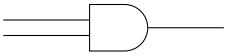
$O_n = f(I_1, 1_2, \ldots, I_n)$



1.4　基本的な論理演算とその表現方法

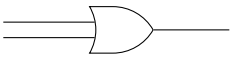
■論理積(AND)　は、
ブール代数表記 $Y = A \cdot B$
真理値表

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ゲート記法 

■論理和(OR)　は、
ブール代数表記 $Y = A + B$
真理値表

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ゲート記法 

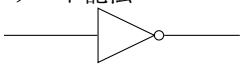
■否定(NOT)　は、

ブール代数表記 $Y = \overline{A}$

真理値表

A	Y
0	1
1	0

ゲート記法



ただし、三角形は、見やすさのためのもので、

無くてもよい（が、それが出力できない泣）。

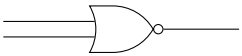
■否定論理積(NAND)　は、
ブール代数表記 $Y = \overline{A \cdot B}$
真理値表

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ゲート記法

■否定論理和(NOR)　は、
ブール代数表記 $Y = \overline{A + B}$
真理値表

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

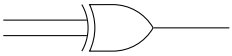
ゲート記法 

1.5　2入力の組み合わせ回路

　00～11の四つの入力パターン
$2^4 = 16$通りの回路（関数）
AND,OR,NOT,NAND,NORのほかにも、排他論理和、否定排他論理和。

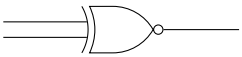
■排他的論理和(XOR)　は、
ブール代数表記 $Y = A \oplus B$
真理値表

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ゲート記法 

■否定排他的論理和(EQ)　は、
ブール代数表記 $Y = \overline{A \oplus B}$
真理値表

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ゲート記法 

2　更新記録

10月5日、授業日