



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal Nº 77.496 de 27/04/76
Reconhecida pela Portaria Ministerial Nº 874/86 de 19/12/86

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Componente Curricular: TEC 498 MI - Projeto de Circuitos Digitais

Período: 2024.2

PROBLEMA 2: AUTOMAÇÃO DE UM BRINQUEDO

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Diante do sucesso no desenvolvimento do Projeto/Problema 1 você e sua equipe foram convocados(as) para criar um circuito de automação de um brinquedo a bateria. Trata-se de um cachorrinho de pelúcia que possui alguns dispositivos que o permitem andar, latir, agachar, saltar, balançar o rabinho e dar meia volta (girar 180°). Ele possui um sensor de proximidade na coleira, um controle remoto que permite ligar o brinquedo e ajustar a velocidade entre 4 opções.



Imagem ilustrativa do brinquedo

Para gerar um protótipo do circuito, será utilizada a mesma plataforma de desenvolvimento LEDS-CPLD utilizada no problema 1. Seguem alguns requisitos:

- 1) Uma chave deve ser usada para simular o ligar/desligar do brinquedo. Quando for ligado, o cachorrinho deve começar a se movimentar de acordo com o seguinte ciclo repetitivo de ações:
 - a. Andar;
 - b. Agachar;
 - c. Latir;
 - d. Saltar;
 - e. Balançar o rabinho;
 - f. Dar meia volta.
- 2) Se o sensor de proximidade da coleira for acionado, o cachorrinho deve dar meia volta e iniciar o ciclo do passo “andar”. O protótipo deve usar um botão da placa para simular o sensor;
- 3) Cada uma das ações do cachorrinho deve ser numerada e mostrada em um dos displays de 7 segmentos para monitoramento do protótipo (0 a 5);
- 4) O ajuste de velocidade deve prover as seguintes opções:
 - a. Parado;
 - b. 2 segundos por ação;
 - c. 4 segundos por ação;
 - d. 8 segundos por ação.
- 5) A velocidade atual deve ser mostrada em outro display de 7 segmentos.

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

No prazo indicado no cronograma que segue este documento, a sua equipe deverá apresentar os seguintes elementos:

1. Especificação detalhada do circuito proposto, **que deve ser o circuito mínimo**;
2. Implementação da estrutura proposta utilizando a ferramenta Quartus II, utilizando verilog **estrutural (exceto para módulos básicos descrevendo elementos biestáveis)**, bem como síntese do sistema no Kit de desenvolvimento LEDS-CPLD;
3. Estruturas de testes, simulações e demais elementos utilizados para validação do funcionamento do circuito;
4. Relatório técnico, seguindo as orientações a seguir.

ORIENTAÇÕES

1. Geral

Cada grupo tutorial será dividido nas respectivas turmas em subgrupos de até 3 pessoas. As sessões tutoriais serão usadas para análises e explicações sobre as abordagens teóricas, discussões pertinentes e tomadas de decisão. Assim, instrui-se, que o tutor realize o acompanhamento e avaliação do desempenho individual em cada sessão tutorial segundo os critérios a seguir: assiduidade/pontualidade; cumprimento de metas (contribuição efetiva); participação, e domínio dos conteúdos.

Note que grande parte do trabalho, dentro do componente curricular, será conduzido prioritariamente fora das sessões tutoriais. Por isso, cada grupo deve organizar-se quanto à forma e periodicidade das reuniões de planejamento e execução das atividades. Os membros do grupo são responsáveis pelas informações que serão levadas para as sessões tutoriais, e por isso devem estar atentos à busca em fontes confiáveis. Os grupos tutoriais deverão utilizar os canais de comunicação (chat, fórum, grupos de discussão) que serão disponibilizados nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) - Google Classroom ou Moodle UEFS.

2. Do Relatório

O relatório deverá seguir o modelo disponível na página da disciplina. Este documento, contudo, será avaliado de acordo com os itens que o compõem:

- 1) Introdução devidamente contextualizada, contendo ainda uma apresentação do problema qual deseja-se resolver;
- 2) Metodologias e técnicas aplicadas para o projeto e desenvolvimento da solução do problema, fundamentadas usando a teoria de circuitos digitais utilizando fontes confiáveis e diversificadas;
- 3) Descrição em alto nível do circuito proposto, apresentando todos os periféricos de entrada e saída, e módulos funcionais do seu sistema e como eles estão conectados. Isso inclui componentes como botões, chaves ou LEDs;
- 4) Descrição sobre qual o papel de cada módulo do circuito;
- 5) Discussão dos resultados de síntese, no que se refere ao uso de elementos lógicos (LEs) do CPLD;
- 6) Descrição e análise dos testes e simulações realizadas em nível de projeto.

É importante observar que não serão admitidas cópias de materiais existentes.

3. Apresentação

A apresentação do projeto será conduzida em sessão tutorial específica no laboratório, conforme o calendário. Cada grupo tutorial deve se preparar adequadamente para conduzir uma apresentação do projeto, considerando os recursos disponíveis em bancada. Durante a apresentação, serão realizadas perguntas referentes ao processo de desenvolvimento do projeto para todos os membros do grupo. Dessa forma, é importante que todos tenham conhecimento sobre os tópicos cobertos, mesmo que ocorra uma divisão das atividades.

4. Sessões “Atividades Práticas”

No sentido do acompanhamento das atividades de desenvolvimento e implementação da solução, haverá sessões tutoriais denominadas de “Atividades Práticas”. Durante estes encontros, os alunos devem desenvolver suas atividades de desenvolvimento que serão devidamente orientadas pelo tutor. Cabe ao aluno estar atento ao cronograma e preparar-se adequadamente para esta sessão.

5. Avaliação

Tendo em vista o acompanhamento do envolvimento do grupo nas discussões e na apresentação final, o tutor poderá fazer perguntas sobre o funcionamento de qualquer componente, a qualquer estudante, tanto nas sessões tutoriais quanto na apresentação do projeto. O estudante que não comparecer, ou se atrasar, no dia da sessão de apresentação, terá automaticamente nota “o” (zero) no problema, excetuando-se as condições que permitem 2ª chamada de avaliações, conforme regulamento do curso. A nota final atribuída pelo tutor será composta pelas seguintes medidas:

- **Desempenho Individual:** Nota de participação individual nas sessões tutoriais, de acordo com o interesse e entendimento demonstrado pelo aluno, assim como sua assiduidade, pontualidade, contribuição nas discussões, cumprimento das metas atribuídas e desempenho do estudante na apresentação do problema no laboratório. Peso: 30%

- **Atividades Práticas:** Nota correspondente ao cumprimento dos roteiros experimentais que serão apresentados nas Sessões de Atividades Práticas. Peso: 10%

- **Relatório Técnico:** Nota atribuída ao relatório técnico (um por subgrupo), considerando qualidade da redação (ortografia e gramática), organização dos tópicos, definição do problema, descrição da solução, explicação dos experimentos, análise dos resultados, detalhando os itens não atendidos, se for o caso. Peso: 25%

- **Projeto:** Nota atribuída à apresentação, simulação, demonstração e testes do projeto desenvolvido pelo subgrupo no ambiente Quartus II, bem como qualidade do código fonte (organização e comentários). Peso: 35%

6. Calendário

Semana	Data	Atividade do Grupo Tutorial
05	19/09	Apresentação do Problema 2 / Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
	24/09	Entrega/Avaliação de Resultados do Problema 1
06	26/09	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
	01/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
07	03/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
	08/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
08	10/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
	15/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
09	17/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
	22/10	Problema 2 - Sessão Tutorial/Desenvolvimento/Atividades Práticas
10	24/10	Apresentação do Problema 3 - Sessão Tutorial do P3
	29/10	Entrega/Avaliação de Resultados do Problema 2

7. Referências Básicas

1. TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. Pearson Education do Brasil, 11^a. edição, 2011.
2. WAKERLY, J. F. Digital design: principles and practices. Prentice Hall, 3rd ed, 2001.
3. MANDADO, E. Sistemas Electrónicos Digitales. Marcombo, S.A., 9^oed, 2007.
5. FLOYD, Thomas L. Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações. Bookman, 9^a. edição, 2007.
6. GAJSKI, D. D. Principles of Digital Design. Prentice Hall, 1997.
8. PADILLA, A. J. G. Sistemas digitais. Lisboa: McGraw - Hill, 1993.
9. RABAEY, J. M.; CHANDRAKASAN, A. P.; NIKOLIC, B. Digital integrated circuits: a design perspective. Pearson Education, 2nd ed., 2003.

8. Links Importantes

1. Colegiado do Curso: <http://www.ecomp.uefs.br>
2. Site do curso: <http://sites.ecomp.uefs.br/tec498/>
3. Site do Laboratório de Eletrônica Digital e Sistemas (LEDS): <https://sites.google.com/uefs.br/tec3-leds>