

Professor:
❖ BELISÁRIO NINA HUALLPA
belisario.huallpa@deg.ufpa.br

Trabalho de Robótica para o dia 02/3/2016
Controlador DX100 e Braço robótico Motoman MH5L



Aluno:

✓ Luiz Carlos Brandão Júnior

22A

Introdução:

O objetivo de se substituir o ser humano em tarefas em que ele não poderia realizar, por causa de suas próprias limitações físicas, ou por envolverem condições desagradáveis ou extremas. A utilização do braço robótico contribui em vários fatores como:

Fatores técnicos: Flexibilidade na gama de produtos fabricados, incremento da precisão, força, rapidez, uniformidade e suporte a ambientes hostis, incremento dos índices de qualidade e de peças rejeitadas.

Fatores econômicos: Utilização eficiente de unidades de produção intensivo aumento de produtividade (inexistência de interrupções, etc.), Redução do tempo de preparação da fabricação.

Fatores sociológicos: Redução do número de acidentes, afastamento do ser humano de locais perigosos para a saúde, Redução de horários de trabalho, aumento do poder de compra.



O QUE É ROBÓTICA: Podemos definir como robótica o controle de mecanismos electro-electrônicos através de um computador, transformando-o em uma máquina capaz de interagir com o meio ambiente e executar ações decididas por um programa criado pelo programador a partir destas interações. (AMI,93)

Podemos exemplificar o uso da robótica em diversas áreas de conhecimento. Na engenharia temos os robôs que mergulham a grandes profundidades para auxiliar em reparos nas plataformas de petróleo; na medicina, os robôs já auxiliam as cirurgias de alto risco. Outras aplicações podem ser menos percebidas, tal como a impressora que também é um robô. (SALANT , 1990).

ANATOMIA DOS BRAÇOS MECÂNICOS

O braço robótico (GROOVER, 1988) é composto pelo braço e pulso. O braço consiste de elementos denominados elos unidos por juntas de movimento relativo, onde são acoplados os acionadores para realizarem estes movimentos individualmente, dotados de capacidade sensorial, e instruídos por um sistema de controle. O braço é fixado à base por um lado e ao punho pelo outro. O punho consiste de várias juntas próximas entre si, que permitem a orientação do órgão terminal nas posições que correspondem à tarefa a ser realizada. Na extremidade do punho existe um órgão terminal (mão ou ferramenta) destinada a realizar a tarefa exigida pela aplicação. A Figura 1 mostra esquematicamente uma sequência de elos e juntas de um braço robótico. Nos braços reais, a identificação dos elos e juntas nem sempre é fácil, em virtude da estrutura e de peças que cobrem as juntas para protegê-las no ambiente de trabalho.

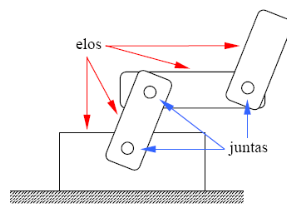


Figura 1 - esquema de notação de elos e juntas num braço mecânico ilustrativo

Numa junta qualquer, o elo que estiver mais próximo da base e denominado elo de entrada. O elo de saída é aquele mais próximo do órgão terminal, como ilustrado na Figura 2

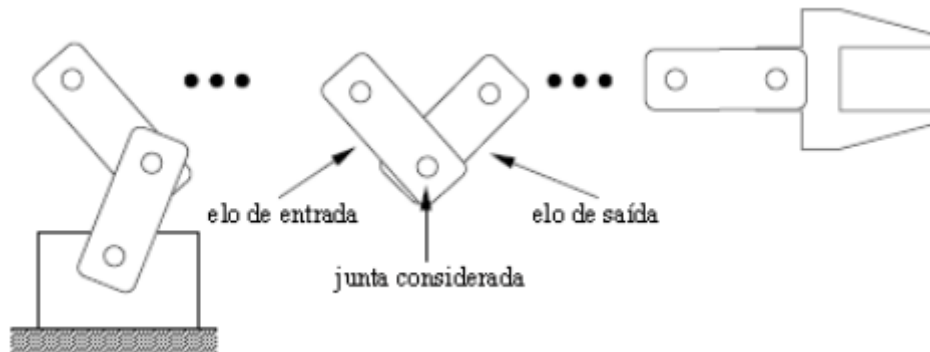


Figura 2 - Sequência de elos numa junta de um braço robótico

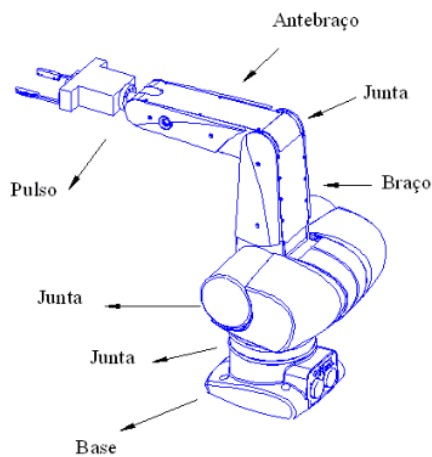


Figura 3 - mostra um braço robótico industrial, com todas as suas partes



Figura 4 - Controlador

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

CONTROLADOR DX 100

Baseado na tecnologia patenteada de controle de multi robô, a nova geração de controladores DX100 Motoman lida facilmente com múltiplas tarefas, incluindo o controle de até 8 robôs (72 eixos) e dispositivos I / O e protocolos de comunicação.

Controlador de poupança de energia DX100 proporciona um processamento mais rápido. Um avançado controle do braço robô com interpolações lisas, detecção de colisão construído, de resposta rápida e I / O. Estas funções de controle avançados são mais rentáveis, graças à tecnologia de motores Yaskawa Sigma V que otimizam as características de aceleração e reduzir o tempo de ciclo.

As ligações da unidade de controle são feitas através da parte traseira da unidade, otimizando o espaço interior. O DX100 economiza energia durante robot tempo ocioso, oferecendo até a economia de energia de 25%.

Com uma arquitetura PC robusto, o DX100 utiliza Windows® CE, console de programação leve, com ecrã tátil a cores. Capacidade de exibir múltiplas telas e cursor de navegação reduzir consideravelmente o tempo de aprendizagem.

Equipado com uma ranhura e porta USB Compact Flash para facilitar a realização de backups. Todos os controles de operação estão localizados na programação do console, permitindo que o controlador do robô montado mais longe.

Vantagens

- ✓ Controle patenteado de multi robô (até 8 robots / 72 eixos)
- ✓ Conexões na parte traseira da unidade de controlo para otimizar o espaço interior
- ✓ ptrotegen áreas de interferência dinâmicos para o braço do robô e evitar colisões
- ✓ um processamento mais rápido e elevado desempenho
- ✓ tempo de aprendizagem reduzida
- ✓ Ele fornece até a economia de energia de 25%

Braço robótico Motoman MH5L

Os robôs industriais são projetados com o intuito de realizar um trabalho produtivo de forma extremamente versátil. O trabalho é realizado quando o robô movimenta sua estrutura a fim de deslocar o objeto a ser manipulado. A estrutura do robô, conforme mostra a Figura 5, consiste em uma série de corpos rígidos que se denominam elos (ou links em inglês). Esses elos podem ter diversos tamanhos e formas, dependendo da aplicação. Os elos são unidos por juntas motorizadas que lhes permitem um movimento relativo, com o acionamento monitorado pelo sistema de controle. Este conjunto forma então uma cadeia cinemática aberta, onde a posição do último elo depende da posição das juntas anteriores. A primeira junta está normalmente montada sobre uma superfície fixa, que chamamos de base. No último elo existe um flange para a montagem do efetuador, que se chama punho.

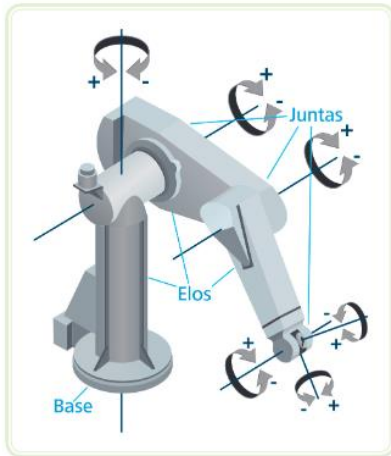


Figura 5 - Manipulador



Figura 6 - Braço Robótico do Laboratório

LABORATÓRIO

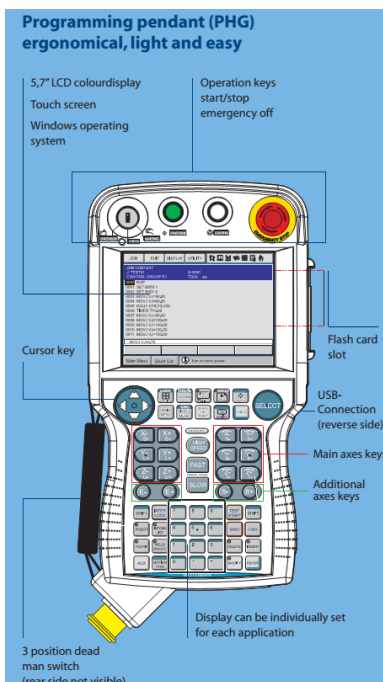


Figura 7 - Controle

No laboratório utilizamos o controle da figura 7 para manipular o braço robótico. Primeiramente Colocamos todos os blocos na sua ordem crescente como pode ser visto na imagem da capa. Em seguida cada aluno manipulou o braço, fazendo as marcações iniciais e finais no braço. Desse modo marcamos as posições x, y, z iniciais e finais, adicionamos a velocidade e deixamos que o braço fizesse o resto.

A medida que iríamos inserindo as coordenadas e salvando por meio do controle (figura demonstrativa ao lado) as coordenadas foram para no banco de memória do controle. Dessa forma poderíamos manipular o robô no espaço. Qualquer ponto no espaço pode ser visto (designado) de diferentes formas conforme o referencial usado; trata-se sempre do mesmo ponto fisicamente mas é a sua descrição que se adequa com o ponto de vista (referencial). Admitindo dois referenciais designados por R e N respectivamente, um mesmo ponto q pode ser expresso num e noutro.

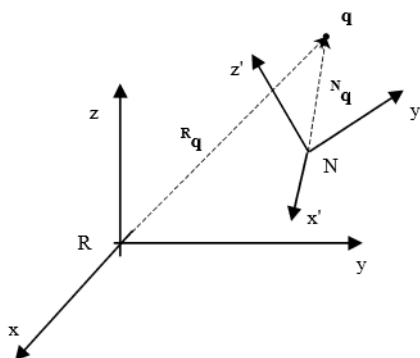


Figura 8 - Sistema de Referência

Uma outra questão importante é a movimentação de pontos. Movimentar um ponto no espaço significa alterá-las as coordenadas, isto é, passar de uma posição q_1 para uma posição q_2 visto do mesmo referencial; este processo designa-se por translação no espaço e, geometricamente, pode ser traduzido pela adição/subtração de vectores. Visto em aula.

Componentes da matriz de transformação

A rotação pode ser feita em torno de três eixos distintos, como se ilustra na Figura 9. A variante mais intuitiva é a rotação em torno do eixo dos z que deriva de imediato da rotação do plano. As outras variantes são menos intuitivas mas a sua demonstração não é de forma nenhuma complexa; bastará pensar na expressão usada para o plano a 2D e arranjar as matrizes de transformação adequadas.

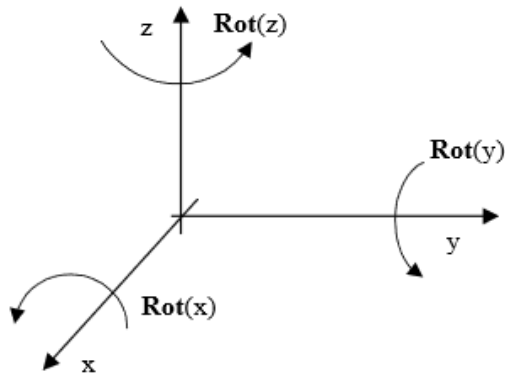


Figura 9 - Rotação dos Eixos

$$\begin{aligned}
 Rot(z, \theta) &= \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & Rot(x, \theta) &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 Rot(y, \theta) &= \begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & {}^R\mathbf{T}_N &= \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & p_x \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & p_y \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & p_z \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Os assuntos abordados em sala de aula são de extrema importância. Nas aulas teóricas aprendemos como se desenvolve os conceitos abordados pelo professor e na prática como a coisa toda funciona. A complexidade dos cálculos nos mostra, por exemplo, onde o braço robótico vai estar antes mesmo de movimentarmos ele para lá. Isto é muito importante uma vez que podemos “prever” onde e quando, evitando assim possíveis acidentes e/ou erros. Mas nem tudo são flores as vezes só espinhos, o grau de complexidade e a tarefa árdua de se fazer os cálculos é muito cansativo e taxativo, por isso se faz necessário o uso de equipamentos que garantam a velocidade do trabalho e também a confiabilidade dos cálculos. Utilizamos programas que nos permitam monitorar e fazer correções quando necessário, desta maneira garantimos em tempo hábil que o trabalho saia no tempo certo e que não crie problemas ou pelo menos que amenize. Utilizar um braço robótico garante a rapidez, eficiência e precisão do trabalho, aumentando a produtividade e diminuindo os riscos de acidente.