



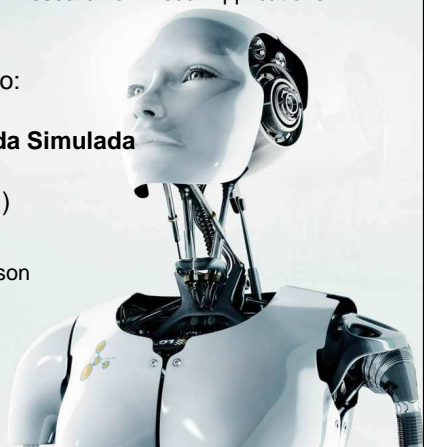
Laboratory for Research on Visual Applications - LARVA

Minicurso:

## Robótica Articulada Simulada

(parte 1)

Maicol Peterson



## O que é um Robô ?

- Agente virtual ou mecânico.
- Capaz de realizar tarefas por sua conta, através de programação ou por controle humano.
- Não existe consenso em qual tipo de maquinário pode ser classificado como um robô.



## Níveis de Autonomia

- Teleoperador
  - O operador controla cada movimento que a máquina faz



## Níveis de Autonomia

- Supervisorio
  - O operador especifica as movimentações gerais e mudanças de posição e a máquina decide os movimentos específicos que irá fazer



## Níveis de Autonomia

- Autonomia de nível de tarefa
  - O operador especifica somente a tarefa e a máquina a realiza de sua própria maneira



## Níveis de Autonomia

- Autonomia completa
  - A máquina irá criar e completar as tarefas, sem intervenção de um operador



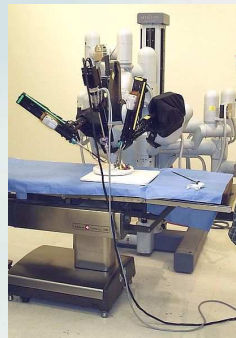
## Tipos de Robô



ANATROLLER ARI-100

Robô limpador

## Tipos de Robô



Da Vinci: realiza cirurgias

## Tipos de Robô



Robô Industrial de Fundições

## Tipos de Robô



SCORBOT-ER 4u:  
Para fins educacionais.

## Tipos de Robô



Einstein Hubo

## Tipos de Robô



Actroid-DER

## Tipos de Robô

Robôs que imitam animais

Robôs paralelos: Vídeo 1 Vídeo 2

Robôs de guerra: **Lockheed Martin**



## Anatomia Robótica

- Juntas
- Elos
- Graus de Liberdade (DoF)

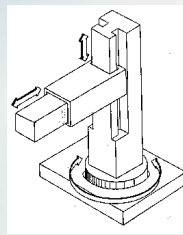


## Anatomia Robótica: Juntas

- Elementos que conectam os membros ou partes da estrutura dos robôs móveis ou manipuladores.



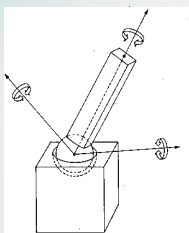
## Anatomia Robótica: Juntas



Juntas prismáticas



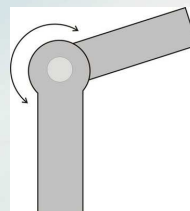
## Anatomia Robótica: Juntas



Junta esférica



## Anatomia Robótica: Juntas



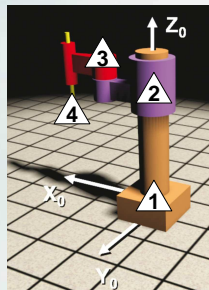
Junta de rotação



## Anatomia Robótica: Elos

Elos = partes do robô que são conectadas pelas juntas.

Quantos elos temos neste robô ?



## Anatomia Robótica: DoF

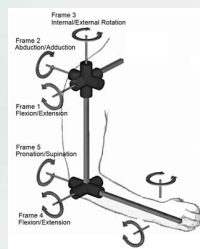
- Número de articulações em um robô

## Anatomia Robótica: DoF

- Geral: 4 a 6 DoF
- Quando os graus de liberdade em um robô são maiores do que os graus de liberdade de uma tarefa então temos um robô redundante.

## Anatomia Robótica: DoF

- Um braço humano, do ombro até o pulso, tem 7 DoF



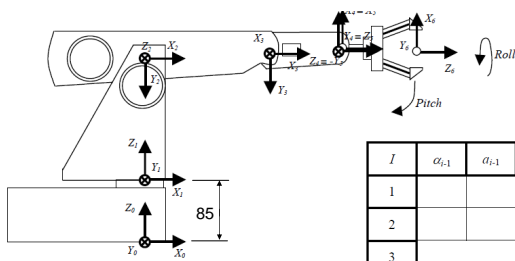
## Cinemática Direta

- ▶ Cálculo de movimento de robôs, partindo-se dos deslocamentos de cada uma das juntas.

## Cinemática Direta

- ▶ Usada para determinar a posição do atuador final (posição final da pinça - PFP) em relação a um sistema de coordenadas fixo na base do mesmo.

## Cálculo da Cinemática Direta



$I$	$\alpha_{i-1}$	$a_{i-1}$	$d_i$	$\theta_i$
1				
2				
3				
4				
5				
6				

## Cálculo da Cinemática Direta

$I$	$\alpha_{i-1}$	$a_{i-1}$	$d_i$	$\theta_i$
1	0	0	85	$\theta_1$
2	$-90^\circ$	0	0	$\theta_2$
3	0	200	0	$\theta_3$
4	0	130	0	$\theta_4$
5	$-90^\circ$	0	0	$\theta_5$
6	0	0	130	$\theta_6$

Orientação do sistema 1

Posição do sistema 1

$\cos(\theta_1)$	$-\sin(\theta_1)$	0	0
$\sin(\theta_1)$	$\cos(\theta_1)$	0	0
0	0	1	85
0	0	0	1

## VirBot4u

- Virtual Robot for You
- ER-4U
- Fixo com 5 graus de liberdade
- Cinemática direta e inversa
- Criação de objetos, pontos e programas



## Tarefa Parte 1

Mãos à obra!