



Guia de Projeto

Instrumento Virtual de Monitoramento

Versão 2017

Leopoldo Yoshioka / Elisabete Galeazzo

1. Introdução

O objetivo do projeto será desenvolver um instrumento virtual de monitoramento capaz de realizar as seguintes funções: aquisição, processamento e visualização gráfica de sinais de sensores.

Este guia apresentará os principais aspectos do projeto, incluindo: as funcionalidades; os modos e os limites de operação que o equipamento deve apresentar; a organização dos grupos; o cronograma de atividades e o critério de avaliação do projeto.

2. Informações Gerais

2.1 Grupos de trabalho

O projeto deverá ser desenvolvido em grupo. Cada grupo deverá ser constituído de no máximo 3 alunos.

Os grupos deverão ser formados no primeiro dia de aula, sendo que cada grupo receberá um número de identificação sequencial. Exemplo: Turma_1_Grupo_3.

2.2 Ferramentas de projeto

Os projetos poderão ser desenvolvidos utilizando-se ferramentas de hardware e de software, incluindo entre elas:

- LabView (licença USP disponível)
- Multisim (licença USP disponível)
- MatLab (licença USP disponível)
- Kit Freedom (disponível para empréstimo – quantidade limitada)
- Kit Arduino (escolha a critério do grupo e aquisição pelo grupo)
- Kit Beaglebone (escolha a critério do grupo e aquisição pelo grupo)
- Kit Raspberry Pi (escolha a critério do grupo e aquisição pelo grupo)

2.3 Apoio Técnico e Tecnológico

Os grupos de projeto podem contar com o apoio técnico e tecnológico de funcionários de nível superior (engenheiros e especialistas de laboratório), técnicos e monitores.

A disciplina conta atualmente com os seguintes monitores:

-
-

2.4 Laboratório de Projetos e Open Lab

A parte prática do projeto poderá ser desenvolvida no Laboratório de Projetos (C1-01 fundos) ou no Laboratório Didático de Eletricidade (C1-06). O Laboratório Didático poderá ser utilizado no esquema de **Open Lab** nos dias que não tiverem aulas regulares. Previamente serão agendados e divulgados os dias e horários em que o laboratório contará com um responsável (monitor, funcionário ou professor) que abrirá o laboratório e permanecerá no local para prestar suporte aos trabalhos de laboratório.

3. Descrição do Projeto

3.1 Objetivo

O objetivo principal do projeto será o mesmo para todos os grupos: desenvolver um sistema denominado **Instrumento Virtual de Análise de Sinais**.

3.2 Arquitetura do sistema e descrição de suas partes

A Figura 1 a seguir mostra a arquitetura básica do sistema.

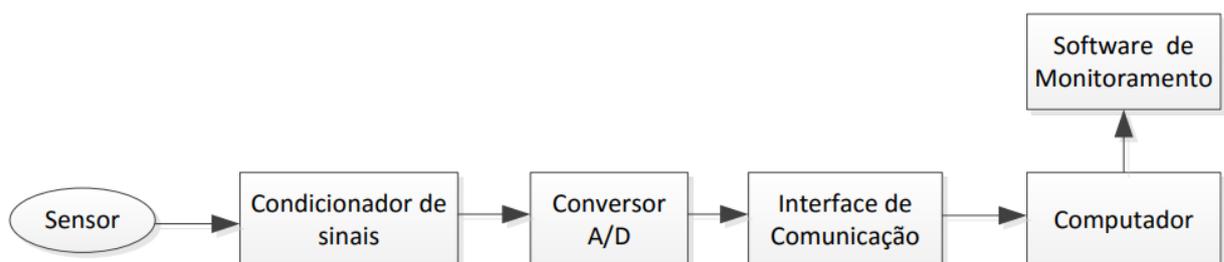


Figura 1 – Arquitetura básica do sistema.

Sensores

Os sensores são elementos que permitem medir grandezas físicas de interesse e realizam a transdução para um sinal elétrico. De forma geral os sensores podem medir: temperatura, pressão, umidade, luminosidade, campo eletromagnético, particulados, nível sonoro, entre outras grandezas. Podem gerar sinais elétricos ou apresentar variação de resistência ou de capacitância, os quais precisam ser convertidos em tensão ou corrente.

Condicionador de Sinais

Dependendo do tipo de sensor a ser utilizado, será necessário amplificar, atenuar ou isolar o sinal, como também realizar filtragem para evitar problemas de subamostragem na conversão A/D.

Conversor A/D

Deverá ser escolhido um conversor A/D adequado para a conversão dos sinais, considerando-se os seguintes aspectos: resolução e taxa de amostragem.

Interface de comunicação

Deverá ser avaliado o tipo de comunicação mais adequado. O mais comum é o serial (USB). Poderá também ser escolhido algum protocolo de comunicação sem-fio (Zigbee, Bluetooth, WiFi, etc).

Software de Monitoramento (Processamento e Visualização Gráfica)

Deverá ser desenvolvido um software utilizando o ambiente de programação LabVIEW, aplicando-se funções para o processamento e para visualização gráfica dos sinais. Algumas funcionalidades de interesse são as seguintes:

- Processamento: Análise Espectral
- Gráficos
- Tabelas
- Seleção de parâmetros

- Configuração
- Alarmes
- Relatório (histórico)

3.3 Temas

Embora o objetivo principal seja o mesmo para todos os alunos, cada grupo poderá escolher um tema específico dentre os abaixo indicados:

- I. Detector de vogais
- II. Detector de notas musicais
- III. Analisador de vibração de motor
- IV. Decodificador DTMF (Dual Tone Multi Frequency)

Tema I – Detector de Vogais

- O sistema deverá captar o som através de um microfone
- O sistema deverá ser capaz de identificar uma sequência de 1 a 5 vogais soletradas pelo usuário. Exemplos: “a, e, i, o, u”; “a, a, o, u, u”, etc.
- O sistema deverá apresentar na tela do computador o gráfico temporal do sinal adquirido e seu respectivo espectro de frequências.
- Poderá ser utilizado qualquer método de identificação destes sinais.

Tema II – Detector de Notas Musicais

- O sistema poderá captar o som através de um microfone, ou diretamente do instrumento musical.
- O sistema deverá ser capaz de identificar uma sequência de 1 a 5 notas musicais monofônicas. Exemplos: “dó, ré, mi, fá, sol”; “lá, si, lá, ré, mi”, etc (gerados através de instrumentos como flauta, violão ou guitarra (uma corda), piano...)
- O sistema deverá apresentar na tela do computador o gráfico temporal do sinal e o seu respectivo espectro de frequências.
- Poderá ser utilizado qualquer método de identificação.

Tema III – Analisador de Vibração do Motor

- O sistema deverá captar o som através de um transdutor. Por exemplo, poderá utilizar um transdutor piezoelétrico ou um acelerômetro.
- O sistema deverá ser capaz de identificar as frequências de rotação do motor e de comportamentos causados por carga não concêntrica ou desbalanceamento do eixo.
- O sistema deverá apresentar na tela do computador o gráfico temporal do sinal e o seu respectivo espectro de frequências.
- Poderá ser utilizado qualquer método de análise.

Tema IV – Decodificador DTMF (Dual Tone Multi Frequency)

- O sistema deverá captar o sinal de um telefone.
- O sistema deverá ser capaz de decodificar uma sequência de teclas do telefone digitado pelo usuário. Exemplos: “12345”; “67#8*9”, etc.

Tabela DTMF

Hz	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

- O sistema deverá apresentar na tela do computador o gráfico temporal do sinal e o seu respectivo espectro de frequências.
- Poderá ser utilizado qualquer método de decodificação.

4. Cronograma

O projeto será executado em três etapas, além de uma apresentação final que consistirá em um vídeo publicado no **YouTube**.

- Etapa 1 - Concepção do Projeto
- Etapa 2 – Aquisição dos sinais
- Etapa 3 - Processamento de sinal

- Apresentação final

Os prazos para entrega de relatórios estão indicados no calendário (ver a versão atualizada no e-Disciplinas)

Etapa 1 – Concepção do Projeto

Na primeira etapa, os grupos formados deverão fazer uma análise do projeto. Deverão organizar-se a fim de buscar um entendimento sobre o que deverá ser realizado, avaliar os requisitos e os prazos de entrega, traçar estratégias de execução, definir atribuições e responsabilidades dos integrantes, estabelecer mecanismos de comunicação e coordenação dos trabalhos.

Na parte técnica, deverão fazer a especificação e a escolha dos componentes do circuito, em especial o transdutor.

Etapa 2 – Aquisição do sinal

Na segunda etapa do projeto, as funções de aquisição do sinal deverão ser desenvolvidas:

- Aquisição de sinal utilizando microcontrolador;
- Comunicação com o computador (microcontrolador – LabView)

Etapa 3 – Processamento do sinal e Validação

Na terceira etapa as seguintes funções deverão ser desenvolvidas:

- Processamento de sinal
- Visualização gráfica dos resultados

O sistema deverá ser validado por meio de casos de teste definidos previamente.

Apresentação Final

O grupo deverá confeccionar um vídeo de apresentação do projeto com duração de 5 minutos aproximadamente. O vídeo produzido deverá ser postado no **YouTube** de forma que um grupo de avaliadores, consistindo de professores, especialistas e alunos de Pós-Graduação atribuam notas ao trabalho. A avaliação será feita por meio do **Google Forms**.

5. Critério de Avaliação

A nota de projeto consistirá das notas dos três relatórios (60%) e da apresentação final (40%).

6. Informações no e-Disciplinas

Todas as informações sobre o projeto serão publicadas no e-Disciplinas. As dúvidas, comentários e sugestões devem ser feitos por meio do Fórum do Projeto do e-Disciplinas.