

Automação de processos e sistemas

Módulo 5: Engenharia de Computação

- RESUMO EXECUTIVO

Neste módulo, equipes de alunos desenvolvem soluções de automação que integram tecnologia da informação e tecnologia de automação, com aplicações de eletrônica analógica e digital, robótica e sensoriamento.

Durante 10 semanas, uma turma dedicada de alunos e seus professores irá entender o seu desafio e propor soluções utilizando metodologias ágeis. Ao final do cronograma, sua empresa receberá até 5 protótipos funcionais, permitindo que você acelere e valide ideias.

- O DESAFIO

A empresa traz um problema operacional que pode ser resolvido com automação de processos, sensoriamento ou robótica (braço robótico). O desafio deve envolver integração entre hardware e software, com oportunidade de reduzir intervenção manual, aumentar precisão ou escalar processos físicos.

- OBJETIVO DO MÓDULO

1. Integrar tecnologia de automação e tecnologia da informação na construção de soluções embarcadas.
2. Aplicar eletrônica analógica e digital, robótica e sensoriamento em problemas reais.
3. Usar equações diferenciais e cinemática para modelar e simular comportamento de sistemas mecânicos.
4. Conduzir pesquisa com usuários e criar identidade visual para soluções de automação.
5. Analisar o mercado de automação e desenvolver propostas estratégicas escaláveis.

- PROBLEMAS QUE PODEMOS RESOLVER

- Processos fabris com alto índice de falha humana que poderiam ser automatizados com sensoriamento adequado.
- Operações que exigem monitoramento contínuo e geração de alertas sem operador dedicado.
- Tarefas repetitivas de movimentação ou inspeção que consomem tempo e aumentam custos operacionais.
- Falta de rastreabilidade em processos físicos onde dados de produção não são capturados automaticamente.
- Necessidade de integrar equipamentos legados com sistemas digitais de gestão e controle.

- POSSÍVEIS CASOS DE APLICAÇÃO

1. Casos de Sucesso Reais (O que já entregamos)

- **Saúde e Gestão Hospitalar:** Desenvolvemos com o **Hospital Sírio-Libanês** a automação física da montagem de carrinhos de emergência na área da farmácia. Para a **UNICAMP**, criamos uma prova de conceito focada na automação da separação de medicamentos, elevando a eficiência e a segurança contra erros humanos na dispensação.
- **Pesquisa e Inovação:** Estruturamos para o **IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)** a automação do processo manual e repetitivo de separação de minérios magnéticos, substituindo a intervenção humana por controle mecânico preciso.
- **Indústria e Equipamentos:** Construímos para a **ITUBOMBAS** uma prova de conceito de uma balsa automatizada, apoiando fisicamente a operação de motobombas submersíveis durante processos pesados de dragagem.

2. Outras Aplicações Possíveis (Onde mais podemos gerar valor)

Processos operacionais manuais, repetitivos e minuciosos geram altos custos e estão sujeitos a erros humanos. Nossos alunos podem construir provas de conceito (PoCs) utilizando microcontroladores, sensores e manipuladores robóticos de alta precisão (capazes de realizar movimentos milimétricos com garras e ventosas) para validar a automação na sua empresa em setores como:

- **Indústria Farmacêutica e Laboratorial:** Automação em escala reduzida do manuseio de amostras e ensaios clínicos, utilizando sensores e manipuladores para tarefas delicadas de *pick and place* (pegar e soltar), reduzindo o risco de contaminação e liberando pesquisadores de operações exaustivas.
- **Controle de Qualidade em Manufatura:** Criação de protótipos de esteiras onde sensores identificam variações físicas (peso, presença ou dimensão) e acionam atuadores mecânicos para a classificação, separação rápida e sorteio de componentes leves na linha de produção.
- **Logística de Pequenos Componentes:** Simulação de sistemas eletromecânicos integrados a softwares de gestão (como estoques de componentes eletrônicos ou peças sensíveis), onde a máquina identifica, coleta e organiza os itens sem depender do manuseio humano.

- POSSÍVEIS ENTREGÁVEIS

- Prova de conceito funcional do sistema de automação com hardware e software integrados.
- Documentação técnica da arquitetura de sensoriamento e controle.
- Relatório de testes e validação com dados reais ou simulados.
- Apresentação executiva com análise de mercado de automação e viabilidade econômica.

- PREMISSAS E REQUISITOS

1. Da Empresa Parceira:

- Disponibilizar informações sobre o processo a ser automatizado, incluindo parâmetros físicos relevantes (temperatura, pressão, movimento).
- Fornecer ou indicar o hardware de sensoriamento e atuação disponível ou desejado.
- Designar responsável técnico para validar a prova de conceito ao longo do módulo.

2. Do Projeto:

- O problema deve ser passível de prototipagem física ou simulação em 10 semanas.
- A solução será uma prova de conceito funcional, não necessariamente implantada em linha de produção.

- Restrições de segurança e acesso a instalações devem ser comunicadas antes do início do módulo.

▪ **ESCOPO E RESTRIÇÕES**

1. Escopo Incluído:

- Levantamento de requisitos de automação e modelagem do sistema.
- Desenvolvimento de hardware embarcado e software de controle integrados.
- Implementação de sensoriamento e interface de monitoramento.
- Testes de validação e documentação da prova de conceito.

2. Fora do Escopo:

- Implantação em linha de produção ou ambiente industrial de grande escala.
- Certificação técnica ou homologação regulatória do sistema.
- Aquisição e fornecimento de hardware industrial de alto custo.
- Cessão do hardware robótico utilizado no módulo ao parceiro de projeto.

- POSSÍVEIS TECNOLOGIAS / ARQUITETURA / FERRAMENTAS DE NEGÓCIOS

- Arduino / Raspberry Pi / ESP32
- Python / C++ (firmware embarcado)
- ROS - Robot Operating System
- Sensores industriais (temperatura, pressão, vibração)
- CAD / SolidWorks (modelagem mecânica)
- MATLAB / Simulink (simulação de sistemas dinâmicos)
- Node-RED / MQTT (integração de dispositivos)