

INF01058

Circuitos Digitais

Famílias Lógicas

UFRGS .inf INSTITUTO DE INFORMÁTICA

Aula 4

Circuitos Digitais

Famílias Lógicas:

Bipolar:
 RTL - Resistor - Transistor Logic
 DTL - Diode - Transistor Logic
 TTL - Transistor - Transistor Logic
 ECL - Emitter-Coupled Logic

MOS METAL-OXIDO SEMICONDUTOR :
 NMOS
 CMOS

Circuitos Digitais

Resistor - Transistor Logic (RTL)

Porta Básica

Qualquer entrada HIGH => transistor correspondente conduz => $V_{out} =$ LOW
 Todas entradas LOW => nenhum T conduz => $V_{out} =$ HIGH

A	B	C	OUT
L	L	L	H
L	L	H	L
L	H	L	L
H	L	L	L
H	H	L	L
H	L	H	L
L	H	H	L
H	H	H	L

NOR (OR + NOT)

Circuitos Digitais

• Outro modo de encerrar a porta:

$A + B + C = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$ (DeMorgan)

Circuitos Digitais

DIODE - TRANSISTOR LOGIC (DTL)

• D_1, D_2, R_1 funcionam como uma porta AND
 • R_2, Q_1, R_3 funcionam como um inversor

Circuitos Digitais

Transistor - Transistor Logic (TTL)

Porta Básica - NAND

HIGH : 2,0 a 5,0 V
 LOW : 0 a 0,8 V

UFRGS .inf INSTITUTO DE INFORMÁTICA

Circuitos Digitais

Famílias TTL

- 74 TRADICIONAL
- 74 H HIGH-SPEED - diminuindo valores de resistências, diminui τ
- 74 L LOW-POWER - aumenta valores de resistências, diminui corrente
- 74 S SCHOTTKY - usa T não saturados, diminui tempos de chaveamento
- 74 LS LOW-POWER SCHOTTKY
- 74 AS ADVANCED SCHOTTKY - ainda mais rápidos
- 74 ALS ADVANCED LOW-POWER SCHOTTKY

Tabela de Referência para NANDs de 2 entradas

	atraso propagação (ns)	potência consumida (mW)
74	9	10
74 L	33	1
74 LS	6	22
74 S	3	20
74 ALS	9	2
74 AS	1,6	20
74 ALS	5	1,3

UFRGS .inf INSTITUTO DE INFORMÁTICA

Circuitos Digitais

Famílias MOS

- menor potência consumida que as famílias bipolares.
- maior densidade de integração (portas menores)
- apropriada para circuitos integrados VLSI
- delays de propagação maiores devido a maiores capacitâncias e resistências quando conduzindo

Inversor NMOS

UFRGS .inf INSTITUTO DE INFORMÁTICA

Circuitos Digitais

NAND NMOS

NOR NMOS

•O NMOS possui um consumo estático grande devido à queda de tensão no transistor de depleção (transistor de carga) quando a saída S=0.

UFRGS .inf INSTITUTO DE INFORMÁTICA

Circuitos Digitais

Inversor CMOS

•Consumo de uma porta CMOS é muito menor do que consumo de uma porta NMOS pois a potência consumida é devido basicamente ao chaveamento (potência dinâmica). O consumo estático é muito pequeno.

UFRGS .inf INSTITUTO DE INFORMÁTICA

Circuitos Digitais

NAND CMOS