

コンピュータシステムの 理論と実装

2025/2/23

1章 ハードウェア実装

最初 NAND ゲートのみ しか与えられる。

NAND ゲートから各ゲートを実装していく。

NAND (No + And)

a	b	out
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

NOT

a	out
0	1
1	0
0	1
1	0

OR

a	b	out
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

AND

a	b	out
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

✓ Xor (And, Or, Not)

a	b	out
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

a, b が異なる時にビットが立つ
a, b が同じ時にビットは立たない。

Xor.hdl ファイルの if 文を見て解いてしまったので、
表から if 文作って hdl 文作成しようか
勉強にしよう

Mux (マルチプレクサ)

sel	out
0	a
1	b

if sel == 0 out = a
else out = b

$a \text{ Or } sel = out$ $(a \text{ Or } sel) \text{ And } (b \text{ And } sel)$

0	0	0	0
0	0	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0

Max

(a Or Sel) Or (b And Sel)

0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1
<hr/>				<hr/>		
	0	1			0	1
	0	1			0	0
	1	1			0	1
	1	1			0	0

Or

0 1

0 1

1 1

1 1

Xor

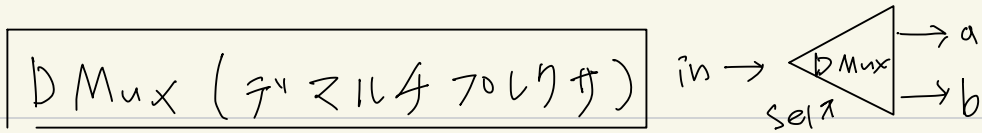
0 ~~1~~ 0

0 ~~0~~ 1

1 ~~1~~ 0

1 ~~0~~ 1

(a Or Sel) Xor (Not b And Sel)



sel	a	b
0	in	0
1	0	in

λb in, sel
出力 a, b

if (sel == 0)

{ a, b } = { in, 0 }

else

{ a, b } = { 0, in }

in	sel	a	Xor	And	or	NAnd
0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0

in	sel	b
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

outb = And(a = in, b = sel, out = b)

outa = Xor(a = in, b = outb, out = a)

ifDL:

And(a = in, b = sel, out = outb, out = b);

Xor(a = in, b = outb, out = a);

P. 388 ~~48~~ ~~48~~