

Universidade Federal de Santa Catarina  
EEL5105: Circuitos e Técnicas Digitais  
Semestre: 2018/1 – Projeto

## Jogo detector de Código

O projeto final consiste na implementação de um circuito na placa de desenvolvimento *DE1* fazendo uso das estruturas e conhecimentos obtidos durante o curso. O circuito vai implementar a um jogo interativo para a obtenção dum código secreto de 10 bits. O comportamento do jogo está definido a seguir:

- O usuário começa no estado *Init* e dá início ao jogo pressionando o botão de pressão *enter* (KEY1). Uma vez no estado *Setup* o usuário deve escolher uma das 16 sequências possíveis com os *Switches* 9 a 6, *SW*(9..6), as quais estão descritas numa memória. Dita memória possui 16 linhas de informação de 10-bits ( $2^4 \times 10$ ) e o aluno pode encontrar um exemplo de memória parcialmente descrita em VHDL no *Moodle* da disciplina. Corre a cargo do aluno preencher a memória com uns códigos à sua escolha. Cada código de 10 bits pode ter unicamente quatro "1" lógicos.
- Uma vez pressionado *enter* de novo o jogo passa ao estado *Play* e se inicia o jogo. No estado *Play* o usuário tem 5 segundos para seleccionar uma sequência usando os *Switches* *SW*(9..0). Em este estado, os displays *HEX3* e *HEX2* mostrarão a letra *t* de *time* e uma contagem regressiva de 5 a 0 com frequência de 1Hz, respectivamente. É importante destacar o jogador unicamente pode introduzir quatro "1" lógicos por rodada. Se o jogador não pressiona *enter* antes dos 5 segundos um sinal de status chamado *end\_time* é ativado e o jogo vai para o estado *Result*. Uma vez seleccionada a sequência o usuário deve pressionar *enter* e o jogo passará ao estado *Check* onde será avaliado se:
  - 1) O jogador não introduziu quatro "1" lógicos nos *Switches* onde um sinal de status chamado *sw\_erro* será ativado
  - 2) O jogador acabou o número de rodadas máximo, onde caso tinha chegado a 10 rodadas, um sinal de status chamado *end\_round* será ativado.
  - 3) O jogador adivinhou as posições dos quatro "1" lógicos da sequência, onde um sinal de status chamado *end\_game* será ativado.Caso um dos três sinais de status esteja ativo, o jogo vai para um estado *Result*, em caso contrário vai para um estado *Next\_Round* onde é preparada a próxima rodada.
- Os displays *HEX5* e *HEX4* mostrarão a letra *r* de *round* e a contagem da rodada, respectivamente. O jogador possui 10 rodadas para adivinhar a sequência. Uma vez no estado *Next\_Round* o display *HEX0* mostrará o número de acertos em dita rodada, quando o jogador pressiona *enter* e passa de novo ao estado *Play* para a seguinte rodada.
- No estado *Result* será mostrado nos LEDs vermelhos, *LEDR*(7..0) a sequência a ser adivinhada. No estado *Result* é também mostrado o resultado do número de pontos em Hexadecimal nos displays *HEX1* e *HEX0*. O resultado final seguirá a seguinte fórmula  $16 \times C + (10 - N)$ , onde *C* é um indicador que o jogador conseguiu adivinhar o código no final e *N* é o número de rodadas. O usuário deverá pressionar *enter* para passar ao estado *Init* e iniciar outra rodada.
- Um usuário pode em qualquer momento parar o jogo usando o botão de pressão *reset* (KEY0) zerando o sistema, para assim re-iniciar de novo.
- Visando evitar problemas de temporização em função do apertado de um KEY por um ser humano durar muitos ciclos de clock, o *Button Press Synchronizer* (*ButtonSync*) será fornecido em conjunto com o projeto deve ser utilizado. O *ButtonSync* converte apertados das KEYS em pulsos com período de um ciclo de clock. Assim, em seu projeto, as KEYS devem ser ligadas nas estradas do *ButtonSync*, e as saídas *BTN0* a *BTN3* do *ButtonSync* deverão ser utilizadas para controlar o projeto.
- O projeto deverá ser implementado **obrigatoriamente** usando a abordagem *datapath-control* vista nas aulas de teoria. Um modelo de diagrama de estados do controlador pode ser encontrado no *Moodle* da disciplina.

### Orientações Gerais:

- Na apresentação, todos os membros do grupo 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.
- Para dar suporte ao projeto, pode usar as interfaces para chaves, botões, LEDs e Displays disponíveis no site da disciplina, além dos circuitos obtidos ao longo do semestre.
- Os alunos devem mostrar no dia da apresentação uma simulação indicando o funcionamento do projeto.