



Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia

LEET, LEI, LEC

2022/2023

Sistemas Digitais

**Projeto - Sistema de Controlo de Trânsito na Periferia do
Funchal**



Trabalho realizado por:

- Renato Pêssego N°2121922
- Guilherme Henriques N°2084122

Introdução

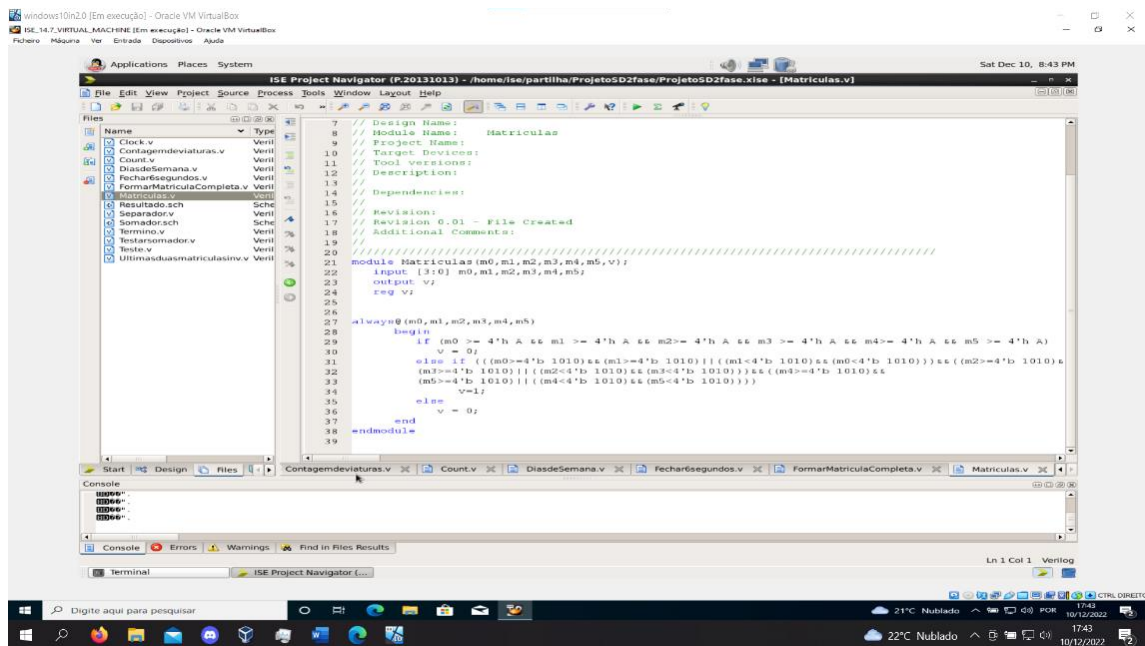
No âmbito da unidade curricular Sistemas Digitais, foi proposto, como elemento de avaliação, a realização de um projeto que visa definir o comportamento de uma máquina de controlo de trânsito na periferia do Funchal.

Pelo uso de câmaras de trânsito que reconhecem a placa dos automóveis, esses dados são enviados para um módulo de controlo de modo a permitir ou não a entrada, através de uma barreira, ao centro do Funchal com as seguintes características:

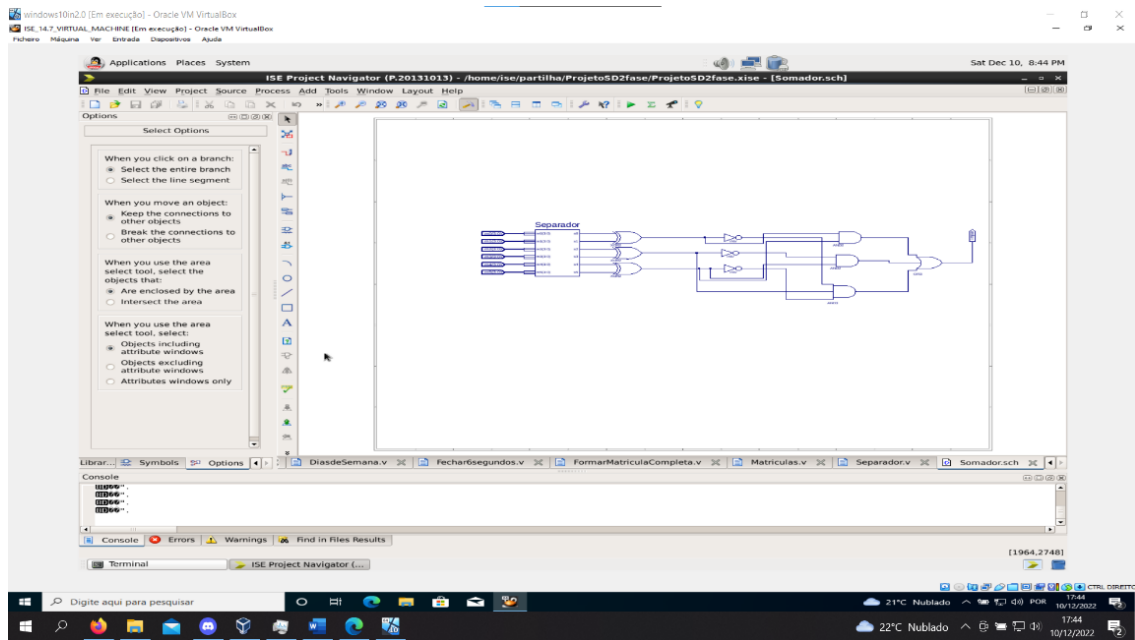
- Câmara de Trânsito: reconhece matrícula dos automóveis e envia os dados, em hexadecimal, para um módulo de controlo.
- Relógio: é considerado um sinal de relógio de frequência de 1Hz e envia os dados do dia da semana, em binário, para o módulo de controlo.
- Módulo de Controlo: Para o módulo permitir a entrada na cidade do Funchal é necessário receber uma matrícula válida e o dia da semana ser válido, dependendo da matrícula (mecanismo de decisão 1 será explicado posteriormente, tal como a validação da matrícula).
- *Display*: Demonstra o número de viaturas que passaram nessa semana, dando *reset* a cada semana.
- Barreira: que levanta ou não se a matrícula for válida ou inválida respetivamente.

Desenvolvimento

Na primeira parte do Projeto, começou-se por fazê-lo por partes, primeiramente, verificar a validade da matrícula através do código em Verilog Module, devido à facilidade em criar o símbolo em comparação com a implementação esquematicamente. As matrículas têm de respeitar um dos seguintes formatos, em que 0 representa o número de 0-9 e A uma letra de A-F: 00-00-00, AA-00-00, 00-AA-00, 00-00-AA ou AA-00-AA, caso contrário a matrícula é inválida.

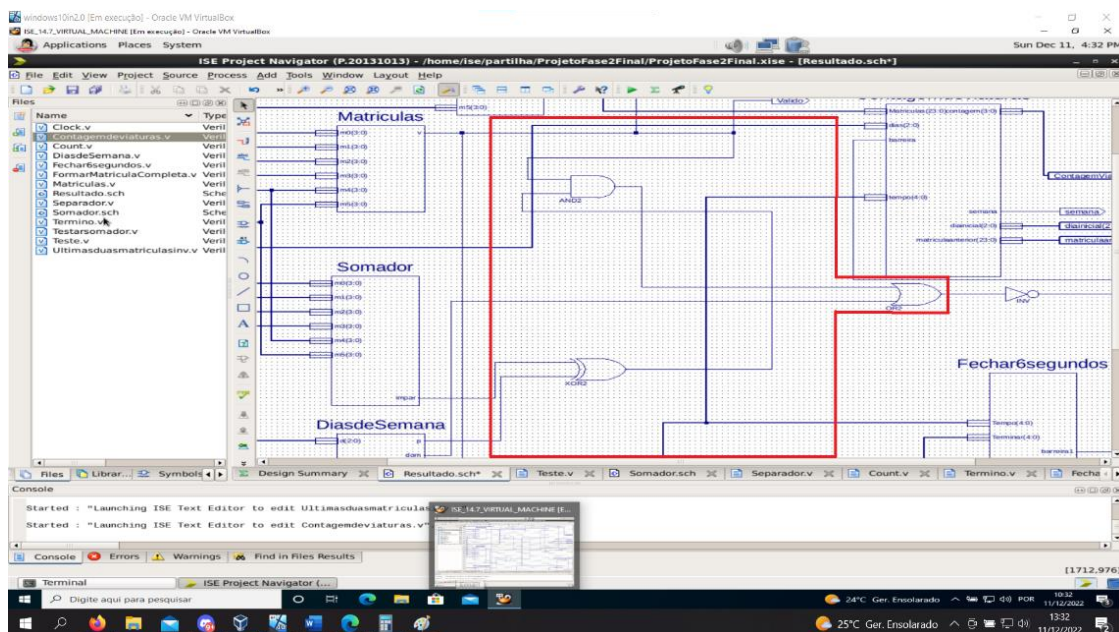


Para efeitos de decisão, para determinar se uma viatura pode ou não entrar na cidade, o módulo de controlo utiliza um mecanismo de decisão. O mecanismo é dado pela soma no número mecanográfico do aluno mais novo (Renato Pêssago), $2+1+2+1+9+2+2=19$, que é ímpar, sendo o mecanismo de decisão 1, que só permite a entrada do automóvel na cidade, se e só se, a soma da matrícula ter a mesma paridade que o dia da semana, ou seja, se a matrícula for par e o dia da semana for par (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira) é permitida a entrada na cidade, caso contrário não entra. No entanto, ao domingo é permitida a entrada de todas as viaturas na cidade quer seja a matrícula válida ou não. Para tal, fez-se um somador para saber se a soma dos dígitos da matrícula é par ou não.



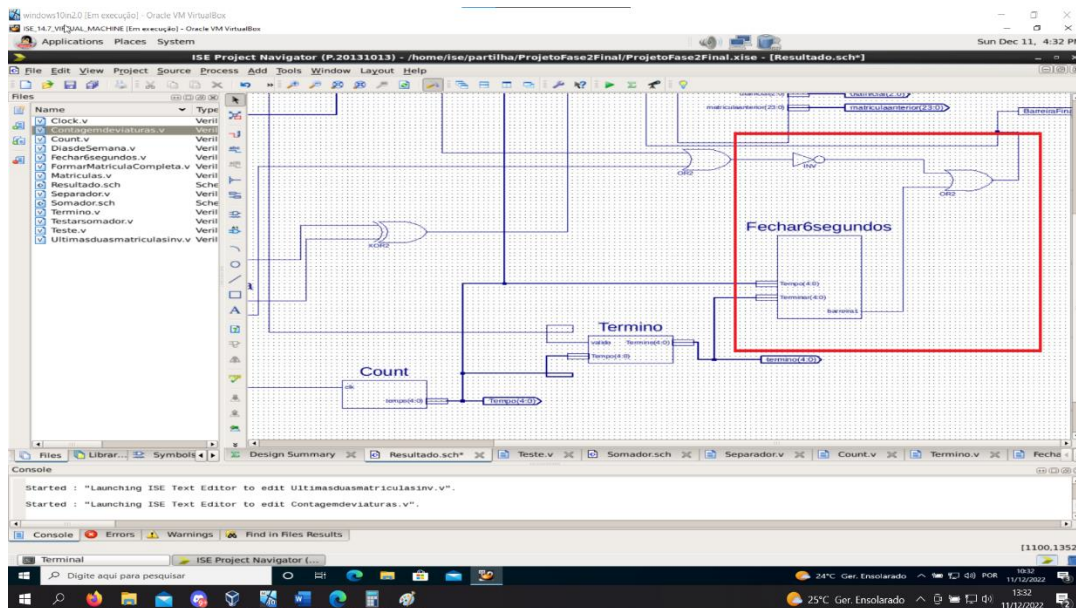
No dito somador foi necessário usar um separador, pois simplifica o somador, visto que para verificar a paridade só é preciso saber o último bit, dado que este dita a paridade do dígito.

Seguidamente, criou-se o bloco DiasdeSemana (Imagem-1), que juntamente com a validade da matrícula, permite a entrada na cidade ou não, através do uso de portas lógicas XOR2, AND2 e OR2.



Na segunda parte do projeto, adicionou-se o clock que juntamente com o count conta o passar do tempo a cada passagem do clock, para fechar a barreira durante 6 segundos, se a matrícula for inválida, mesmo que detete a próxima viatura.

Para esse propósito, fez-se o bloco termino, recebe o tempo pelo count e matrícula válida, se a matrícula for inválida adiciona 6 segundos ao tempo guardando-o no termino. De seguida fez-se o Fechar6segundos (Imagem-2) que ao receber o termino e a saída do termino decide se a barreira fecha (barreira =1) ou não (barreira =0). Por fim, para decidir se a barreira levanta ou não, fabricou-se o output BarreiraFinal, recebendo o output da OR2 entre: a validade da matrícula negada e o output de Fechar6segundos, fecha se a matrícula for inválida.



Também foi necessário criar o FormarMatriculaCompleta para simplificar a visualização da matrícula e o circuito para apresentar as matrículas inválidas mais recentes. Logo após fez-se o bloco Ultimasduasmatriculas quando ambas estão vazias guarda em matrícula1 a matrícula inválida mais recente, depois guarda a matrícula inválida em matrícula2, por fim a matrícula2 guarda a matrícula inválida mais recente sendo matrícula1 substituída pela antiga matrícula 2, e assim sucessivamente.

Posteriormente, como se fez o mecanismo 1 na primeira parte, também se fez o mecanismo 1 na segunda parte, em que se têm de criar um contador de viaturas, por isso, criou-se o bloco Contagemdeviaturas em Verilog Module.



Simulação



Anexos

Imagem 1 - Código do bloco DiasdeSemana

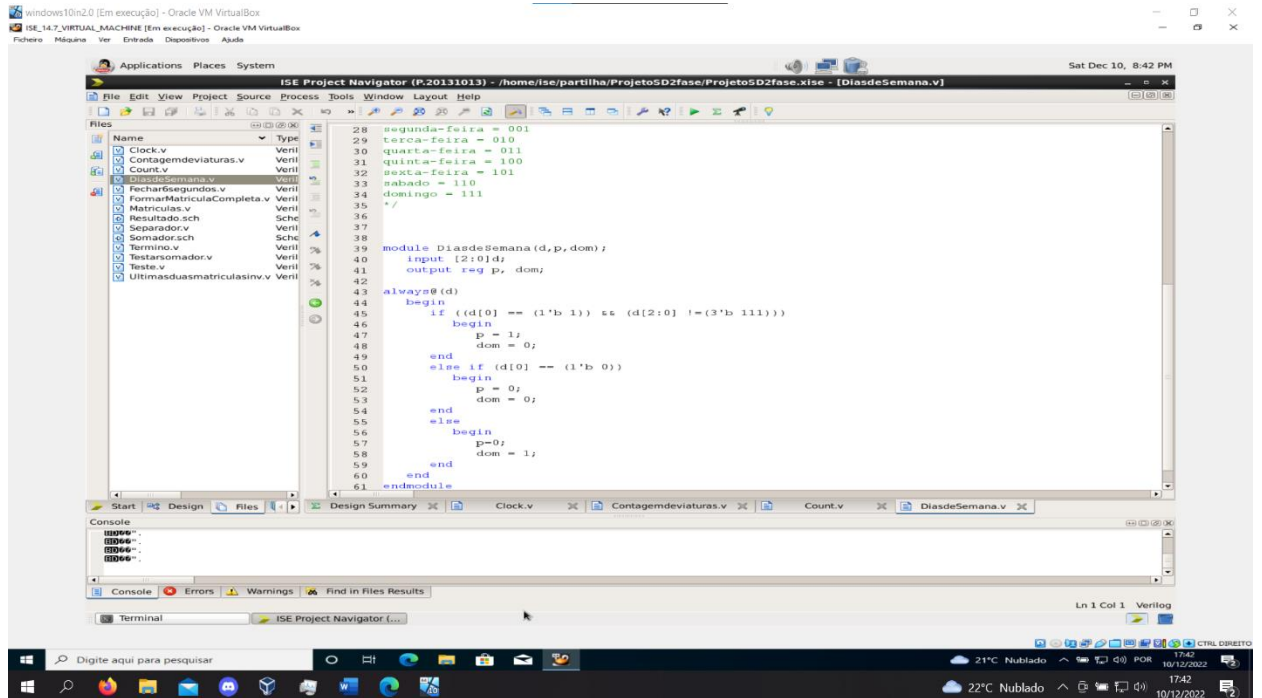


Imagem 2 - Código do bloco Fechar6segundos

