

Automação de Sistemas - Turma 2024A

2.1 Robótica industrial

Robótica

A humanidade sempre mostrou certo fascínio, desde tempos pré-históricos, por seres extraordinários, homens mecânicos e outras criaturas que, em geral, nunca passaram de fantasia.

A palavra robô tem a origem atribuída ao escritor tcheco Karel Capek, o qual utilizou em seus livros o termo tcheco *robota* (que significa trabalhador escravo). Esse termo, traduzido para o inglês tornou-se *robot*, e teve o seu uso popularizado pelo escritor Issac Asimov com seu livro “Eu, Robô”, de 1950, data em que pela primeira vez foi utilizado o termo robótica para denominar ciência que estuda os sistemas robóticos. Este interesse gerou no passado vários sistemas que tentavam automatizar movimentos, mas que dificilmente passavam de sistemas mecânicos com programação fixa.

Somente nas décadas de 1940 e 1950 surgiram tecnologias que permitiriam o advento do robô industrial moderno. Essas tecnologias foram o telecomando e o comando numérico. O telecomando, ou controle remoto, consistia em controlar um atuador a distância, através de conexões elétricas. Estes sistemas começaram seu desenvolvimento a partir da década de 1940, com o objetivo de realizar o manuseio a distância de materiais radioativos, e seguem sendo utilizados até os dias atuais. Podemos citar os sistemas de microcirurgia, em que o cirurgião opera os instrumentos remotamente, através de imagens de vídeo.

Outra tecnologia crucial para o desenvolvimento da robótica, o comando numérico, foi desenvolvido em seguida e consiste basicamente em sistemas que podem ser programados através de uma série de comandos que podem, por exemplo, representar a posição de uma ferramenta no espaço.

A primeira patente de um dispositivo robótico foi feita por um britânico, Cyril W. Kenward, em 1954. Porém, o conceito moderno de robô industrial foi criado por Joseph Engelberger, que, em conjunto com o americano George C. Devol, desenvolveu o primeiro protótipo comercial chamado Unimate. A primeira instalação industrial foi realizada pela Ford Motor Company, que utilizou um modelo Unimate para realizar o descarregamento robotizado de uma máquina de fundição sob pressão.

Em 1974 a mesma empresa que criou o Unimate lançou um novo robô de 6 eixos chamado PUMA, o qual foi responsável pela popularização deste tipo de equipamento. Ainda existem muitos desses modelos em atividade até os dias de hoje. PUMA são as iniciais de Programmable Universal Machine for Assembly, ou seja, máquina universal programável para montagem.

Os conceitos básicos dos robôs industriais modernos permanecem praticamente os mesmos, havendo, porém um grande desenvolvimento dos seus sistemas de controle, principalmente devido ao desenvolvimento dos sistemas computadorizados. Essa evolução permitiu um grande salto na velocidade de trabalho e principalmente na complexidade das tarefas realizadas pelos robôs industriais.

Os sistemas de controle dos robôs normalmente estão localizados externamente à parte mecânica do mesmo, normalmente em um gabinete metálico, o qual chamamos controlador. Esse gabinete normalmente é conectado por cabos ao atuador, podendo portanto localizar-se a uma distância segura da área de trabalho. Para completar o sistema ainda temos que contar com uma fonte de alimentação de alta potência para o acionamento dos eixos (normalmente localizada no mesmo gabinete do controlador) e da interface de programação do robô. Veja abaixo a estrutura de um robô industrial:

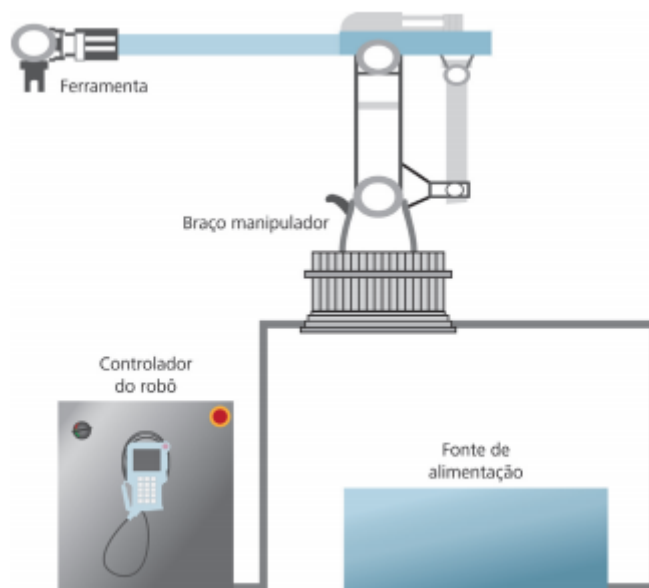


Figura 1 - Estrutura de um robô industrial

Fonte: CTISM

Controlador do robô

É interessante que, ao imaginarmos um robô industrial, pensamos logo no braço manipulador. Esse elemento é obviamente o mais importante do conjunto, pois é o responsável por realizar o trabalho útil na linha de produção. Porém, um robô industrial depende inteiramente de outro elemento, o controlador.

O controlador do robô é um sistema eletrônico que faz todo o processamento de dados, gera os comandos e alimenta os elementos do robô industrial. Normalmente é composto por um gabinete metálico dentro do qual estão:

- **Unidade lógica de comando** – a maioria dos robôs industriais atuais utiliza um microcomputador PC como unidade de comando. Esta unidade roda o programa de comando que controla os eixos, processa os programas do usuário e controla as interfaces de comunicação do robô;
- **Interface de programação** – são as interfaces que possibilitam a interação entre o operador e o robô, permitindo acompanhar o trabalho,

realizar a programação e o diagnóstico de problemas;

- **Interfaces lógicas** – normalmente os robôs apresentam uma placa de entrada/ saída digital que permite a sua integração com outros elementos do sistema, como controlar a abertura e fechamentos dos efetadores (garras, ventosas pneumáticas, ...);
- **Sistema de potência** – os robôs normalmente são movimentados utilizando-se servomotores elétricos. Esses elementos necessitam de altas correntes de acionamento, as quais são controladas por circuitos eletrônicos de potência que chamamos “drivers dos eixos”;
- **O transformador de alimentação** – gera a tensão necessária para alimentar todos os elementos.

Unidade de programação “*Teach Pendant*”

O controlador do robô apresenta uma interface que permite o seu controle bem como a inserção e análise dos programas. Como o controlador pode estar a vários metros do manipulador, essa interface normalmente é portátil, sendo chamada de Unidade de Programação, ou “*Teach Pendant*”.

A unidade de programação normalmente possui os seguintes elementos:

- **Tela de texto ou gráfica** – onde são apresentados os dados ao operador. Atualmente é comum encontrarmos telas gráficas coloridas com função de toque na tela (touch screen);
- **Teclado** – para realizar a entrada de dados;
- **Botão direcional ou joystick** – para movimentação manual do robô;
- **Botão de emergência** – realiza a parada imediata do robô.

Vantagens da utilização de robôs nas indústrias

Existem muitas razões para a utilização de robôs na produção industrial e em outras aplicações. As mais significativas são:

Custo

Apesar de um investimento inicial relativamente elevado, a longa vida útil de um robô moderno permite a amortização deste valor por um

período bastante longo. Essa característica tem tornado o robô industrial um equipamento bastante acessível.

Além disso, o melhor controle dos processos permite a utilização de material nas quantidades mínimas necessárias, especialmente em operações do tipo soldagem e pintura.

Melhora da produtividade

Os robôs podem trabalhar muito mais rapidamente do que um operador humano, além de trabalhar continuamente. Esta maior capacidade de produção reflete-se também na redução do espaço físico necessário para a operação da tarefa.

Melhora da qualidade do produto

A qualidade melhora por vários motivos. Por exemplo, um robô de soldagem pode posicionar a ferramenta de solda com muito mais precisão e manter velocidades de avanço mais constantes, refletindo diretamente na qualidade da solda.

Robôs manipuladores conseguem repetir uma tarefa de posicionamento de peças e componentes, sem alterações de precisão, por longos períodos, algo impossível ou extremamente desgastante para um operador humano.

Capacidade de operar em ambientes hostis e com materiais perigosos

Um dos primeiros usos dos robôs industriais foi a operação com metais em alta temperatura. Os operários, para realizar essas tarefas, precisam utilizar instrumentos e equipamentos de proteção pesados e de difícil manuseio; um robô, porém, pode operar sem maiores inconvenientes.

Outra aplicação bastante comum são linhas de pintura, em que as tintas são altamente tóxicas, gerando condições de grande insalubridade aos trabalhadores. O mesmo ocorre com materiais radioativos, explosivos e combustíveis.

Melhora no gerenciamento da produção

Essa é uma vantagem comum a todos os sistemas automatizados. Quando uma empresa de manufatura, totalmente operada por pessoas, deseja ter um efetivo monitoramento de sua produção, não há outra solução além de mandar os operários anotarem os dados, o que obviamente é demorado, impreciso e impacta a produção. Em sistemas automatizados, além dos tempos de produção serem muito mais constantes, esse controle pode ser feito facilmente, pois as informações podem ser gravadas digitalmente e portanto avaliadas com facilidade.

Este material foi baseado em:

BAYER, Fernando Mariano; ECKHARDT, Moacir; MACHADO, Renato. **Automação de Sistemas**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria/Rede e-Tec, 2011.

Última atualização: sexta, 18 ago 2023, 10:26

[◀ 1.3 Teste seus conhecimentos](#)

Seguir para...

[2.2 Robôs industriais manipuladores ▶](#)