

Universidade Federal de Santa Catarina
EEL5105: Circuitos e Técnicas Digitais
Semestre: 2020/2 – Projeto

Jogo de memoria

O projeto final consiste na descrição e emulação de um circuito na placa de desenvolvimento *DE2* fazendo uso das estruturas e conhecimentos obtidos durante o curso. O circuito vai implementar a um jogo interativo e o comportamento do mesmo está definido a seguir:

- Para iniciar o jogo o usuário ativa a entrada de *reset*, *KEY(0)*, e passamos ao estado *START* onde são activados o comando de *reset* (*R1*). Nesse estado os displays *HEX7* e *HEX6* mostrarão a letra *L* de *level* e o nível de jogo, respectivamente, os displays *HEX5* e *HEX4* mostrarão a letra *J* de *jogo* e um número de 0 a 3 dos possíveis 4 jogos, respectivamente, *HEX3* e *HEX2* mostrarão a letra *t* de *tempo* e o tempo de jogo, respectivamente, e por último, os displays *HEX1* e *HEX0* mostrarão a letra *b* de *bonus* e o valor do bonus do usuário, respectivamente. O nível de jogo, tempo máximo de jogo e bonus serão explicados a seguir. Do estado *START* passamos diretamente ao estado *SETUP*.
- Uma vez no estado *SETUP* o usuário deve escolher o número de bônus com os *Switches* 13 e 10, *SW(13..10)* sendo o número máximo de bonus $SW(13..10) = 1111_2 = 15_{10}$, a velocidade do jogo com os *Switches* 9 e 6, *SW(9..6)*, sendo o valor mínimo $SW(9..6) = "0001"$ jogo mais rápido ou $SW(9..6) = "1111"$ jogo mais lento. O usuário também pode escolher uma dos quatro jogos possíveis com os *Switches* 5 e 4, *SW(5..4)*, e o número de rodadas com os *Switches* 3 e 1, *SW(3..0)*. Damos inicio ao jogo ativando a entrada *enter* *KEY(1)* e passando ao estado *Play_FPGA*.
- Uma vez no estado *PLAY_FPGA* é ativada a sequencia seleccionada a qual será mostrada nos *LEDR(17..0)* a uma velocidade definida no estado anterior com os *SW(9..6)*. Dita sequencia possui 16 linhas de atribuição de 18-bits e um exemplo de sequencia *SEQ1.vhd* está disponível no Moodle da disciplina. Corre a cargo do aluno preencher as outras três sequências à sua escolha. Na primeira rodada será apresentada uma linha da sequencia, na segunda rodada serão apresentadas a segunda e assim sucessivamente. O jogo passa para o proximo estado, *PLAY_USER*, quando esteja ativo um sinal de status, chamado *end_FPGA*.
- Uma vez no estado *PLAY_USER* o usuário deve indicar com os *Switches* 17 e 0 *SW(17..0)* a sequencia mostrada no estado anterior. Neste estado, o displays *HEX2* mostrará uma contagem ascendente de 0 a 9 com frequência de 1Hz. Se o tempo acaba é ativado um sinal de status *end_time* e o jogo passa ao estado *RESULT*, se não terminou o tempo e o usuário introduz a sequencia que achar correta e pressiona enter e o jogo passa ao estado *CHECK*.
- No estado *CHECK* se avalia se o usuário errou (e em quantas posições) na replicação da sequencia. Se o usuário replicou a sequencia corretamente não se descontará nenhum valor ao bonus, em caso contrario se descontará o valor de erros correspondente. Se os bonus acabarem se activará um sinal de status *end_bonus* e o jogo passa ao estado *RESULT* se o número de rodadas termina, se ativará um sinal de status *end_round*, o usuário ganhará à FPGA e um sinal de status *RESULT*. Em caso contrario passamos a estado *NEXT_ROUND*.
- No estado *NEXT_ROUND* se contará a rodada e passamos ao estado *WAIT*.
- No estado *WAIT*, os displays mostrarão a palavra *round* = e o valor da rodada. Quando o usuário pressiona enter *KEY(1)* passamos ao estado *PLAY_FPGA* e deixamos de ver a informação da rodada no display para, de novo, visualizar a informação de *level*, jogo, tempo e *bonus*. Neste estado serão resetadas as contagens das FPGA e o tempo do usuário.
- No estado *RESULT* será mostrado a pontuação final em Hexadecimal nos *displays* *HEX2*, *HEX1* e *HEX0*. A pontuação final será $64 \times \overline{round} + \overline{bonus}$ para o usuário e o complementado para a FPGA. Nesse estado os displays *HEX7*, *HEX6*, *HEX5*, *HEX4*, *HEX3* mostrarão *FPGA* = ou *USER* = indicando quem ganhou o jogo. Nesse estado o usuário deverá pressionar *enter* *KEY(1)* para passar ao estado *START* e iniciar outro jogo.
- O projeto deve ser implementado **obrigatoriamente** usando a abordagem *datapath*-controle vista nas aulas.

Orientações Gerais:

- Na apresentação de funcionamento do projeto no kit DE1, todos os membros do grupo (**máximo 2 integrantes**) deverão estar presentes:
- Os testes do projeto no kit poderão ser feitos sempre nos horários de aula durante as semanas que antecedem o prazo final. Outros horários poderão ser eventualmente utilizados em função da disponibilidade do laboratório e do professor.