

SISTEMAS DIGITAIS

Universidade Católica - Terceira Aula

OPERAÇÕES E FUNÇÕES BINÁRIAS :

Adição em Binário :

símbolos sistema binário

similaridade com o sistema decimal

conceitos :

 não existe outro símbolo diferente de 0 e 1 !

 transporte da adição só pode ser 0 ou 1("carry")

Obs : construir tabelas lado a lado no quadro !

Tabela Verdade Soma

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	<i>T</i>
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tabela Extendida da Soma

<i>T1</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>S</i>	<i>T2</i>
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Subtração em binário :

similaridade com o sistema decimal

conceito : empréstimo("borrow")

Tabela Verdade Subtração

A	B	D	E
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

Tabela Extendida da Subtração

A	B	E1	D	E2
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	0	1	0	0
1	1	1	1	1

solução alternativa : aritmética do complemento

Exemplo decimal :

$$8 - 3 = 8 + (\text{complemento de 10 de 3}) =$$

$$8 + 7 = 15 (\text{despreza-se o dígito mais significativo})$$

na base 2, utiliza-se o complemento de 2

obtenção do complemento de 2 :

subtrai-se o número desejado de um valor binário no formato 100...0 (N)

N deve ter 2 dígitos significativos a mais do que o número em questão

Exemplo :

complemento de 2 do número binário 0111

$$10000 \quad \textcircled{R} \text{ 2 dígitos a mais que 0111}$$

$$0111 -$$

$$01001 \quad \textcircled{R} \text{ complemento de 2}$$

método simplificado :

inverter todos os bits

somar 1 ao resultado

Exemplo :

complemento de 2 do número binário 0111

$$\begin{array}{r} 0111 \\ \quad 1+ \\ \hline 1001 \end{array}$$

observação final : números negativos e o bit mais significativo

Multiplicação Binária :

similaridade com o sistema decimal

simplicidade do sistema binário(1 - repete, 0 - zera)

multiplicação por deslocamento(análogo ao sistema decimal)

multiplicação prática : deslocamentos e somas

Divisão binária :

similaridade com o sistema decimal

tentativa e erro no sistema decimal (ver exemplo)

deslocamento complicado. Exceção para múltiplos de 2

Circuitos Digitais Binários :

eliminação de erros(rever)

2 circuitos de comportamentos diferentes dando o mesmo resultado

tensões normalmente estão entre 0 e 5 V

lógica negativa $\Rightarrow 0 = 0V$ e $1 = 5V$ (família de circuitos PMOS)

lógica positiva $\Rightarrow 0 = 0V$ e $1 = 5V$

símbolos mais usados : 0 e 1 (recomendação ANSI/IEEE)

outros símbolos : T e F, H e L, + e -, V e F etc

o design e projeto são realizados em termos lógicos

esquecer valores análogos correspondentes

são usados dois símbolos para representar cada estado lógico

Estados Lógicos Binários :

estados lógicos binários
analogia com lâmpadas e chaves

Elemento NÃO (NOT) :

inversão lógica
complemento de bit ($1 - x$)
tabela verdade

Elemento E (AND) :

tabela verdade
análoga ao produto e é representada assim
equivalência elétrica
símbolo gráfico padrão
símbolo opcional de operação (\wedge)

Elemento OU (OR) :

tabela verdade
análoga à soma (com exceção do caso $1 + 1 = 0$) e assim é representado
equivalência elétrica
símbolo gráfico padrão
símbolo opcional de operação (\vee)