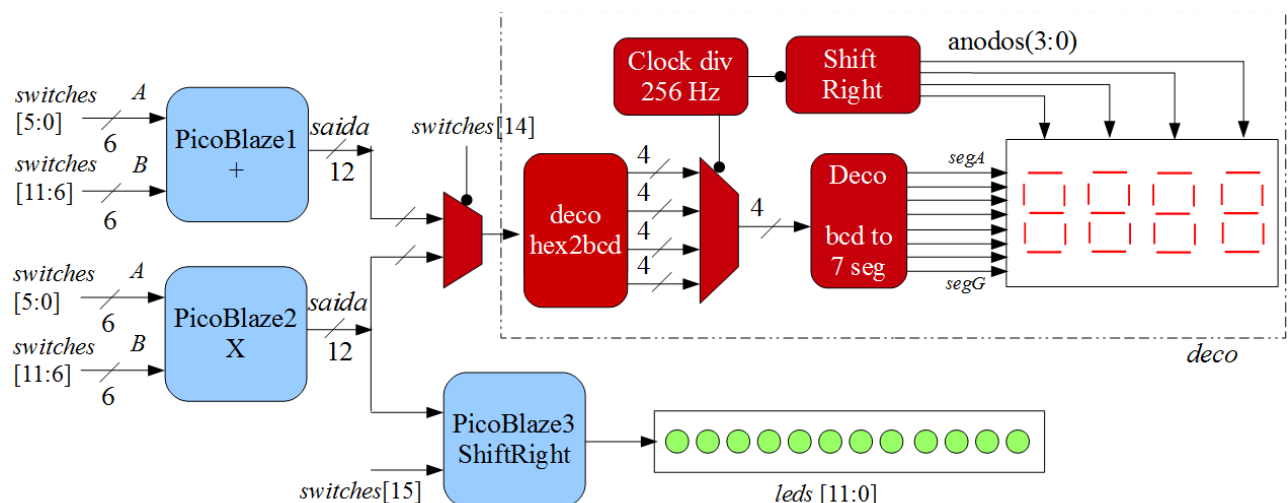


### Laboratório 4 – Turma A – Picoblaze Quarta-feira, 1 de Novembro de 2017

**Instruções:** Após o visto do professor ou do monitor, submeter via moodle um relatório técnico e os arquivos PSM (assembly) e VHD em uma pasta zipada chamada “sobrenome-matrícula”.

#### Exercício 1. Sistema em Chip (SoC) usando três cores PicoBlaze

Instancie três microcontroladores PicoBlaze para implementar a arquitetura mostrada na seguinte figura. O primeiro PicoBlaze realiza a soma de duas entradas cada uma de 6 bits mapeadas nos switches da placa. O segundo PicoBlaze realiza a multiplicação das mesmas entradas. O Switch14 escolhe qual resultado será apresentado nos displays de 7 segmentos. O terceiro PicoBlaze realiza o deslocamento à direita do resultado da soma ou multiplicação e apresenta o valor nos leds da placa. O deslocamento deve ser realizado uma vez quando o valor de Switch15 muda de zero para um. O componente *deco* contém todos os módulos necessários para a apresentação em BCD do resultado nos displays de 7 segmentos (decohex2bcd, divisor de 256 Hz, multiplexador dos displays, registrador de deslocamento dos anodos, deco7seg, etc). O código VHDL do decodificador de hexadecimal para 7 BCD está disponível no moodle da disciplina.



**Vistos:** apresentar para o monitor ou para o professor os seguintes vistos:

- Visto 1: simulação PblazeIDE multiplicador e do registrador de deslocamento
- Visto 2: implementação no FPGA usando displays 7 segmentos

#### Exercício opcional: Ping-pong leds. Substitui exercício 1 e ganha Bônus de 2.0 pontos.

Implementar em um PicoBlaze o jogo ping-pong leds

(<https://lohsharon.wordpress.com/2011/12/03/digital-circuit-final-project-led-ping-pong/>).

A lógica do jogo é a seguinte: se a bola (*led*) está no gol de um dos jogadores (bit 1 ou bit 16), o respectivo jogador deve pressionar um push-button para rebater a bola, caso contrário o adversário ganha um ponto. O score de cada jogador deve aparecer em um display de 7 segmentos. O jogador que alcançar 9 pontos ganha o jogo.

**Vistos:** apresentar para o monitor ou para o professor os seguintes vistos:

- Visto 1: implementação no FPGA

**Tarefa:** O grupo deve apresentar um relatório técnico onde se descrevam os seguintes aspectos:

- 1) Fundamentação: arquitetura do PicoBlaze
- 2) Metodologia: explicar procedimento experimental, o diagrama de blocos da arquitetura e o pseudo-código que implementa a multiplicação em assembly. Caso o grupo tenha decidido implementar o jogo ping-pong leds deve-se explicar um pseudo-código que implementa o jogo. Apresentar printscreens de simulação no PblazeIDE.
- 3) Resultados: requisitos de memória de cada PicoBlaze. Quantos Kbytes de memória usou cada core? Utilização de recursos de hardware (preencher a seguinte tabela)

	LUTs Max:	Flip-flops Max:	Blocos BRAM Max:	Blocos DSPs Max:
PicoBlaze	Valor (valor %)	Valor (valor %)	Valor (valor %)	Valor (valor %)
Sistema integrado	Valor (valor %)	Valor (valor %)	Valor (valor %)	Valor (valor %)

- 4) Resultados: análise da frequência de operação. Explicação do caminho crítico.
- 5) Resultados: arquitetura RTL obtida pela ferramenta de síntese
- 6) Resultados: roteamento do circuito após processo PAR (usar ferramenta FPGA Editor)
- 7) Discussões sobre os resultados observados na implementação no FPGA

**Bom trabalho!**