



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 1: ... ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO !

CONTEXTUALIZAÇÃO

[...] A robótica como ferramenta de auxílio na educação é um dos grandes debates abertos no Brasil. Em alguns países esse assunto já foi superado, pois a maioria dos estudantes já têm acesso a recursos como *single board computers*, internet e programas educativos nas escolas e até na própria residência. Por outro lado, a realidade brasileira aponta para o uso intenso de soluções livres, abrindo assim um campo interessante para disseminação de recursos tecnológicos de baixo custo para governos e entidades. O Brasil tem procurado caminhos para prover ao cidadão em fase escolar as melhores condições de competitividade num mundo globalizado e digital. Plataformas robotizadas estão cada vez mais presentes nas atividades quotidianas. Hoje é possível encontrar no mercado vários modelos de robôs que executam tarefas de rotinas em ambientes residenciais como aspiração de pó e limpeza comum. Este vídeo mostra a engenharia por trás deste tipo de plataforma:

<https://www.youtube.com/watch?v=hoY2YxLGV98>

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Você e sua equipe estão convocados a participar deste importante tema através do projeto de um protótipo de Circuito Digital em Hardware Reconfigurável (CPLD/MAX2) capaz de controlar os movimentos de um **robô aspirador simples para ambientes residenciais**. O *kit* robótico (ilustrado na figura 1) onde será integrado o protótipo desenvolvido pela sua equipe possui sensores infravermelhos (**AEFD**) devidamente posicionados para identificar aproximação de objetos, e rodas que permitem locomoção a partir do acionamento de 2 motores (independentes) instalados nas rodas esquerda (**Re**) e direita (**Rd**). Além disso, o *kit* possui um botão (**L**) de liga e desliga e um sensor (**B**) que identifica quando o nível da bateria é crítico e impede o funcionamento do robô. Os estados ou níveis lógicos dos sensores e botões de liga e desliga do robô devem ser simulados através de chaves *dips ON/OFF* do tipo “HH” disponíveis no *kit* de desenvolvimento (CPLD/MAX2). O protótipo final deve adotar a lógica adequada para evitar colisões do robô com os obstáculos e manter a continuidade dos movimentos de limpeza do ambiente. O tipo de movimento atual do robô ou condições de ERRO deverão ser exibidos aos usuários externos.

Devido ao caráter de importância deste projeto, destaca-se que todos os conceitos devem ser devidamente fundamentados com base na literatura científica. Como prova de conceito, a sua equipe deve ainda apresentar um protótipo funcional do circuito proposto na plataforma CPLD/MAX2, utilizando as interfaces de entrada e saída disponíveis.

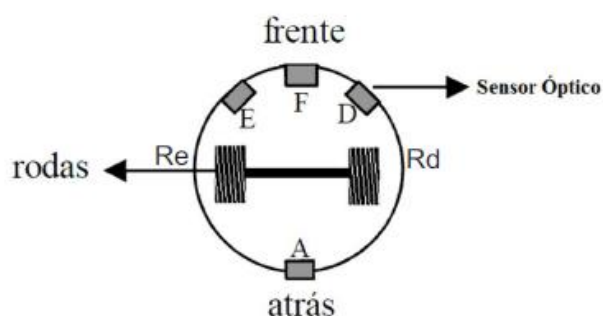


Figura 1: Vista superior de um robô e seus sensores de identificação de obstáculos.

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 necessariamente o circuito mínimo;
2. Implementação da estrutura proposta utilizando a ferramenta Quartus II, utilizando *verilog estrutural*, 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 explanações 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) Resumo.
- 2) Introdução objetiva e devidamente contextualizada, contendo ainda uma apresentação do problema o qual deseja-se resolver.
- 3) A Metodologia e as técnicas aplicadas **especificamente** para a solução do problema, do desenvolvimento do produto final, fundamentadas usando a teoria de circuitos digitais;
- 4) Resultados: descrição em alto nível do circuito proposto e o papel de cada módulo funcional, 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, etc. Análise, testes e simulações realizadas em nível de projeto e de protótipo experimental.
- 5) Discussão dos resultados obtidos e no que se refere a implementações usando elementos lógicos programáveis e não programáveis.
- 6) Conclusões sobre a solução do problema.
- 7) Referências Bibliográficas.

OBS.: Não serão admitidas cópias ou protótipos com estruturas funcionais internas similares.

3. Apresentação

A apresentação do projeto será conduzida em sessão tutorial específica no laboratório, conforme o calendário de cada turma/tutor. 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. Calendário

MÊS	DIA	Aula/(2h)	ATIVIDADES PROGRAMADAS
Agosto	20/ago	1	Apresentação do Plano de Ensino. Apresentação do Problema 1. Sessão Tutorial #01 – Problema 1
	22/ago	2	Sessão Tutorial em Sala #02 – Problema 1
	27/ago	3	Sessão de Desenvolvimento em Laboratório
	29/ago	4	Sessão Tutorial em Sala #02 – Problema 1
Setembro	03/set	5	Sessão de Desenvolvimento em Laboratório
	05/set	6	Sessão Tutorial em Sala #02 – Problema 1
	10/set	7	Sessão de Desenvolvimento em Laboratório
	12/set	8	Sessão Tutorial em Sala #02 – Problema 1
	17/set	9	Sessão de Desenvolvimento em Laboratório
	19/set	10	Apresentação do Problema 2. Sessão Tutorial #01 – Problema 2
	24/set	11	Avaliação 1: Apresentação de Resultados do Problema 1

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: 15%**
- **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: 20%**
- **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%**

Referências Básicas

1. TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações, Ed. LTC, 7ª. Edição, 2000.
2. WAKERLY, J. F. Digital design: principles and practices. 3rd ed. Prentice Hall, 2001.
3. MANDADO, E. Sistemas Electrónicos Digitales, 9ªed, Marcombo, S.A. 2007.
4. GAJSKI, D. D. Principles of Digital Design, Prentice Hall, 1997.
5. PADILLA, A. J. G. Sistemas digitais. Lisboa: McGraw - Hill, 1993.
6. RABAEY, J. M.; CHANDRAKASAN, A. P.; NIKOLIC, B. Digital integrated circuits: a design perspective. 2nd ed. Pearson Education, 2003.

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/ltec3-leds>

