

# Projeto

## 7 segmentos

Rafael Corsi Ferrão

corsiferrao@gmail.com

16 de novembro de 2015

### 1 O Problema

A placa Nexys4 possui no total oito mostradores (display) de sete segmentos (7s) com ânodo comum entre os mostradores mas com cátodos independentes, o que possibilita o acionamento individual dos mostradores mas não simultâneo. Os mostradores são alocados em dois bancos com quatro mostradores como ilustrado na Fig. 1.

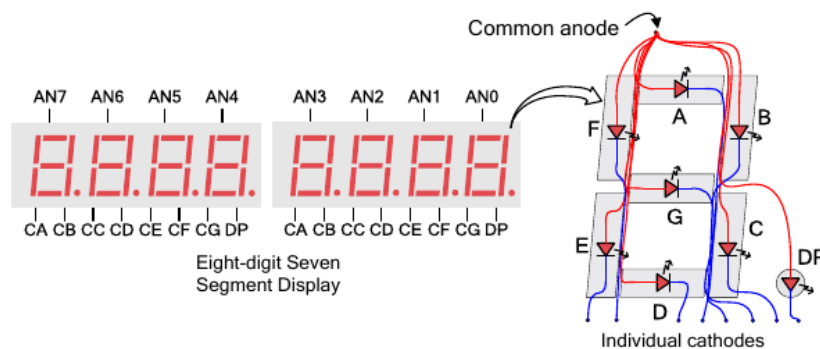


Figura 1

Cada cátodos é acionados através de um transistores pnp (Fig. 2), fornecendo assim a corrente necessária para a iluminação dos mostradores. Para termos a sensação de que os oito displays estão acesos simultaneamente é necessário circular entre os displays e atualizar individualmente cada um a uma taxa superior a 60Hz.

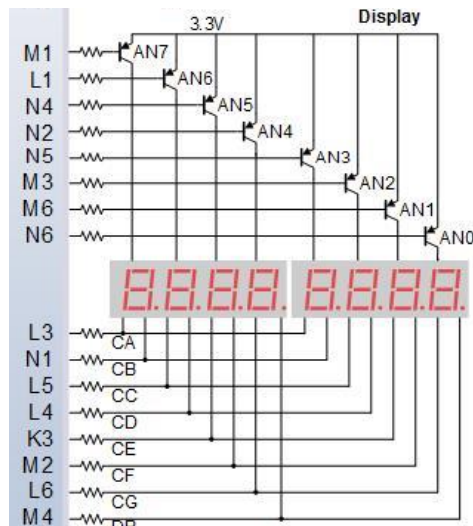


Figura 2: Esquemático das conexões

## 1.1 Objetivo

Projetar uma lógica digital capaz de acionar "simultaneamente" os oito displays de sete segmentos da placa de desenvolvimento Nexys4, mostrando em cada display um valor diferente.

## 1.2 Portas

Utilizaremos nesse projeto as seguintes portas :

- **clk** : clock de 100Mhz
- **btnCpuReset** : reset em '0'
- **seg(0..6)** : Cátodos
  - **seg(0)**: CA, **seg(1)**: CB, ..., **seg(6)**: CG.
- **dp** : Ponto do dígito
- **an** : Ânodos
  - **an(0)**: An0, **an(1)**: AN1, ..., **an(7)**: AN7

## 1.3 Código de partida

```
LIBRARY IEEE;
USE IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;
use IEEE.numeric_std.all;

entity SS_controller is
generic(
    fclk : natural := 100; -- frequencia do clk (Mhz)
    f7s  : natural := 100  -- frequencia de atualizacao dos displays (Hz)
);
port(
    clk          : in  STD_LOGIC;
    btnCpuReset  : in  STD_LOGIC;

    led : out  STD_LOGIC_VECTOR (15 downto 0);
    seg : out  STD_LOGIC_VECTOR (6  downto 0) ;
    an  : out  STD_LOGIC_VECTOR (7  downto 0) ;
    dp  : out  STD_LOGIC
);
end SS_controller;

ARCHITECTURE rtl OF SS_controller IS

    -- Constantes que definem o valor mostrado no display
    signal SS1_valor : integer range 0 to 9 := 2;
    signal SS2_valor : integer range 0 to 9 := 1;
    signal SS3_valor : integer range 0 to 9 := 0;

BEGIN

END rtl;
```

## 1.4 Dicas

Use o arquivo *SevenSegmentos.xdc* como constrains do projeto.

- antes de começar entenda o problema, leia o manual da placa que possui bastante informação
- pense quais partes são sequências e quais são concorrentes
- documente o código (comentários)
- abordagem *down-top*
- crie sinais, constantes e variáveis que facilitem o entendimento do projeto
- comece por um único display
- crie a tabela de acionamento

- a implementação otimizada utiliza um contador e um processo.
- crie uma lookup-table (lut) que converte os valores inteiros de  $[0..9]$  nos sinais de acionamento do display
- crie uma lógica capaz de acionar um display por vez verificando com isso a lut e o acionamento
- verifique quanto tempo cada display tem que ficar aceso para atingirmos os 60Hz?

## 1.5 Critérios de avaliação

Os seguintes critérios serão levados em conta na avaliação:

1. organização do código e comentários
2. funcionamento
3. utilização do git (github) para envio do projeto
4. prazo (ideal em 7 dias)
5. otimizações