

Aluno(S):

matr.:

EXPERIENCIA 1: UNIDADES ARITMÉTICAS E LÓGICAS (ALU'S)

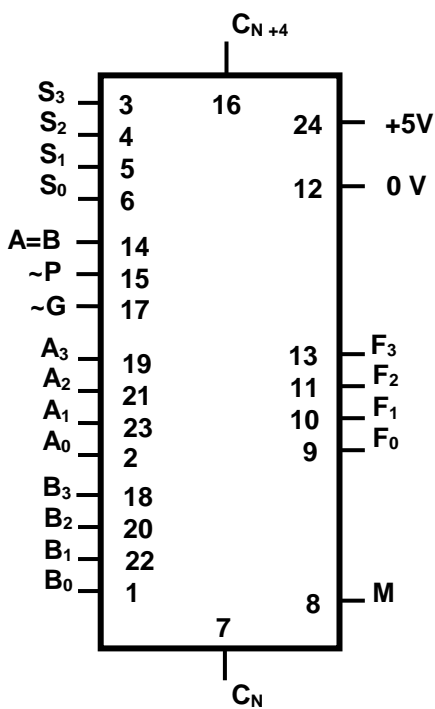
OBJETIVO: Pesquisar, estudar e testar uma UNIDADE ARITMÉTICA E LÓGICA

DESCRIÇÃO: Pesquisar, estudar e testar todas as funções lógicas e aritméticas da Tabela 1: Tabela Verdade do CI 74181 Unidade Aritmética e Lógica de 4 bits.

AVALIAÇÃO/CRONOGRAMA: + 0,5 ponto extra na 2ª avaliação N2 do laboratório 2h laboratório entrega em LABORATORIO (última aula).

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. **RESUMO:** Em circuitos lógicos há necessidades de circuitos que possam executar diversas operações aritméticas tais como: soma, subtração, deslocamento de palavras, comparação de magnitude, geração de funções lógicas e outras. Tais circuitos existem na forma de CI's e são chamados de Unidades Aritméticas e Lógicas (ALU'S) A figura 1 mostra o seu lay-out funcional simplificado.



NOME DOS PINOS

Pino	E/S	Descrição
A ₃ ..A ₀	entrada	Primeiro operando
B ₃ ..B ₀	entrada	Segundo operando
S ₃ ..S ₀	entrada	Seleção da função
M	entrada	Modo: 1=lógica; 0=aritmética
C _N	entrada	/Cin transporte de entrada invertido
F ₃ ..F ₀	saída	Resultado da operação
A=B	saída	Indica que A=B
G	saída	Gerou transporte (para carry look-ahead)
P	saída	Propagou transp.(para carry look-ahead)
C _{N+4}	saída	/Cout transporte de saída invertido

FIG 1 – LAY-OUT FUNCIONAL 74181

2. O CI 74181

O 74181 (24 pinos) é uma Unidade Aritmética e Lógica (ALU) de 4 bits que permite realizar todas as 16 operações lógicas possíveis com duas variáveis A e B (dois números de 4 bits) e várias operações aritméticas.

SN74LS181, SN74S181 . . . DW OR N PACKAGE

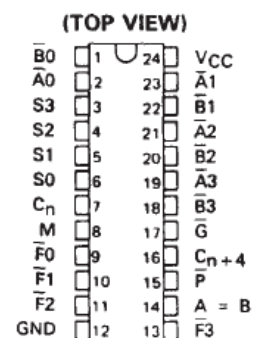


Tabela Verdade do CI 74181 : como um carry-in invertido durante operações de adição, pois é 0 quando ocorre um Os símbolos A e B representam os sinais de entrada $A_3 A_2 A_1 A_0$ e $B_3 B_2 B_1 B_0$ respectivamente, e C_N um carry-in, que age carry-in. Há também cinco entradas de controle que determinam as operações a serem executadas sobre as entradas. A entrada M modo (mode) determina se a saída é uma função aritmética ou lógica das entradas. O carry-in não afeta as funções lógicas. As 4 linhas de seleção $S_3 S_2 S_1 S_0$ selecionam 1 das 16 possíveis operações aritméticas ou lógicas. O resultado é o conjunto de 4 bits $F_3 F_2 F_1 F_0$ e a saída carry-out C_{N+4} é o quinto bit (estouro). A saída $A=B$ em nível alto indica que A é igual a B, e as saídas Geração e Propagação (destinadas a conexões Look Ahead \rightarrow carry entre ALU'S). A simbologia usada nesta tabela obedece á sintaxe da linguagem C. + Soma aritmética | OU lógico bit a bit

- Subtração aritimética & E lógico bit a bit

~ Negação (inverte os bits) ^ OU exclusivo Tabela 1: Tabela Verdade do 74181

Seletor de operação $S_3 S_2 S_1 S_0$	Lógica (M = 1)					Aritimética (com Carry) (M = 0) (~C _N = 0)					Aritimética (sem carry) (M = 0) (~C _N = 1)				
	C _{N+4}	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	C _{N+4}	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	C _{N+4}	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
0 0 0 0					~A					A+1					A
0 0 0 1					~(A B)					(A B) + 1					A B
0 0 1 0					~A & B					(A ~B) + 1					A ~B
0 0 1 1					0 (zero)					0 (zero)					- 1
0 1 0 0					~(A & B)					A + (A & ~B) + 1					A + (A & ~B)
0 1 0 1					~B					(A B) + (A & ~B) + 1					(A B) + (A & ~B)
0 1 1 0					A ^ B					A - B					A - B - 1
0 1 1 1					A & ~B					A & ~B					(A & ~B) - 1
1 0 0 0					~A B					A + (A & B) + 1					A + (A & B)
1 0 0 1					~(A ^ B)					A + B + 1					A + B
1 0 1 0					B					(A ~B) + (A & B) + 1					(A ~B) + (A & B)
1 0 1 1					A & B					A & B					(A & B) - 1
1 1 0 0					-1					A + A + 1					A + A
1 1 0 1					A ~B					(A B) + A + 1					(A B) + A
1 1 1 0					A B					(A ~B) + A + 1					(A ~B) + A
1 1 1 1					A					A					A - 1

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

1. Monte o CI 74181 em um kit de montagem individual.
2. Considerando a tabela 1, **COMPLETAR a Tabela** abaixo, **CONSIDERANDO para A e B os dois últimos nums da sua matricula DIFERENTES DE ZERO:** ex: 2010.1....0028 \rightarrow A=0010 B=1000:

$A_3 A_2 A_1 A_0 \rightarrow$ _ _ _ _ $B_3 B_2 B_1 B_0 \rightarrow$ _ _ _ _

Seletor de operação $S_3 S_2 S_1 S_0$	Lógica (M = 1)					Aritimética (com carry) (M = 0) (~C _N = 0)					Aritimética (sem carry) (M = 0) (~C _N = 1)				
	C _{N+4}	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	C _{N+4}	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀	C _{N+4}	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
0 0 0 0															
0 0 0 1															
0 0 1 0															
0 0 1 1															
0 1 0 0															
0 1 0 1															
0 1 1 0															
0 1 1 1															
1 0 0 0															
1 0 0 1															
1 0 1 0															
1 0 1 1															
1 1 0 0															
1 1 0 1															
1 1 1 0															
1 1 1 1															

3. Para visualizar o funcionamento, coloque LED'S nas saídas $F_3 F_2 F_1 F_0$ e CONFIRA OS RESULTADOS.

EXPERIENCIA 2: UNIDADE OPERATIVA TIPO ACUMULADOR

OBJETIVO: Pesquisar, estudar e testar uma UNIDADE OPERATIVA TIPO ACUMULADOR

DESCRIÇÃO: Pesquisar, estudar e testar um ACUMULADOR de 4 bits.

AValiação/CRONOGRAMA: + 0,5 ponto extra na 2ª avaliação N2 do laboratório, 2h laboratório entrega em LABORATORIO (última aula).

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. **RESUMO:** O circuito lógico a ser montado esta mostrado na figura 2 representa uma unidade operativa de 4 bits tipo ACUMULADOR que usa uma ULA tipo 74184 e um registrador tipo 7495. O acumulador é muito usado nos tipos mais simples de microprocessadores. Neste tipo de unidade operativa a saída da ULA é armazenada em um registrador, chamado de acumulador. A saída do acumulador é realimentada para formar um dos operandos da ULA. Desta forma apenas um dos operandos precisa ser fornecido explicitamente pela instrução.

A instrução será simulada através de chaves conectadas nas entradas $S_3 S_2 S_1 S_0$, M , $/Cin$ e $B_3 B_2 B_1 B_0$

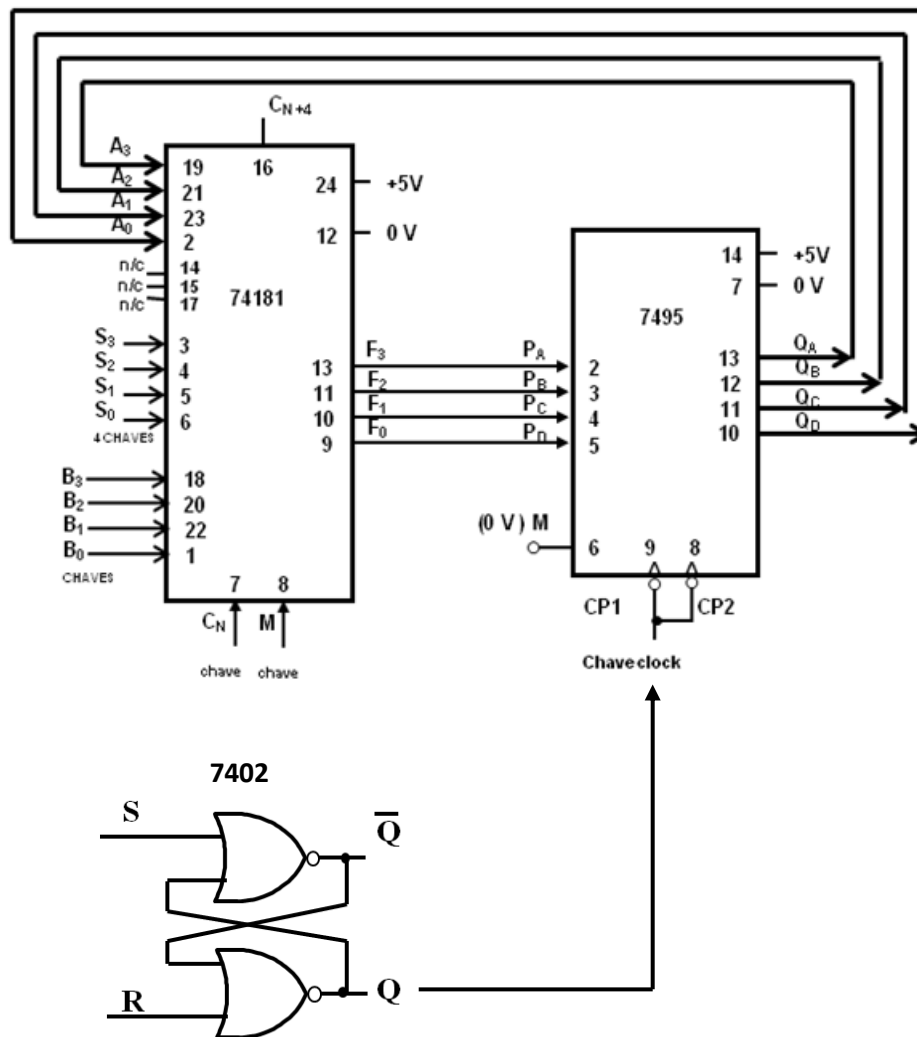


figura 2 – CIRCUITO ACUMULADOR

2. PADRÕES DE TESTE

Para testar este circuito devemos planejar que valores devem ser colocados nas entradas para realizar uma determinada sequencia de operações, e quais são os resultados esperados nas saídas em cada ciclo de clock. Por exemplo vamos realizar a seguinte sequencia de operações:

$$(1100 - 0101) \wedge 1101$$

O planejamento desta operação pode ser resumido na tabela a seguir, onde aparecem os valores que devem ser colocados nas entradas e os valores previstos das saídas a cada ciclo de clock.

Ciclo	A ₃ A ₂ A ₁ A ₀	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀	S ₃ S ₂ S ₁ S ₀	M	/Cin	F ₃ F ₂ F ₁ F ₀	/Cout	Comentario
0	X X X X	1 1 0 0	1 0 1 0	1	0	1 1 0 0	X	Carrega 1100 no acumulador
1	1 1 0 0	0 1 0 1	0 1 1 0	0	0	0 1 1 1	0	Subtração: 1100 – 0101
2	0 1 1 1	1 1 0 1	0 1 1 0	1	0	1 0 1 0	0	Faz XOR com 1101

Tabela 1: Padrão de teste

Procedimentos Experimentais

- No kit de montagem individual onde esta montado a ULA → CI 74181 e coloque o CI 7495 e monte uma unidade operativa tipo Acumulador, conforme o esquema da figura 1.
- Para visualizar o funcionamento, coloque LED'S nas saídas F₃ F₂ F₁ F₀ da ULA e nas saídas do acumulador, que estão ligadas nas entradas A₃ A₂ A₁ A₀ da ULA,
- Configure o circuito para somar 1 a cada ciclo de clock. A configuração deve ser previamente planejada, fazendo uma tabela similar á tabela 1.
- Execute a seguinte sequencia de operações, fazendo uma tabela similar á tabela 1: CONSIDERANDO B definido na experiência 1.

$$((1001 + 0011) \& 1000) - B \rightarrow B = _ _ _ _$$

Ciclo	A ₃ A ₂ A ₁ A ₀	B ₃ B ₂ B ₁ B ₀	S ₃ S ₂ S ₁ S ₀	M	/Cin	F ₃ F ₂ F ₁ F ₀	/Cout	Comentário

IMPORTANTE

ORIENTAÇÃO PARA EXPERIENCIAS INDIVIDUAIS 1 E 2:

- OS REPECTIVOS RELATORIOS INDIVIDUAIS SERÃO CONSIDERADOS COMO FREQUENCIA desta AED (Atividade Externa da Disciplina) E DEVEM SER ENTREGUES PARA O PROFESSOR DO LABORATÓRIO ATÉ NA ULTIMA AULA NO LABORATÓRIO.
- A PRÁTICA (REALIZAÇÃO DOS TESTES DOS CIRCUITOS) DEVERÁ SER EXECUTADA COM OS MONITORES NOS RESPECTIVOS HORÁRIOS DE MONITORIA.