

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

Nome: Mariana Ferreira

Disciplina: Arquitetura e Organização de Processadores

Professor: Alejandro Ramirez

### Relatório: Projeto de um processador

Os códigos apresentados na aula do dia 06/06/2024 e 30/05/2024, ministrada pelo mestrando Alisson, contribuem para um projeto que realiza operações aritméticas em dois números de 4 bits e exibe o resultado dessas operações em displays de 7 segmentos.

Abaixo é descrito como funciona o código do Circ3\_calculator\_toplevel.

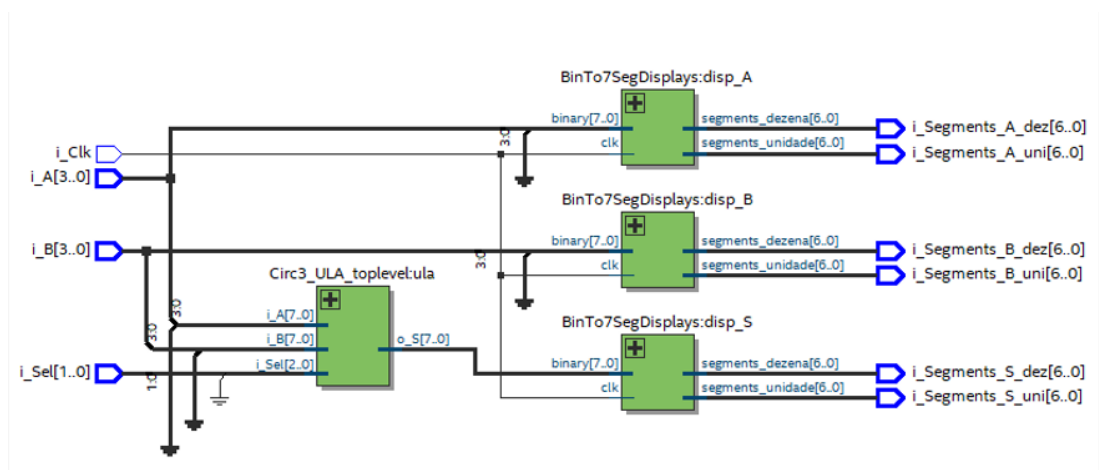
Na entidade são definidos o sinal de entrada para a seleção de operação, os operandos, um sinal de clock e as saídas para os segmentos dos displays.

Dentro da arquitetura são, inicialmente, declarados os sinais que serão utilizados dentro do módulo para armazenar os valores de entrada, o resultado das operações e a seleção da operação.

Em seguida são declarados dois componentes: A ULA e o conversor binário para display de 7 segmentos. A ULA realiza operações lógicas e aritméticas com os valores de entrada com base na seleção e o conversor binário converte um número binário de 8 bits em sinais para controlar os displays de 7 segmentos.

Então é feita a instanciação da ULA e dos conversores. Nessa etapa a ULA é conectada aos sinais internos e são criadas três instancias de conversores, uma para as entradas A e B e uma para a saída, permitindo que todos sejam exibidos no display de 7 segmentos.

Na imagem abaixo é possível ver como os componentes são conectados.

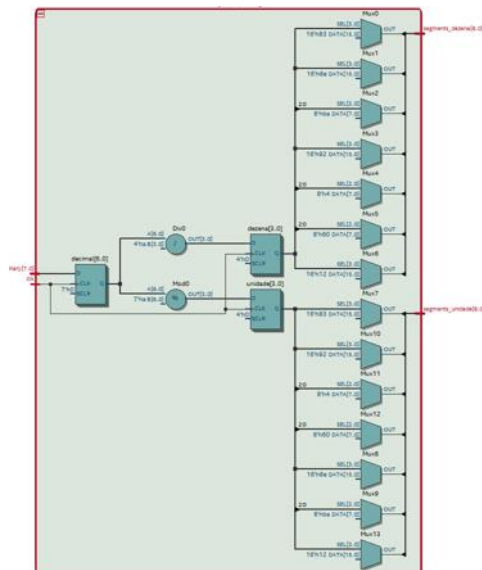


A imagem a seguir mostra o design interno do componente BinTo7SegDisplays, que converte uma entrada binária de 8 bits em sinais para displays de 7 segmentos. Que foi instanciado para o disp\_A, disp\_B e disp\_S.

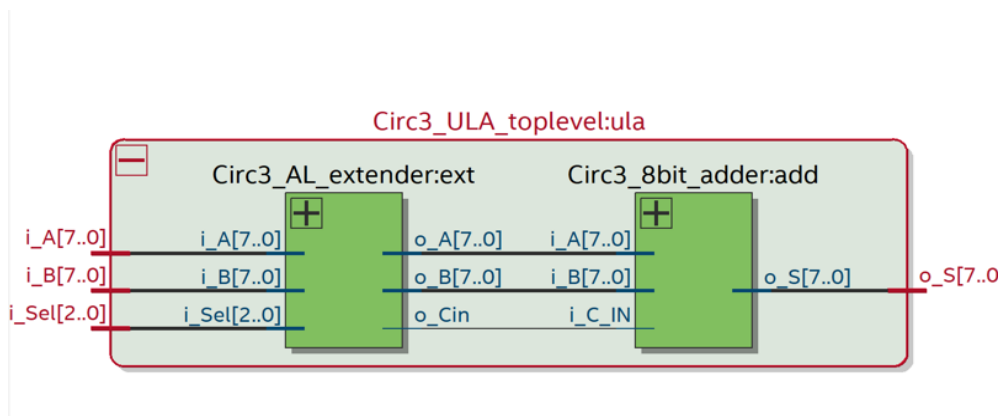
Possui as entradas: clk (sinal de clock) e binary (entrada de 8 bits).

Possui as saídas: segments\_dezena (saída na posição das dezenas) e segments\_unidade (saída na posição das unidades).

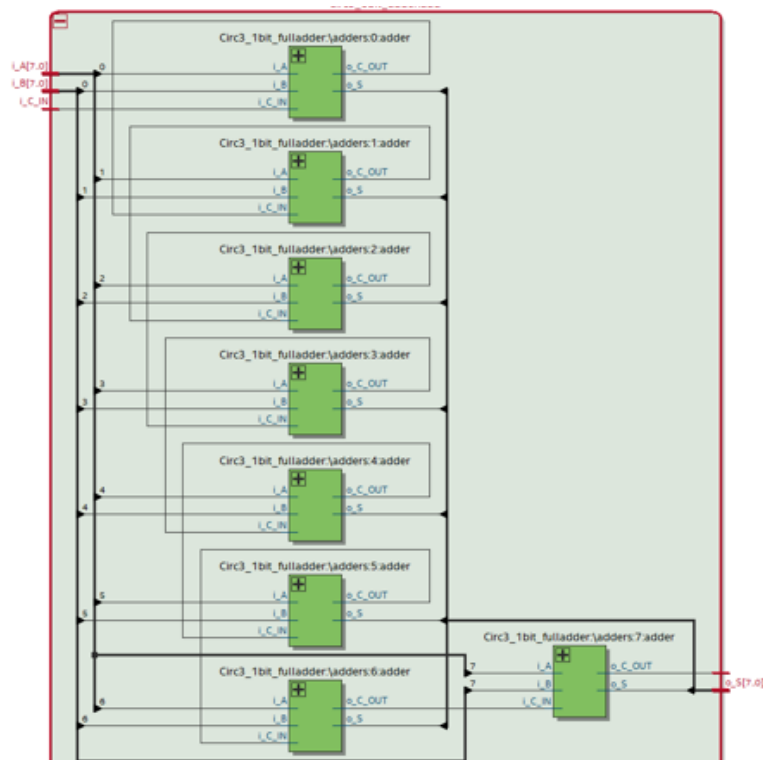
A entrada binária de 8 bits é dividida e processada para gerar os sinais de exibição para as posições das dezenas e unidades.



Na próxima imagem é possível ver a unidade lógica-aritmética. Ela é dividida em duas partes principais: Circ3\_AL\_extender:ext e Circ3\_8bit\_adder:add.



O componente Circ3\_8bit\_adder soma dois vetores de 8 bits e um carry-in, produzindo um vetor de 8 bits e um carry-out. Ele é implementado usando vários somadores de 1 bit, onde cada somador de 1 bit calcula a soma e o carry-out, passando o carry-out para o próximo somador. Abaixo podemos ver esse circuito internamente de forma mais detalhada:



Abaixo no relatório de síntese podemos ver várias métricas que são importantes para entender a utilização dos recursos.

Duas métricas importantes de serem especificadas são os registradores e os pinos.

Os registradores são elementos de armazenamento que são utilizados para guardar dados temporários durante a operação do circuito digital. Nesse circuito são utilizados 37.

Os pinos de um FPGA são usados para comunicação entre o circuito interno do FPGA e o mundo externo. O circuito apresenta um total de 53 pinos.

Analysis & Synthesis Summary	
<<Filter>>	
Analysis & Synthesis Status	Successful - Fri Jun 07 21:12:31 2024
Quartus Prime Version	20.1.0 Build 711 06/05/2020 SJ Lite Edition
Revision Name	calculator
Top-level Entity Name	Circ3_calculator_toplevel
Family	Cyclone V
Logic utilization (in ALMs)	N/A
Total registers	37
Total pins	53
Total virtual pins	0
Total block memory bits	0
Total DSP Blocks	0
Total HSSI RX PCSs	0
Total HSSI PMA RX Deserializers	0
Total HSSI TX PCSs	0
Total HSSI PMA TX Serializers	0
Total PLLs	0
Total DLLs	0