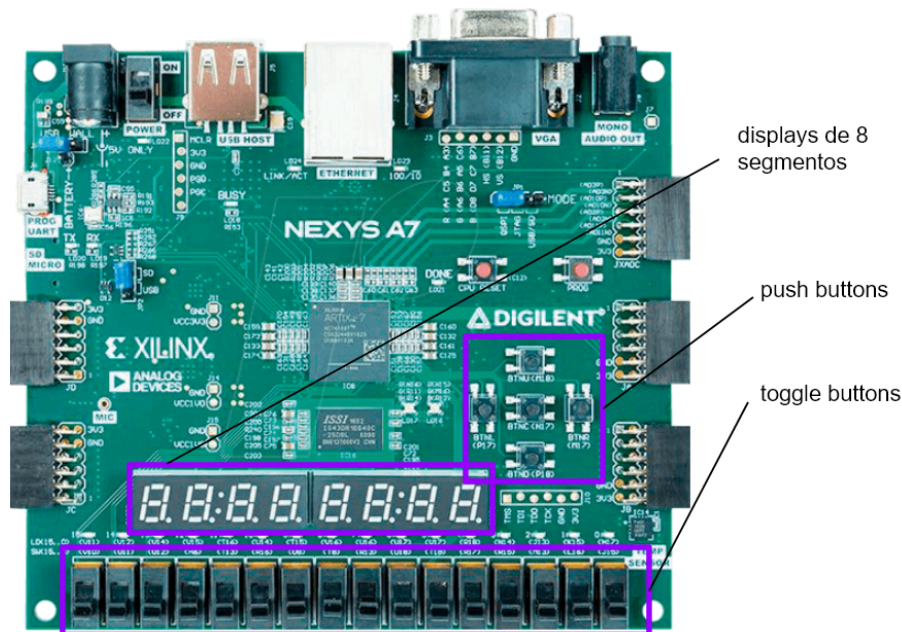


Trabalho 2 (T2) - 2025-1

Objetivo: Exercitar a construção de sistemas de hardware para execução em plataformas FPGA, considerando a utilização das linguagens VHDL e SystemVerilog e suas construções sintetizáveis. A organização do trabalho considera as combinações abaixo:

- O trabalho possui 2 entregáveis: código-fonte com scripts de execução do projeto e relatório.
 - Todos os entregáveis deverão ser entregues em formato zip pela área Moodle da disciplina até a data limite: **14/05/2025 até 23h50**. Alunos que falharem em entregar seus arquivos receberão nota zero. **TODOS OS MEMBROS DO GRUPO DEVERÃO REALIZAR A ENTREGA.**
 - Projetos sem scripts de execução (e.g., **sim.do** ou **Makefile**) receberão nota zero.
 - Arquivos não-autorais e/ou gerados por inteligência artificial receberão nota zero e configurarão plágio acadêmico, tanto para o código-fonte, scripts, ou relatório.
 - A nota final será atribuída em função da apresentação. Todos os alunos do grupo poderão ser questionados sobre seu projeto. Respostas insatisfatórias e/ou evasivas poderão acarretar na redução da nota creditada.
- O trabalho deverá ser desenvolvido em grupos de **4 ou 5 alunos**.

Enunciado: O trabalho consiste de uma reprodução do jogo Bulls & Cows. O trabalho deverá ser desenvolvido exclusivamente na ferramenta Vivado e testado na placa NexysA7. Os seguintes recursos da placa serão utilizados: (i) toggle buttons, (ii) push buttons e (iii) display de 8 segmentos. Mais informações sobre o jogo podem ser obtidas aqui: https://en.wikipedia.org/wiki/Bulls_and_cows



Regras para a implementação:

- Bull & Cows é um jogo de adivinhação onde dois jogadores tentam adivinhar um número secreto escolhido pelo jogador adversário. Ganha quem adivinhar o número primeiro.
- O jogo possui duas fases, chamadas de **preparo (setup)** e **adivinhação (guess)**. Na fase de escolha, cada um dos dois jogadores escolhe um número mágico. Sua implementação deve permitir aos jogadores selecionar o número através dos 16 toggle buttons da placa, utilizando um dos push buttons para confirmação. Ao iniciar o jogo, o display deverá mostrar "J1 SETUP". Assim que o primeiro jogador confirmar o número mágico, o display deverá mostrar "J2 SETUP".
- Na fase de adivinhação, os jogadores alternam suas jogadas, em turnos. Em cada turno, o jogador deve utilizar os toggle buttons para adivinhar o número escolhido pelo jogador oposto. O display deverá mostrar "J1 GUESS" quando o turno atual pertencer ao primeiro jogador e "J2 GUESS" quando o turno pertencer ao segundo jogador.
- As jogadas realizadas deverão ser confirmadas através de um dos push buttons. Assim que a jogada for confirmada, o display deverá mostrar o número de vacas e touros; cada touro corresponde a um número adivinhado na posição correta e cada vaca corresponde a um número adivinhado na posição errada. Números que não fazem parte do número mágico não são contabilizados. Se o jogador acertar o número mágico, o display deverá mostrar "BULLSEYE", e a partida é finalizada. Exemplos de jogadas:
 - Número mágico: "1234"; jogada do oponente: "3267"; display: "1 TO 1 VA"
 - Número mágico: "1234"; jogada do oponente: "1267"; display: "2 TO 0 VA"
 - Número mágico: "1234"; jogada do oponente: "3407"; display: "0 TO 2 VA"
 - Número mágico: "1234"; jogada do oponente: "1234"; display: "BULLSEYE"
- Os números escolhidos, tanto na escolha inicial quanto nas adivinhações, devem possuir todos dígitos entre 0 e 7. Para isso, serão necessários 4 bits para representar cada dígito, logo utilizando os 16 toggle buttons da placa.
- Os números mágicos não podem repetir dígitos entre si. Caso ocorra, o jogador precisará digitar um novo número mágico ou realizar uma nova escolha.
- Ao terminar uma partida, o número de vitórias dos jogadores deverá ser armazenado. Para cada vitória do jogador primeiro jogador, um LED mais à esquerda da fileira de leds deverá ser aceso. Se o segundo jogador ganhar, um led mais a direita deverá ser acesso. Na medida com que as vitórias acontecerem, os leds deverão ser acendidos em direção ao centro da placa.
- Exemplo: o primeiro jogador possui 3 vitórias e o segundo jogador possui 2 vitórias



Pontuação:

- **[1 pts.] Sistema de pontuação:** Correta implementação do sistema de pontuação, com o acendimento dos leds ocorrendo de acordo com o número de vitórias de cada jogador.
- **[1 pts.] Entrada dos números mágicos:** Números mágicos lidos e armazenados corretamente na etapa de preparação
- **[2 pts.] Cálculo correto do número de vacas e touros:** Indicar corretamente a quantidade de vacas e touros a cada turno (cálculo e mensagem no display).
- **[2 pts.] Condição de Vitória:** Indicar vitória assim que um jogador conseguir adivinhar o número mágico do adversário, mostrando a mensagem de vitória e incrementando o número de vitórias do jogador. Uma nova partida deverá iniciar assim que a vitória for declarada.
- **[2 pts.] Correta utilização de máquinas de estado:** Utilizar máquinas de estado para implementar os turnos e etapas da partida; separar o comportamento do estado da lógica de troca de estado (estado atual e estado anterior); Correto gerenciamento das etapas da partida e correta impressão das mensagens de instrução no display.
- **[2 pts.] Avaliação individual:** alunos deverão responder questões no momento da apresentação do trabalho. Alunos que falharem em responder às questões ou demonstrarem comportamento evasivo poderão não pontuar nesta categoria.
- **EXTRA [1 pts.] Utilização CORRETA de um sistema de versionamento:** Utilizar um sistema de versionamento durante a execução do trabalho. Se utilizando GitHub, GitLab ou outro serviço similar, certificar-se de que todos os membros do grupo possuam acesso.

ATENÇÃO

OBS.: TRABALHOS QUE NÃO EXECUTAREM NA PLACA FPGA RECEBERÃO NOTA ZERO, INDEPENDENTE DO PROGRESSO E DE QUE QUALQUER PONTUAÇÃO.