



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ELETRÔNICA E SISTEMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

DOCENTE RESPONSÁVEL: DR. MARCO AURÉLIO BENEDETTI RODRIGUES

DOCENTE ESTAGIÁRIO: MSC. MALKI-ÇEDHEQ B. C. SILVA

## Informações da Disciplina

Curso: ENGENHARIA ELETRÔNICA – CTG

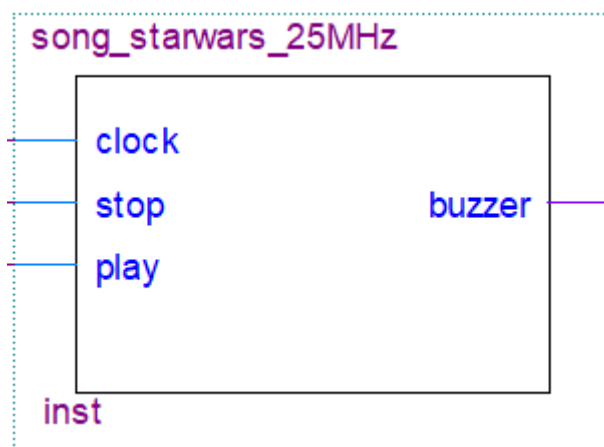
Disciplina: ELETRÔNICA DIGITAL 1A

Código: ES441, Turma: EB, Semestre: 2022.1

## Projeto 2: Music Player ver.1 modelado em AHDL

Será disponibilizado um bloco **pronto e funcional** “song\_starwars”, conforme Figura 1, modelado em AHDL. Ao se aplicar um sinal de clock na entrada *clock* modula-se o sinal de saída *buzzer* que reproduz, dependendo da entrada *play*, com **velocidade de reprodução 1x caso utilizado clock de 25MHz**, um trecho da música tema de Star Wars criada originalmente por John Williams em 1977. Se a entrada *stop* estiver em nível alto então reinicia e pausa a música (não emite som). Caso a entrada *stop* estiver em nível lógico baixo: se a entrada *play* estiver em nível lógico baixo pausa a música (emite som); caso contrário, se a entrada *play* estiver em nível lógico alto reproduz a música. Nota: *o aluno não deve modificar a modelagem deste bloco, deve utiliza-lo como uma caixa preta (um componente pronto) que possui entradas e saídas.*

Figura 1. Bloco para reprodução de um trecho da música tema de StarWars



Deve-se construir um sistema digital modelado EXCLUSIVAMENTE em AHDL, e entidade topo de projeto interconectando **ao menos** 4 blocos principais (e.g., SONG\_STARWARS, CONTROLE, DISPLAYS e LEDS) em um arquivo gráfico de

diagrama em blocos (.bdf). O sistema digital objetiva o controle sobre a execução da música “song\_starwars”, exibição do tempo de reprodução e indicador de velocidade de reprodução. Enfatiza-se que o objetivo da prática é aplicar os conhecimentos sobre a modelagem de circuitos lógicos digitais utilizando AHDL.

## Definições Funcionais

- a. O sistema é inicializado com a música parada, ou seja, no tempo zero, e consequentemente o display deve inicializar em 0000 e sem emissão sonora.
- b. O valor da contagem de tempo de reprodução da música deve ser exibido, em formato decimal, em quatro displays de sete segmentos presentes na placa de desenvolvimento. Sendo, o primeiro dígito a esquerda unidade de minutos, o próximo dígito a direita dezena de segundos, o penúltimo dígito a direita unidade de segundos e o último dígito a direita décimo de segundos.
- c. A chave 1 habilita ou desabilita a saída sonora (*mute*), ou seja, silencia o *buzzer* independentemente se a música estiver em execução, e não interfere na reprodução da música, apenas no *buzzer*.
- d. O botão 2 possui dupla função: ao pressionar e liberar, se a música não estiver em reprodução ela irá reproduzir (*play*) do ponto atual em que se encontrar; ao pressionar e liberar, se a música estiver em reprodução ela será pausada (*pause*) no ponto atual em que se encontrar (emite som).
- e. O botão 3 possui a função de modificar a velocidade de reprodução da música e consequentemente a taxa de incremento da contagem exibida nos displays. Devem ser implementados quatro níveis de velocidade de reprodução: a velocidade padrão 1.0x; ao pressionar e liberar o botão 3 uma vez a velocidade passará para 0.25x; ao pressionar e liberar novamente o botão 3 a velocidade passará para 0.5x; ao pressionar e liberar novamente o botão 3 a velocidade passará para 2.0x; caso o botão 3 seja pressionado e liberado novamente a velocidade retorna para 1.0x. Desta forma, o usuário poderá ajustar a velocidade de reprodução entre os quatro níveis distintos utilizando o botão 3.
- f. O botão 4 possui função de *stop*: ao pressionar e liberar, reinicia e pausa a música (não emite som), e consequentemente, deve zerar a contagem do contador de tempo de reprodução da música.
- g. Os quatro LEDs disponíveis na placa de desenvolvimento devem ser utilizados como indicadores do nível de velocidade de reprodução atual: o LED1, primeiro LED a esquerda deve estar ligado quando a velocidade estiver no nível 0.25x; o LED2, o próximo LED a direita deve estar ligado quando a velocidade estiver no nível 0.5x; o LED3, o penúltimo LED a direita deve estar ligado quando a velocidade estiver no nível 1.0x; e o último LED a direita deve estar ligado quando a velocidade de reprodução estiver no nível 2.0x. Possibilitando ao usuário identificar o nível atual da velocidade de reprodução da música a partir do LED ativo.
- h. Todos os botões devem passar por um *debouncer*, sugere-se um atraso de atualização entre 10 ms e 50ms. Salienta-se que o *debouncer* é uma técnica extremamente importante para evitar acionamentos indesejados.

## Definições Estruturais

- a. Para controle, deve-se utilizar uma chave (chave 1) e três botões (botões 2, 3 e 4), todos os botões com *debouncer*;
- b. Para saída sonora, deve-se utilizar o *buzzer*;
- c. Deve-se utilizar os quatro LEDS para indicação visual da velocidade de reprodução;
- d. Deve-se utilizar quatro displays de sete segmentos para exibição visual da duração de execução da música;

## Considerações Finais

1. **Deve-se** elaborar o relatório técnico completo detalhando todas as etapas de projeto realizadas para a solução do problema proposto no enunciado.
2. **Deve-se** entregar o relatório no *classroom* até as 09:00AM do dia da aula de apresentação juntamente com a pasta do projeto compactada em formato .rar ou .zip. Atrasos na submissão serão punidos com (-1 pt.) na nota de todos os integrantes do grupo. Não serão aceitos documentos enviados após a apresentação do respectivo grupo.
3. O relatório **deve** possuir no mínimo: introdução, desenvolvimento, manual de operação, resultados, discussão e conclusão. Conforme o documento “instruções para elaboração de relatórios técnicos”, disponibilizado no *classroom*.
4. O relatório **deve** possuir imagens da placa na seção de resultados, evidenciando o funcionamento do sistema e ao submeter o trabalho no *classroom*, enviar um vídeo curto que comprove o funcionamento.
5. Durante a apresentação do projeto **deve-se** demonstrar o funcionamento do sistema e suas principais funcionalidades, ao vivo, conforme o enunciado do projeto, e sob demanda dos avaliadores.
6. **Não serão toleradas** cópias diretas de textos retirados da internet e/ou de trabalhos anteriores.