

System of Computer Electronics Project

93 783 - José Oliveira

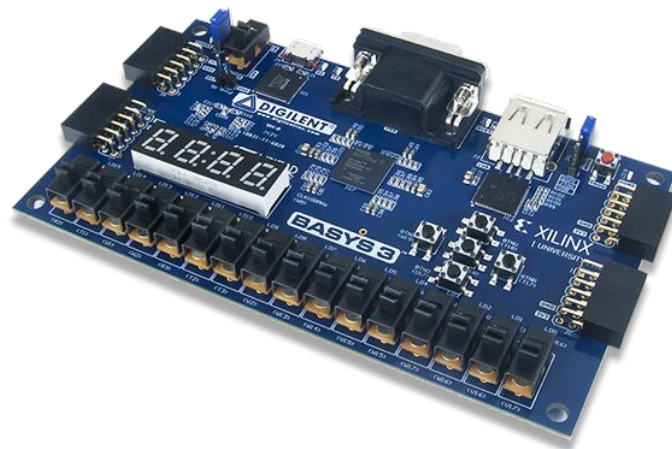
94 240 - Diogo Rodrigues

A dark blue diagonal gradient bar that starts from the bottom left corner and extends towards the top right corner, covering the lower half of the slide.

Introdução

Objetivos:

- Controlar frequência de um sinal PWM
- Incorporar switches no projeto
- Apresentar a frequência do sinal no display
- Filtro low pass na saída



Firmware

- Inicializações
- 7 segment display
- Switches
- UART, PWM, TIMER

O firmware inicializa cada um dos submódulos e tem controlo sobre o seu funcionamento e utilização.

O controlo do 7 segment display é simples e não necessita de muito processamento, por esta razão, foi desenvolvido no firmware.

Sendo os switches de mais simples implementação que o 7 segment display, também foi feito em firmware.

Switches

Os switches são utilizados para controlar a frequência do sinal PWM na saída.

O valor da frequência indicada pelos switches aparece no 7 segment display.

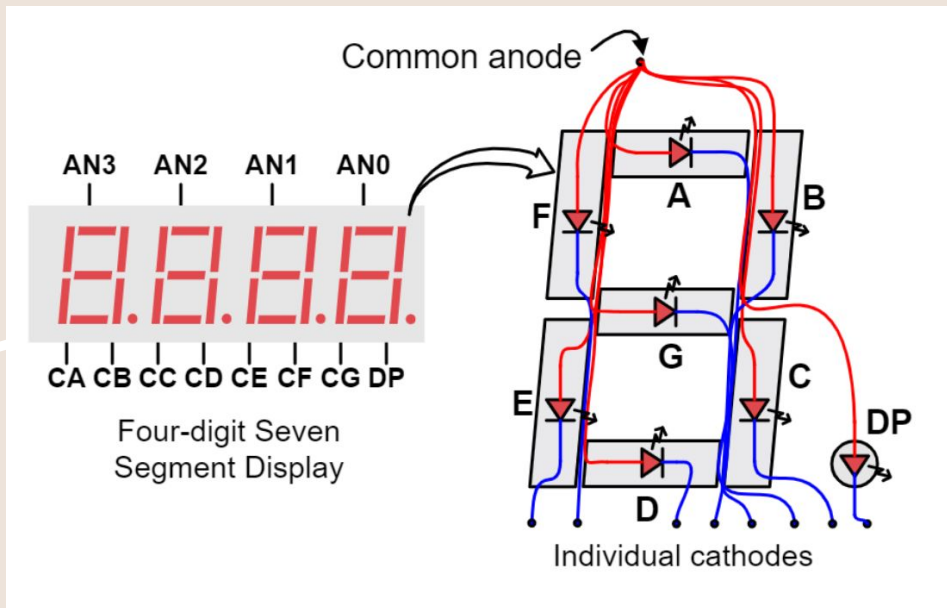


7 Segment display

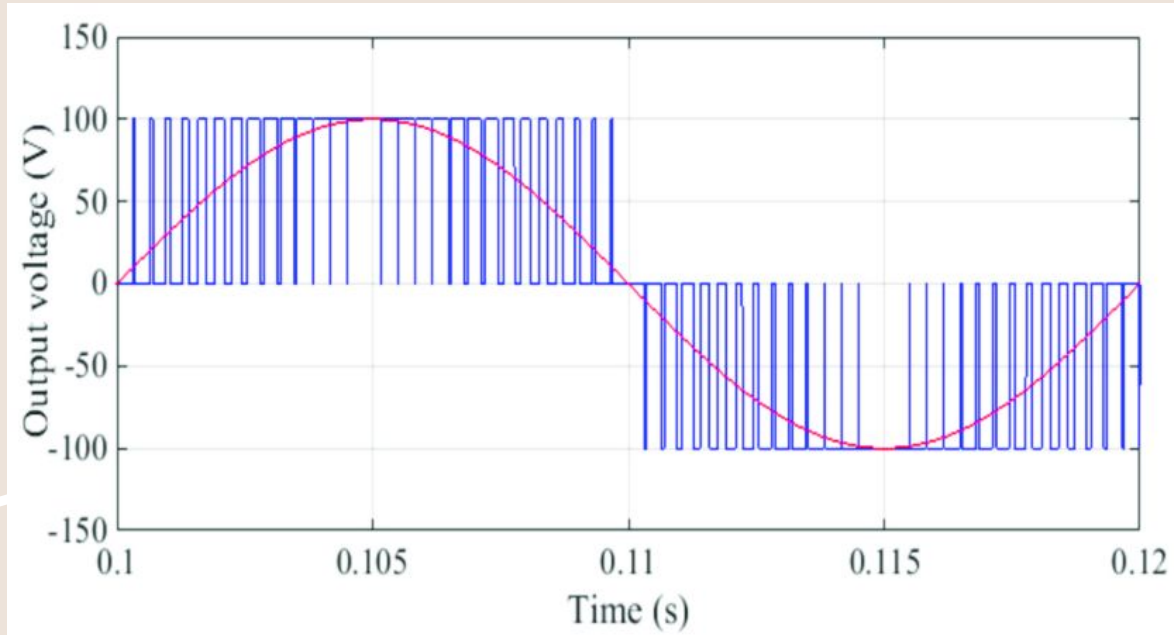
O valor do ânodo indica que segmento será iluminado.

O valor do cátodo indica o dígito que estará iluminado.

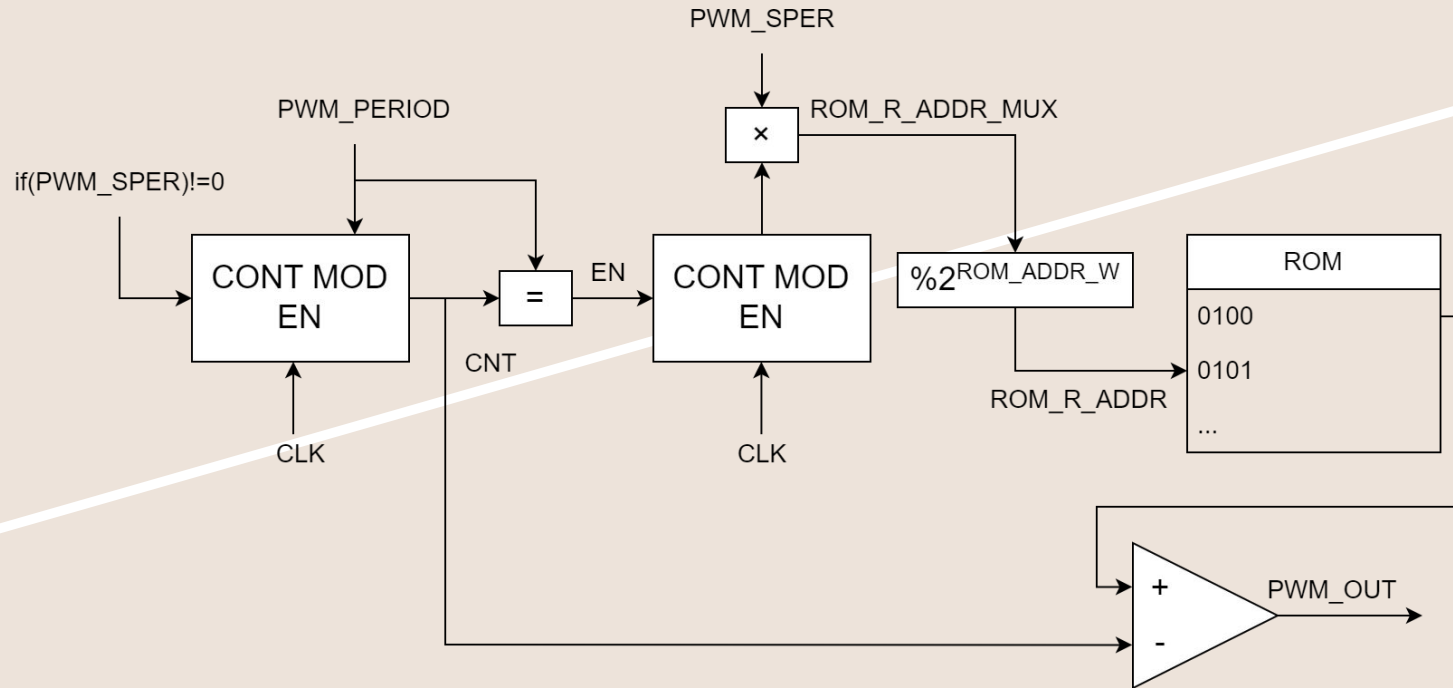
Cada dígito é iluminado durante um certo tempo, eles não estão todos ligados em simultâneo.



PWM



Hardware (PWM)



Filtro Low-pass

Filtro RC

Filtra-se o sinal PWM por um simples filtro RC para verificar que o sinal está em boas condições.

Este filtro não é o mais indicado. Com um filtro simples RC não se obtém grande qualidade no sinal de saída, este serve só de exemplo para verificar que o projeto funciona devidamente.

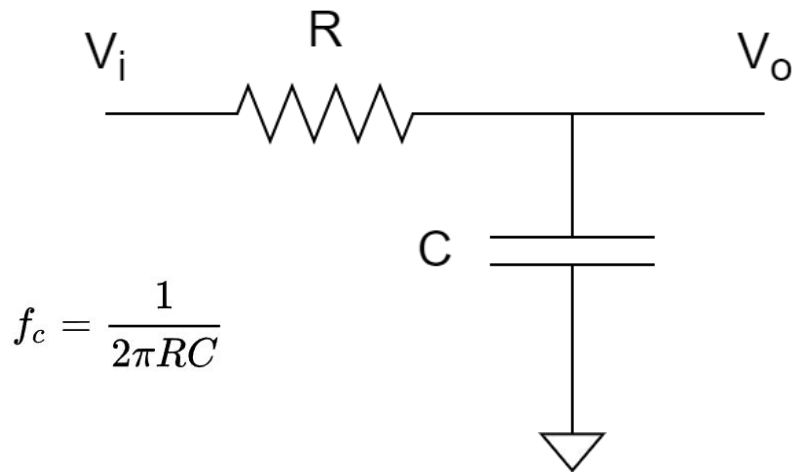
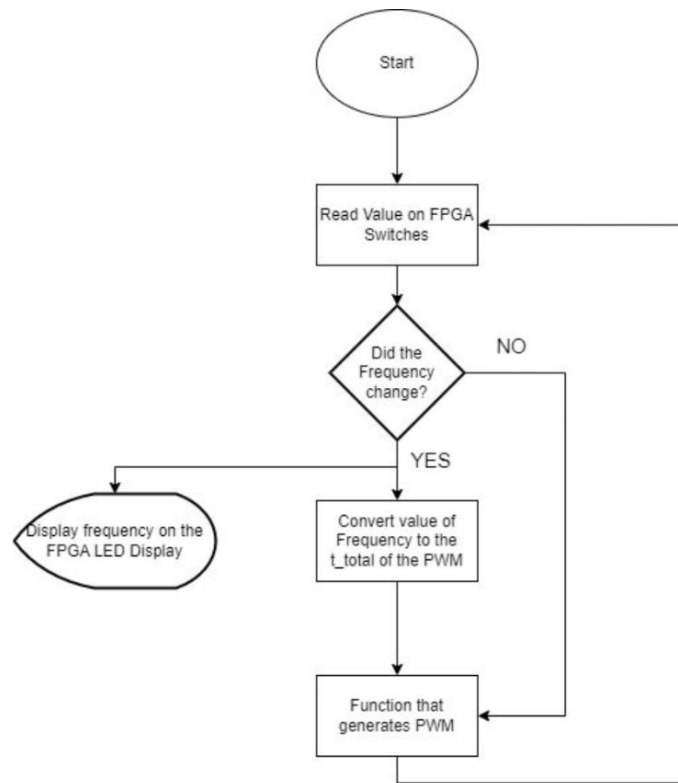
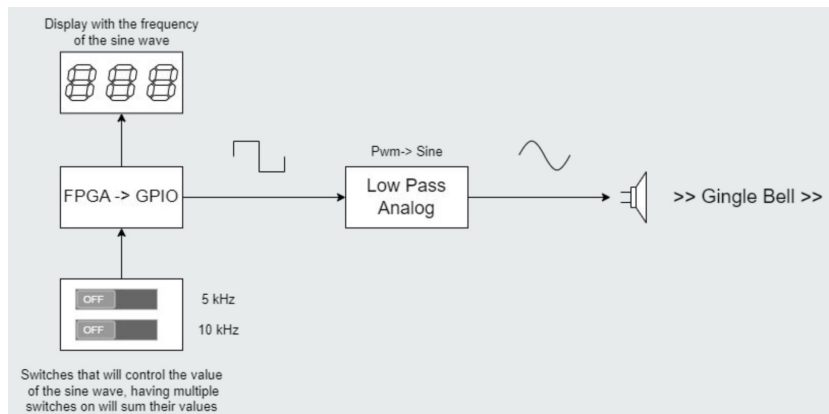


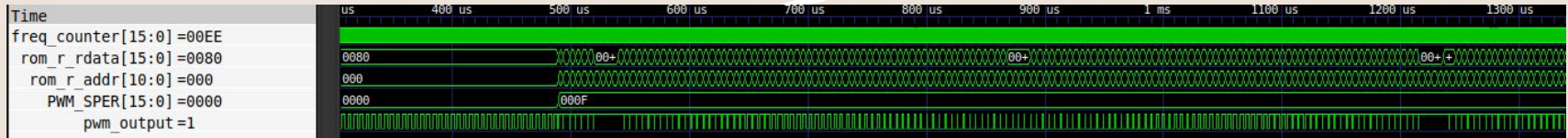
Diagrama de blocos do projeto



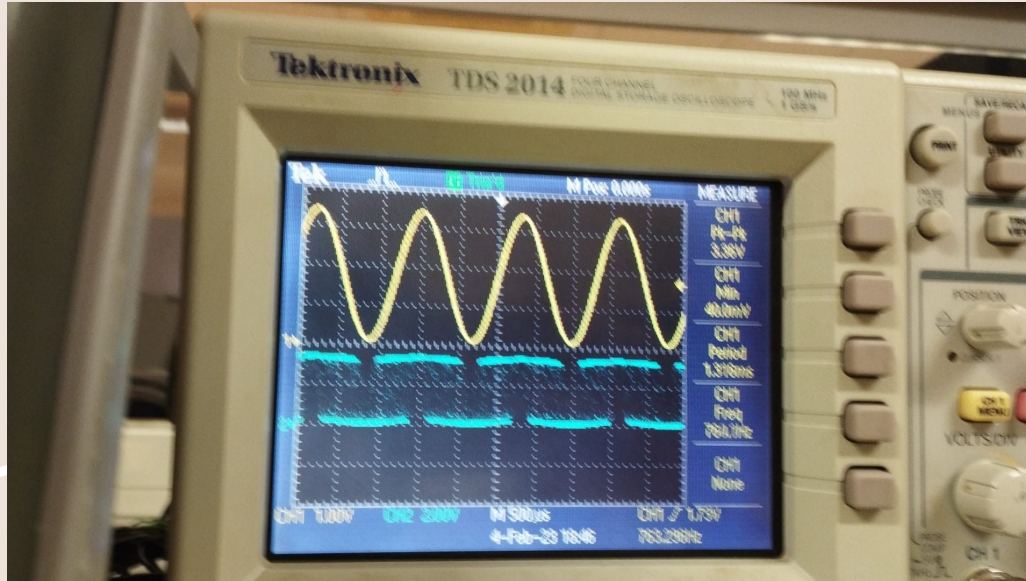
Simulation

Verifica-se que na simulação se obtém os resultados esperados.

Obtém-se o sinal PWM desejado.



Fpga results



Improvements

Filtro low pass digital

Interpolação

Melhor controlo de frequência

LEDs dos switches

