INSTITUCIONAL/IFSP	PROJETO DE PESQUISA
--------------------	---------------------

TÍTULO DO PROJETO: Desenvolvimento de atividades laborais com variáveis virtuais de processo												
Área do Conhecimento (Tabela do CNPq):	3	.	0	4	.	0	5	.	0	3	-	3

1. RESUMO

As atividades laborais nas disciplinas que necessitem de recursos didáticos para elucidar conteúdos de controle e supervisão de processos podem necessitar de condições dinâmicas compatíveis com um processo industrial. A existência de um cenário compatível com o industrial nas instalações acadêmicas pode facilitar o entendimento dos discentes. As operações unitárias de complexidade considerável, apesar de rotineiras nas indústrias, acabam por ser incompatíveis com o ambiente acadêmico (inviabilidade da existência de um processo produtivo complexo nos laboratórios). Para minimizar estes problemas, os docentes, descrevem as condições de processo de forma verbal e não há para aquisição de dados, laboratório com as características descritas neste projeto. Este projeto de iniciação científica dá continuidade a projeto anterior, está correlacionado a outros projetos em andamento e pretende desenvolver um conjunto de operações unitárias virtuais (simulador de processo) no laboratório de sistemas supervisórios. Este ambiente tem funcionamento e interligado aos demais recursos do Câmpus e pode disponibilizar aos professores de automação, redes de comunicação industrial e controle de processo condições mais próximas das reais para um processo industrial. Este trabalho deve disponibilizar um conjunto de atividades (simulador de processos) para interligação aos demais recursos dos laboratórios por meio de protocolo de comunicação industrial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A gestão de processos e a comunicação de dados têm sofrido profundas evoluções nas últimas décadas provavelmente impulsionadas pela disseminação de computadores e da evolução das comunicações (telecomunicações móveis, Internet, comunicação sem fios, wireless, etc.). Uma comunicação rápida e confiável pode ser maximizada pela utilização de equipamentos e uso de mecanismos padronizados. Dos diversos protocolos de comunicação disponíveis e viáveis para a elaboração deste projeto podemos citar o protocolo Modbus e o protocolo OPC (BORGES,2007).

A consistência do fluxo de dados, qualidade e disponibilidade dos dados de processo, interfaces padronizadas para os diversos fabricantes é pré-requisito para flexibilidade e integração de softwares e componentes. A padronização dos sistemas de comunicação entre componentes tem um papel fundamental na evolução tecnológica e otimização do processo produtivo (NOGUEIRA, 2009).

Modbus

O Modbus é um protocolo de comunicação de dados utilizado em sistemas de automação industrial. O protocolo Modbus tem uma estrutura de mensagem aberta desenvolvida na década de 1970 pela Modicon e tem significativa utilização para a comunicação entre dispositivos mestre-escravo / cliente-servidor. A Modicon foi

posteriormente adquirida pela Schneider e os direitos sobre o protocolo foram liberados pela Organização Modbus-IDA.

Segundo Freitas 2014, muitos equipamentos industriais utilizam o Modbus como protocolo de comunicação devido a sua simplicidade e facilidade de implementação podendo ser utilizado em diversos padrões de nível físico como RS-232, RS-485 e Ethernet TCP/IP (MODBUS TCP). A velocidade de comunicação varia em cada um desses padrões, bem como o comprimento máximo da rede e o número máximo de dispositivos conectados.

Segundo Borges, 2007 o protocolo Modbus cria uma estrutura de hierarquia (um mestre e vários escravos). Segundo Freitas, 2014 os modos definem a forma como são transmitidos os bytes da mensagem, e como a informação da mensagem será empacotada na mensagem e descompactada.

OPC

Segundo (MAHNKE;LEITNER;DAMM,2009) o OPC (*OLE for Process Control*) é aceito como uma interface padrão entre clientes e servidores, para diferentes campos de aplicação, se tornando o padrão mais popular entre usuários e desenvolvedores.

Com o surgimento desse padrão os desenvolvedores de sistemas de automação puderam escrever servidores OPC para seus equipamentos, e os demais softwares, como supervisórios, passaram a ser clientes OPC (OPC, 2016).

Este padrão reuniu uma série de vantagens industriais, que os diferenciam dos demais, como: o isolamento de tráfego, a facilidade de integração entre sistemas e a interoperabilidade (NASCIMENTO FILHO, 2005).

O protocolo OPC é que um conjunto comum de interfaces, métodos e propriedades de comunicação, agregados dentro de uma especificação padronizada e aberta para acesso público (RIEDL,2001).

3. OBJETIVOS

O principal objetivo deste projeto é disponibilizar um módulo simulador de processos que possa se comunicar em protocolo industrial com os demais equipamentos do laboratório.

Como objetivos secundários podemos citar:

- 3.1 – Estudo dos softwares para comunicação industrial;
- 3.2 – Avaliação dos softwares quanto aos recursos disponíveis para programação;
- 3.3 – Programar e desenvolver ambiente para simulação;
- 3.4 – Disponibilizar ambiente de processo para as aulas nos laboratórios;
- 3.4 – Disponibilizar material sobre o ambiente desenvolvido;
- 3.5 – Disseminação do conhecimento no Campus (docentes e discentes).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a avaliação e caracterização do módulo simulador de processos será necessário um estudo sobre as suas características dos softwares e condições de programação destes.

Neste projeto estamos prevendo a utilização de diferentes disciplinas como: Controle de Processos, Controladores Digitais, Sistemas Supervisórios, Instrumentação e Redes de Computadores Industriais. Para estas, prevemos possibilitar: - Troca de conceitos entre as disciplinas; - Intercâmbio Teórico; Transferência de conhecimento; - Aplicação de conhecimento de uma em outra disciplina a fim de alcançarmos nosso objetivo maior, a sistematização da utilização do controle automático de processos.

As ações deste projeto dão prosseguimento a atividades realizadas em projetos anteriores e permitirão alinhar as necessidades das disciplinas de Instrumentação, Controle de Processos, Linguagem de Programação, Laboratório de Sistemas Supervisórios e Laboratório de Controladores Lógicos Programáveis de forma sólida e consistente uma vez que não há como abordar tal pesquisa sem uma visão multidisciplinar.

O projeto deverá incentivar os envolvidos em atividades de desenvolvimento tecnológico e inovação bem como possibilitar maior interação entre as atividades desenvolvidas durante as aulas do curso regular e o projeto estimulando desta forma a pesquisa tecnológica e envolvendo o iniciado e demais colaboradores para o desenvolvimento e inovação.

O trabalho também proporcionará ao iniciado a aprendizagem prática de técnicas e métodos de pesquisa tecnológica, estimular a criatividade para encontrar soluções para as situações e condições criadas durante o desenvolvimento dos trabalhos. O trabalho está alinhado a atividades de doutorado e pesquisa em outras universidades. Um colaborador externo já foi contado e este aceitou tomar parte nas atividades da pesquisa.

Este projeto é parte integrante de um projeto maior do Câmpus, mas este em especial pode seguir de forma apartada sem ter o desempenho comprometido em função do não andamento dos demais.

Pretendemos analisar diversos cenários e ambientes para o desenvolvimento da simulação das variáveis de processo. Para a classificação e avaliação dos cenários pretendemos utilizar métodos de apoio à tomada de decisão multicritério, MCDM (*Multiple-criteria decision-making*) tomando por base o trabalho de Celestino (2015) as características de comunicação dos equipamentos do laboratório de automação do Câmpus.

A partir da definição do protocolo de comunicação e da seleção do ambiente de configuração serão determinados cenários virtuais que possam ser monitorados por meio do protocolo industrial selecionado pelos equipamentos de automação do Câmpus.

O ambiente deverá dispor variáveis analógicas e digitais que serão manipuladas pelo controlador lógico programável e sistemas supervisórios. A troca de informação contextualizada dos equipamentos é que dará consistência teórica as atividades prática durante as atividades nos laboratórios de automação industrial.

5. PLANO DE TRABALHO

Tabela 5.1 Metas estabelecidas para a pesquisa.

METAS	DESCRIÇÃO
1	Pesquisa bibliográfica e levantamento de trabalhos similares
2	Estudo das características e dos sistemas de avaliação multicritérios
3	Estudo dos softwares de comunicação que permitam programação
4	Definir critérios de comunicação e configuração do ambiente virtual
5	Relatório Parcial entrega até 06/07/18
6	Avaliação dos ambientes simulados
7	Configuração da comunicação com o sistema supervisorio
8	Análise dos resultados e elaboração dos relatórios
9	Relatório Final entrega até 30/11/2018

Tabela 5.2 Cronograma proposta para cumprimento das metas.

METAS	MESES								
	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
1	X	X	X						
2		X	X	X					
3			X	X	X				
4			X	X	X				
5					X				
6					X	X			
7						X	X		
8							X	X	
9									X

6. VIABILIDADE DE EXECUÇÃO

Para o desenvolvimento do projeto será realizado download de versão freeware dos ambientes de simulação conforme compatibilidade e avaliação dos requisitos para utilização com os equipamentos dos laboratórios do instituto.

Não há necessidade de aquisição de equipamentos ou de verbas além da bolsa auxílio ofertada e já há definição de um colaborador externo para apoio as atividades.

Existem alguns alinhamentos com universidades, empresas e fornecedores para acesso aos dados, empréstimo de equipamentos e dispositivos para o enriquecimento dos cenários dos testes. Notar que estes equipamentos não são fundamentais para o andamento padrão dos experimentos. Eles apenas enriqueceriam e diversificariam a produção de resultados (a falta destes não impediria a realização da pesquisa).

7. RESULTADOS ESPERADOS E DISSEMINAÇÃO

É esperado que o ambiente virtual disponibilizado e sua aplicação em projetos de controle de processos sejam disseminados no instituto de origem (que possui cursos voltados às áreas da automação e informática) e em congressos através de pôsteres e palestras. Assim como que os resultados do projeto possam contribuir com material científico para aperfeiçoamento da

tecnologia, através de roteiros para testes e uma apostila descrevendo todas as etapas pra instalação do ambiente, tratamento dos cenários e realização dos testes.

Como inovação é esperado que o ambiente virtual venha a exemplificar de forma mais completa as situações de necessidade de controle a serem tratadas nas aulas de automação indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, F., **Redes de Comunicação Industrial**, documento técnico nº2, Ed. Set. 2007. Disponível em : http://www.schneiderelectric.pt/documents/product-services/training/doctecnico_redes.pdf Acesso em: 10 nov. 2016

CARVALHO JUNIOR, A., **Tecnologia Automação Industrial e Redes de Comunicação Industrial**, 1ª ed. 2012, Rev. Março 2015, p. 133-158.

CELESTINO, R. L.; ARANHA, E. R.; LOURENÇO, S. R. Uso de Programas para Análise Multicritério de Equipamentos. **Workshop de Negócios e Inovação do IFSP**, ed. 6, Outubro, Caraguatubá, 2015.

FREITAS, C. M., **Protocolos Modbus: Fundamentos e Aplicações**, Abril, 2014. Disponível em : <http://www.embarcados.com.br/protocolo-modbus/> Acesso em: 11 mar. 2016

MAHNKE, W.; LEITNER, S.; DAMM, M.; **OPC Unified Architecture**, Ed. Springer - Verlag, Berlin – Heidelberg, 2009.

NOGUEIRA, A. N., **Redes de comunicação para sistemas de automação industrial**, Trabalho de conclusão para bacharelado em engenharia de controle e automação Ago. 2009. Disponível em : <http://www.em.ufop.br/cecau/monografias/2009/thiago%20agosto.pdf> Acesso em 10 de nov. 2016.

NASCIMENTO FILHO, O. A., **Desenvolvimento de servidores opc da e opc xml da para sistemas de aquisição de dados via telefonia celular**, Vitória, 2005.

OPC – Foundation “*The Interoperability Standard for Industrial: Automation™*”. Documentação disponível no site Disponível em:<<https://opcfoundation.org/>> Acesso em: 12 mar. 2016.

RIEDL, M.; THRON, M.; HADLICH, T., “*DriveServer – Significantly reduce in engineering expense*”, IECON'01: Ed.27. Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2001.