

EA773 LABORATÓRIO DE CIRCUITOS LÓGICOS
FEEC-UNICAMP - 1º Semestre de 2012 – Turmas G, H, O e P

Turma: _____ Grupo: _____ Data: _____
 RA: _____ Nome: _____
 RA: _____ Nome: _____

EXPERIÊNCIA 2: CIRCUITOS SEQUENCIAIS (I)

Objetivo: Projeto de circuitos sequenciais utilizando a tecnologia FPGA.

1. Preparo

Observação: Esse preparo deve ser feito anteriormente à aula. Os alunos devem chegar no dia do experimento com o preparo já pronto, que deve ser mostrado ao professor no início da aula. O visto no preparo só será dado no início da aula. A falha em cumprir essa exigência implicará em 3 pontos a menos na nota do relatório.

- (a) Revise o funcionamento dos contadores síncronos e estude os *datasheets* dos CI's 74161 e 74163.
- (b) Explique a diferença entre um *clear* síncrono e um *clear* assíncrono.
- (c) Revise as funções de transição de estado dos *flip-flops* JK, D e T. Explique as diferenças entre esses três tipos de *flip-flops*.
- (d) Desenvolva o projeto da máquina de estados especificada no item 3. Defina uma representação binária para as entradas, as saídas e os estados da máquina e sintetize as funções de transição de cada *bit* do estado e da saída.

RA: _____ Visto: _____ Data: _____

2. Contadores Síncronos

O módulo de um contador é dado pelo número de estados diferentes que o mesmo apresenta. Contadores são usualmente implementados nos módulos 2^n (onde n é o número de flip-flops usados). Contadores para outros módulos são obtidos por realimentação de contadores módulos 2^n de forma a limitar o número de estados possíveis nos mesmos. Contadores módulo 2^m podem ser construídos pelo cascadeamento de contadores módulo 2^n ($m > n$).

Os circuitos integrados 74161 e 74163 são contadores síncronos de 4 bits (módulo 16). Analise os circuitos dos mesmos e destaque suas diferenças e as características que permitem sua utilização na geração de contadores de módulo variável.

- a) Usando o CI 74161 implemente e teste o funcionamento de um contador módulo 9.
- b) Usando o circuito anterior como base, desenvolva um experimento utilizando simultaneamente os CIs 74161 e 74163, de

forma a demonstrar a diferença entre o uso de um *clear* síncrono e um *clear* assíncrono. Verifique essa diferença por meio de uma simulação temporal.

- c) Usando CIs 74161, implemente um contador módulo 21 que apresente a seguinte seqüência de estados: 5,6,7,.....24,25,5,6,7.....

RA: _____ Visto: _____ Data: _____

3. Máquina de Estados

Implemente uma máquina de estados que possua as transições de estado dadas na seguinte tabela.

Entrada			
Estado Atual (EA)	x=0	x=1	
A	A	E	1
B	E	A	0
C	B	F	0
D	F	B	1
E	C	G	0
F	G	C	1
G	D	H	0
H	H	D	1
	Próximo Estado (PE)		Saída (z)

Utilize os FFs JK, D e T, um para cada bit de estado. Mapeie a entrada x em uma chave e cada *bit* de estado em um *led* do *kit* FPGA-SDB antes de programá-lo. Inclua ainda uma botoeira de *reset* tal que, ao apertá-la, o circuito vai para o estado D e o tempo de exibição deste estado seja igual ao dos outros subsequentes. Teste o circuito utilizando um push-button para efetuar a transição entre os estados. A codificação binária dos estados deve seguir a seguinte regra:

$A = (\text{número do seu grupo}) \% 8,$
 $B = (A + 1) \% 8,$
 $C = (A + 2) \% 8,$
 e assim por diante.

Obs: As botoeiras do kit FPGA-SDB são ATIVO BAIXO!

RA: _____ Visto: _____ Data: _____