



Instituto Federal Sul-rio-grandense

Campus Pelotas - Curso de Engenharia Elétrica



Automação de Bancada Pneumática

Disciplina: Projeto Integrador III

Professor: Renato Allemand

Equipe: Vinicius Obadowski, César Dias, Marcelo Castro, Ricardo Prediger

Data: 07/06/2011

Sumário

1. Introdução
 - 1.1. Motivações e Objetivos
 - 1.2. Descrição do Produto
 - 1.3. Premissas
 - 1.4. Restrições
 - 1.4.1. Restrição de Tempo
 - 1.4.2. Restrição de Orçamento
 - 1.4.3. Recursos
2. Gerenciamento do Escopo
 - 2.1. Declaração de Escopo do Projeto
 - 2.1.1. Justificativa
 - 2.1.2. Detalhamento do Produto e Sub-produtos
 - 2.2. Plano de Gerência do Escopo
3. Gerenciamento do Tempo
 - 3.1. Definição das atividades
 - 3.1.1. Gerência de Projeto
 - 3.1.2. Levantamento de Requisitos
 - 3.1.3. Análise e Projeto
 - 3.1.4. Implementação, Integração e Testes
 - 3.1.5. Implantação
 - 3.2. Sequência de Atividades
 - 3.3. Estimativa de Duração das Atividades
 - 3.4. Cronograma
 - 3.5. EAP – Estrutura Analítica do Projeto
4. Gerenciamento de Custo
 - 4.1. Recursos Requeridos
 - 4.2. Custo dos Recursos
 - 4.3. Alocação de Recursos por Atividade
 - 4.4. Orçamento Global

Histórico de Alterações

Data	Versão	Descrição	Autor
30/04	1.0	Desenvolvimento do projeto	Vinicius Obadowski Ricardo Prediger
04/06	1.2	Finalizando do projeto	Vinicius Obadowski Ricardo Prediger
07/06	1.2.1	Revisão do documento	Vinicius Obadowski Marcelo Castro César Dias <u>Ricardo Prediger</u>

1 Introdução

1.1 Motivações e Objetivo

Bancadas de equipamentos com fins didáticos tem-se tornado nos últimos anos um promissor ramo de desenvolvimento, visto que hoje com a atual situação tecnológica o ensino de algumas disciplinas pode ser facilitado com o auxílio de ferramentas computacionais ou dispositivos que desempenhem um papel adequado para o ensino, como são os casos de controladores, alguns tipos de instrumentos de medição e softwares específicos. Esse novo ramo de mercado tem crescido, pois as técnicas de ensino clássicas tem sido confrontadas atualmente com a nova ordem mundial, onde o profissional – em especial o oriundo da área tecnológica – precisa ter contato com equipamentos e instrumentos de bancada e ter uma experiência mínima com dispositivos que eventualmente utilizará ao longo de sua jornada de trabalho.

Tendo esses conceitos em mente e levando-se em conta as atuais mudanças dentro do curso técnico de Eletromecânica do Instituto Federal Sul-rio-grandense vê-se uma grande oportunidade de desenvolvimento tecnológico, envolvendo a automação de bancadas pneumáticas, visto que uma bancada de porte significativo será instalada no curso. Logo, com a base de conhecimento oferecida pelo curso de Engenharia Elétrica chegou à ideia de automatizar essa bancada, pois uma bancada com instrumentação e dispositivos de controle adequados torna-se possível seu uso ao longo das aulas tanto do curso técnico como do superior.

Em resumo, o principal objetivo deste projeto é construir um controlador realimentado por sensores, para que através de uma interface simples e rápida o professor possa demonstrar aos discentes diversos sistemas mecânicos e seu comportamento sob diversas condições distintas.

1.2 Descrição do Produto

O projeto tem como objetivo implementar através de circuitos eletrônicos, lógica de programação, sensores e atuadores um sistema completo de automação para uma bancada de pneumática didática, possibilitando ao professor – usuário – que os estudantes compreendam de uma maneira mais fácil conceitos a respeito de controle, sinais e sistemas pneumáticos.

1.3 Premissas

A equipe de desenvolvimento deste projeto será composta por quatro desenvolvedores;

Para a implementação do projeto serão necessários:

- Laboratórios de informática para desenvolvimento dos softwares;
- Laboratórios de eletrônica para a prototipagem e desenvolvimento dos firmwares;
- Laboratório com equipamento para calibração de sensores;
- Bancada de pneumática para testes de sensores, atuadores e controladores;

1.4 Restrições

1.4.1 Restrição de Tempo

O projeto deve ser executado e concluído em quatro meses.

1.4.2 Restrição de Orçamento

O orçamento do projeto não é declarado em detalhes, pois o material que será usado em grande parte, com exceção de pequenos componentes eletrônicos, serão concedidos pelo Instituto Federal Sul-rio-grandense.

1.4.3 Recursos

Serão adquiridos componentes eletrônicos: resistores, capacitores, indutores, amplificadores operacionais e microcontroladores. Também utilizar-se-á o equipamento pessoal de dois dos desenvolvedores para a parte de software, para construção do protótipo serão utilizados os laboratórios da Instituição que estejam equipamentos adequadamente para prototipagem.

2 Gerenciamento do Escopo

2.1 Declaração do Escopo do projeto

2.1.1 Justificativa

As variáveis de um sistema pneumático, em geral, são de difícil compreensão para o aluno, pois o mesmo não consegue perceber claramente todas as variáveis do sistema. Uma forma de auxiliar o professor é construir um equipamento capaz de mostrar as informações a respeito das variáveis num computador em tempo real.

2.1.2 Detalhamento do Produto e Sub-produtos

O produto a ser desenvolvido é basicamente um controlador capaz de ler os sensores da máquina e através da análise dos sinais oriundos dos mesmos poderá controlar os atuadores da bancada em questão.

- Placa de aquisição de dados: deverá ser desenvolvida um equipamento eletrônico capaz de obter informações dos sensores e armazená-las, até sua transferência para um microcomputador.
- Controlador Universal: em função da construção do equipamento e levando em conta a versatilidade do mesmo, uma outra função para este mesmo produto será a de implementar um controlador PID ajustável utilizando as informações do sistema armazenadas no mesmo.
- Software de Controle: será desenvolvido para possibilitar uma interface homem-máquina adequada e eficiente.

2.2 Plano de Gerência do Escopo

A gerência do escopo será feita por meio do acompanhamento dos indicadores de desenvolvimento, através do software OpenProject. Também através deste mesmo programa serão verificados os tempos e custos utilizados para desenvolvimento do protótipo e programas.

3 Gerenciamento do Tempo

3.1 Definições das atividades

O planejamento empregado usado para facilitar o controle e gerência de recursos do projeto de maneira adequada foi feito no seguinte formato:

- Gerência de Projeto;
- Levantamento de Requisitos;
- Análise e Projeto;
- Implementação, Integração e Testes;
- Implantação;

3.1.1 Gerência de Projeto

Esta etapa foi subdividida em outras três atividades:

- Planejamento: definir prazos, metas e objetivos do projeto, assim como delimitar o tempo empregado em cada etapa e detalhar os custos envolvidos. Esta etapa possui algumas sub-atividades auxiliares:
 - Estudo de Viabilidade Técnica;
 - Avaliação Econômica;
 - Elaboração do Plano de Projeto;
 - Elaboração de Artigo Científico;
- Reuniões: encontros para acompanhamento das atividades e tomada de decisões a cerca de questões técnicas, como custos e viabilidade do projeto.
- Administração: tem como principal funcionalidade fazer com que haja um controle das tarefas e que estas sejam cumpridas dentro dos prazos estabelecidos.
 - Controle de Cronograma;
 - Controle de Tarefas;

3.1.2 Levantamento de Requisitos

Esta etapa visa explicitar as principais dificuldades e facilidades na elaboração do projeto e em sua execução.

- Reuniões: encontros com o professor Cláudio Luís d' Elia Machado para que o problema da banca de pneumática seja explicado em pormenores e onde os esforços devem concentrados;

- Estudo de Viabilidade: nesta sub-atividade a principal ideia é elencar os diversos conjuntos de idéias, modelos teóricos e sistemas atuais que possam auxiliar na resolução do problema proposto.
 - Modelos teóricos;
 - Avaliação do mercado de sensores e atuadores;

3.1.3 Análise e Projeto

Nesta etapa, o principal destaque se dá em torno da regra de controle a ser empregada e do tipo de controlador que será utilizado para prototipação;

- Regras de Controle: nesta sub-atividade serão avaliadas as diversas situações que a bancada apresenta e qual regra de controle melhor a é possível aplicar;
- Versatilidade da bancada: definição do quão versátil é possível construir a bancada com determinadas técnicas de controle;
- Projeto do controlador: elaboração e design do controlador em simuladores e ferramentas CAD;

3.1.4 Implementação, Integração e Testes

Esta fase consiste essencialmente na prototipagem e implementação das regras de controle no controlador escolhido.

- Implementação do módulo: programação em linguagem C do controlador escolhido, implementação do sistema;
- Verificações: esta sub-atividade possui uma grande importância, pois nela será feito verificações de segurança e condições de redundância para futuro uso em sala de aula;
- Construção do protótipo: construção do módulo, depois de feitas todas as verificações em ferramentas de simulação;
- Documentação do Sistema: deve-se nesta atividade desenvolver toda a documentação referente às tecnologias, processos e recursos utilizados para completo desenvolvido do sistema de automatização da bancada;
- Sequencia de testes: Realizar testes após completa construção do protótipo.

3.1.5 Implantação

Nesta etapa, a proposta desta fase é implantar o sistema já desenvolvido e completo, na bancada com o auxílio de um professor, esta etapa possui três sub-atividades.

- Instalação e Configuração: executar a configuração do controlador, sensores e atuadores na bancada de pneumática do curso de eletromecânica;

- Treinamento: em função da versatilidade implementada no projeto, o sistema automatizado exige que seja feito um treinamento com os professores do curso para que a bancada possa ser plenamente utilizada em sala de aula de forma didática e adequada.
- Elaboração do relatório final: documento contendo toda a informação a respeito da bancada, o sistema de automação, dados técnicos e informações de consulta para que seja possível no futuro, caso haja interesse, reproduzir o projeto executado.

3.2 Sequência de Atividades

A sequência de atividades do nosso projeto pode ter uma macro visualização através do diagrama de rede abaixo gerado pelo Microsoft Project 2003:

Bancada Pneumática	
Duração	61 dias?
Início	08/06/11 08:00
Término	31/08/11 17:00

Gerência do projeto	
Duração	61 dias?
Início	08/06/11 08:00
Término	31/08/11 17:00

Levantamento de Requisitos	
Duração	5 dias
Início	08/07/11 08:00
Término	14/07/11 17:00

Análise e Projeto	
Duração	10 dias
Início	15/07/11 08:00
Término	28/07/11 17:00

Implementação, Integração e ...	
Duração	23 dias
Início	29/07/11 08:00
Término	30/08/11 17:00

Implantação	
Duração	4 dias?
Início	26/08/11 08:00
Término	31/08/11 17:00

3.3 Estimativa de Duração das Atividades

Segue uma estimativa do tempo necessário em cada uma das etapas previstas para realização do projeto.

Bancada Pneumática	61d
Gerência do Projeto	61d
Planejamento	61d
Estudo de Viabilidade Técnica	2d
Elaborar Plano de Projeto	12d
Elaborar Artigo Científico	2d
Avaliação Econômica	2d
Reuniões	10d
Administração	61d
Controle de Cronograma	61d
Controle de Tarefas	61d
Levantamento dos Requisitos	5d
Reuniões	2d
Requisitos técnicos	5d
Modelo Teóricos	3d
Avaliação do mercado	2d
Análise e Projeto	10d
Regras de Controle	7d
Versatilidade da Bancada	5d
Projeto do Controlador	3d
Implementação, Testes e Integração	23d
Implementação do módulo	10d
Verificações	2d
Construção do protótipo	3d
Sequência de testes	5d
Documentação	3d
Implantação	5d
Instalação e Configuração	3d
Treinamento	3d

3.4 Cronograma

Com auxílio do Software, Openproj, foi possível construir o cronograma de maneira mais clara, as tarefas apresentadas são as mesmas descritas na seção acima.

O cronograma em maiores detalhes encontra-se no anexo I deste documento.

3.5 EAP

A estrutura do projeto encontra-se no arquivo do Anexo I deste documento, no formato OpenProj.

4 Gerenciamento de Custo

4.1 Recursos Requeridos

Para o desenvolvimento deste projeto, os seguintes tipos de recursos foram empregados:

- Recursos humanos:
 - Trabalho voluntário por parte dos participantes do projeto;
- Equipamento:
 - Microcomputadores e notebooks;
 - Multímetro de bancada;
 - Estação de Solda;
 - Microcontrolador PIC;
 - Componentes eletrônicos;
 - Sensores;

4.2 Custo dos Recursos

Todos os recursos empregados neste projeto foram utilizados sem quaisquer custos ao Instituto federal ou aos membros deste projeto.

4.3 Alocação de Recursos por Atividade

Tendo em vista o projeto acima apresentado, e o arquivo no Anexo I deste documento, pode-se construir uma tabela, mostrando o tempo dedicado a cada uma das etapas para construção da bancada.

Contudo, a última etapa de implantação não ocorreu ainda em função de atraso na entrega da bancada para o curso de eletromecânica, logo o projeto está efetivamente com a última etapa em atraso.

Tarefa Resumida	Carga total de trabalho por atividade
Gerenciamento do Projeto	400h
Planejamento	120h
Especificação dos Requisitos	80h
Análise e projeto	200h
Implementação/Testes	400h
Implantação	X
TOTAL:	1200h

4.4 Orçamento Global

Esta seção destaca apenas que o projeto não teve custos à instituição, aos projetistas ou ao professor que auxiliou na construção e na ideia da automação da bancada.