

Universidade Federal de Lavras
Alves, Lima e Neves

Circuitos Digitais-GCC 113
Projeto Final

Lavras
2018

Henrique Alves
Lucas Antônio Lopes Neves
Thiago Luigi Gonçalves Lima

Circuitos Digitais-GCC 113

Trabalho apresentado junto ao curso de
Ciência da Computação da Universidade
Federal de Lavras, como requisito parcial
para obtenção de nota.

Orientador: Prof. Dr. Bruno de Abreu Silva

Lavras
2018

Introdução

O professor nos apresentou o trabalho final da disciplina, que diz respeito a montar um circuito totalmente funcional que abrange grande parte da matéria lecionada no decorrer do semestre.

Ele propôs a adaptação de um projeto de sua autoria denominado *Square Crash*, que consistia num jogo no qual o jogador precisa evitar a colisão entre dois quadrados. Um quadrado estaria se movendo verticalmente de forma constante e o outro estaria a controle do jogador, que poderia pressionar um botão para voltar ou não pressionar nada para que o quadrado prosseguisse. Se houvesse a colisão, seria o fim do jogo.

O principal ponto deste projeto era apresentar o funcionamento do *driver* VGA (*Video Graphics Array*), que fazia a comunicação da nossa placa FPGA (*Field Programmable Gate Array*).

Ideia inicial

A ideia inicial apresentada pelo grupo era montar um shooter inspirado nos arcades encontrados em vários fliperamas da década de 1990, no qual o jogador controlaria uma mira com um *mouse*. Se esta estiver ocupando o mesmo espaço que o quadrado inimigo no momento em que o *mouse* é pressionado, marca-se um ponto.

Desafios do Projeto

Foi decidido começar com a parte mais complicada do projeto, a comunicação entre o *mouse* e a placa - algo completamente novo para os integrantes do grupo e, segundo o professor, “Algo que ninguém havia proposto nos semestres anteriores”.

Após um mês de testes sem sucesso, descobrimos com a ajuda do orientador que o problema era o mouse utilizado. Assim conseguimos outro mouse e, desta vez, os testes de comunicação foram bem sucedidos.

Com a comunicação entre o *mouse* e a placa estabelecida, o próximo passo foi alterar o projeto “Horse” disponibilizado pelo professor e transformá-lo em um quadrado que chamamos de “mira”, pois este seria a mira utilizada no jogo que havia sido planejado inicialmente.

Assim os bits de movimento do mouse se comunicariam com o quadrado, fazendo com que ele se movimentasse de acordo com as coordenadas mandadas.

Funcionamento do *Mouse*

Como este é o ponto principal do nosso projeto, dedicamos esta parte a ele. Seu funcionamento consiste de três códigos que pegamos prontos. São eles:

1. O *debouncer*;
2. O *ps2_transceiver*;
3. O *ps2_mouse*.

Os itens 1 e 2 da lista são embutidos no terceiro item quando este se torna um bloco (usado para montar visualmente o circuito no *quartus*).

O *ps2_mouse* manda todos os bits necessários relacionados com o mouse em uma organização muito bem apresentada no site de onde esses códigos foram retirados.

Sendo assim, bastava converter as coordenadas que vinham do *mouse*, que eram na verdade o módulo do movimento do mesmo. Como era apenas o módulo do movimento para usar esses valores, multiplicamos por um valor predefinido e o resultado desta multiplicação seria usado em uma comparação para definir se houve movimento ou não.

O movimento do objeto é definido por contadores que estão configurados dentro do bloco “mira”, então o movimento do *mouse* serve unicamente para comparar se houve movimento ou não. O *mouse* também lança dois *bits* que definem se o movimento foi vertical ou horizontal, e esses *bits* foram usados como entrada no bloco “mira” para subir ou descer o quadrado.

O botão de número 28 da placa foi utilizado para resetar o periférico e todo o circuito.

Adições Feitas ao Projeto

A pedido do professor foi modificado o bloco de mira para que este tome o formato de uma cruz. Além desta modificação também foi implementado a função que ao se clicar com o botão do mouse a mira irá trocar de cor de sua cor padrão para a cor vermelha.

Comentários Finais

Nos *prints* do projeto está presente parte do código que o professor nos forneceu para teste do *mouse*. Achamos interessante mantê-los, pois não afetaria a capacidade total de uso da placa e também nos permitiria observar se o *mouse* estava funcionando quando testávamos a parte que envolvia o vídeo.

Conclusão

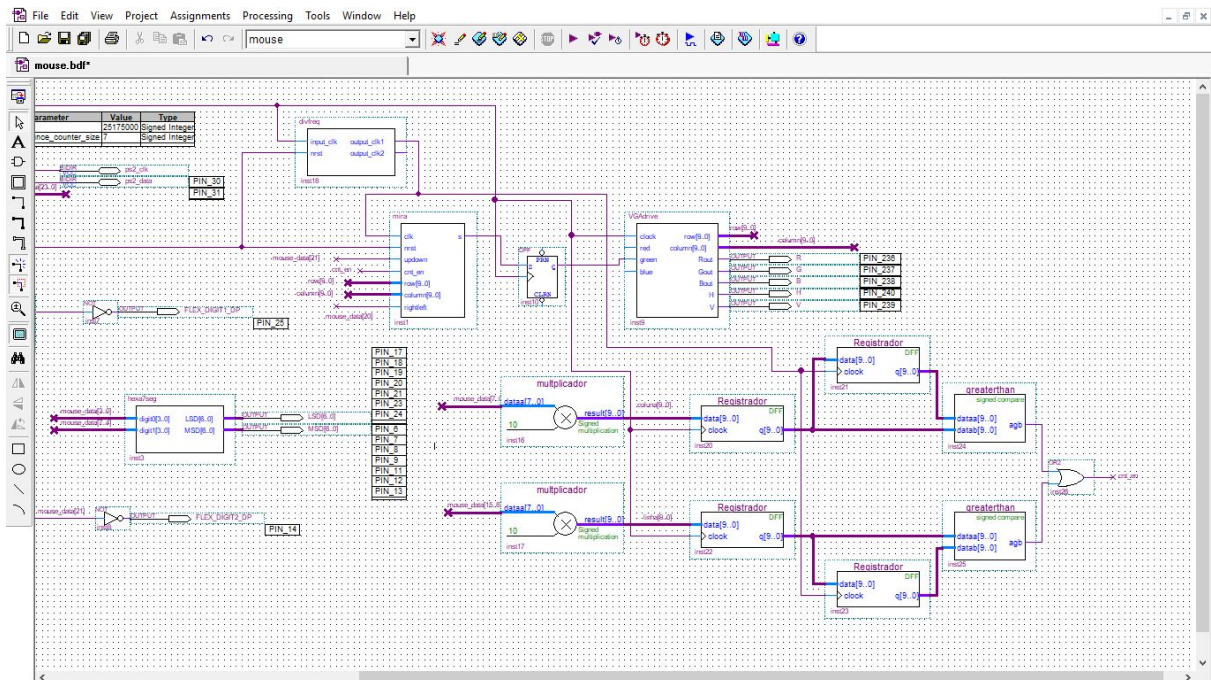
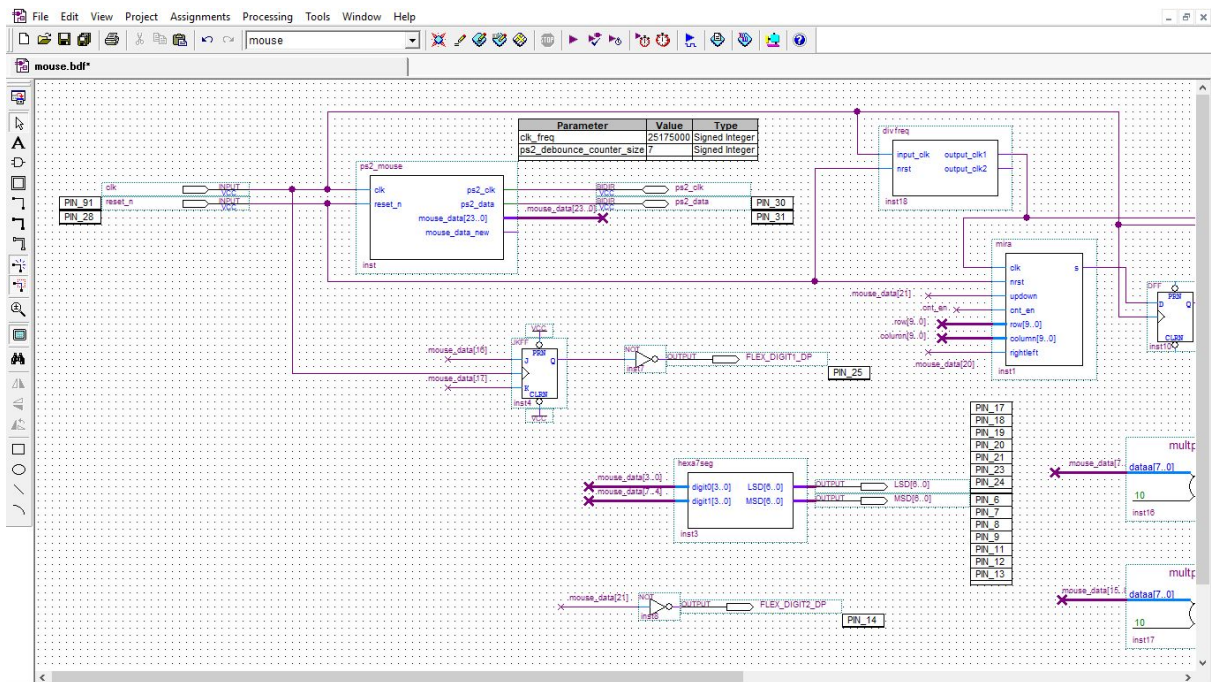
O projeto final teve como principal foco a busca pelo conhecimento de como implementar o *mouse* ps2 na FPGA, usando a linguagem Verilog para fazer a conexão da saída do mouse com a entrada da placa, a sincronização e a utilização destes dados.

Foi proposto no início a criação de um jogo utilizando este periférico que nos é tão comum atualmente, entretanto sua implementação se mostrou mais complexa do que aparenta e tomou vários dias para que algo fosse desenvolvido.

Não foi implementado um jogo como sugerido inicialmente, mas o conhecimento adquirido neste projeto expandiu não só nosso modo de ver tudo relacionado a *hardware* no universo da computação, como também colocou à prova e reforçou todo o conhecimento teórico passado em sala pelo professor.

Códigos

O código do projeto também está disponível no link:
<https://github.com/lucas54neves/projeto-gcc113>



Referência Bibliográfica

LARSON, Scott. **PS/2 Mouse Interface (VHDL)**. Disponível em:

<<https://eewiki.net/pages/viewpage.action?pageId=70189075>>. Acesso em: 12 jul. 2018.