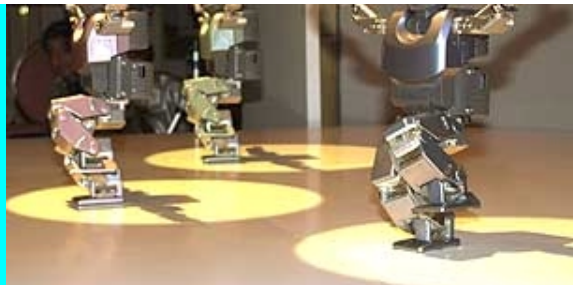
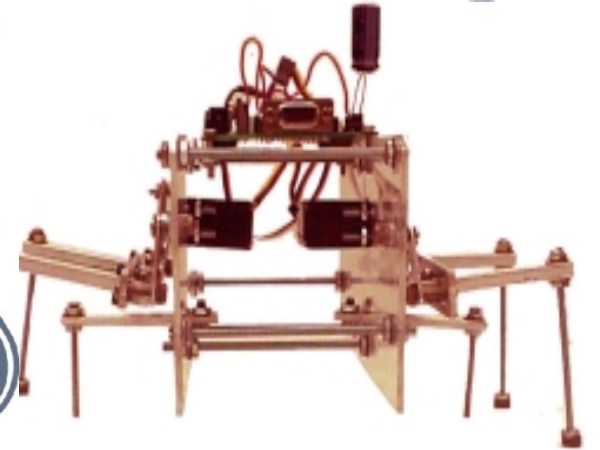
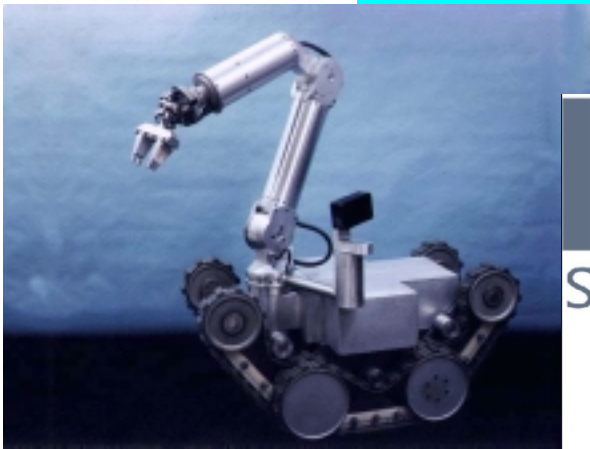


Introdução à Robótica



Prof. Maurício Dias

Adaptado dos slides de Vikram Kapila, Associate Professor, Mechanical Engineering

Roteiro

- Definição
- Tipos
- Aplicações
- Historia
- Principais Questões
- Aplicações (II)
- Futuro



Definição

- O termo foi definido por Karel Capek em uma peça de teatro em 1920 chamada *Rassum's Universal Robots (RUR)*
- Robot em Checo é uma palavra utilizada para servo



Karel Capek

● Possível definição de Robô:

- Um robô pode ser um manipulador universal programável desenvolvido para lidar com ferramentas e peças seguindo um conjunto de movimentos programados e realizando diferentes tarefas

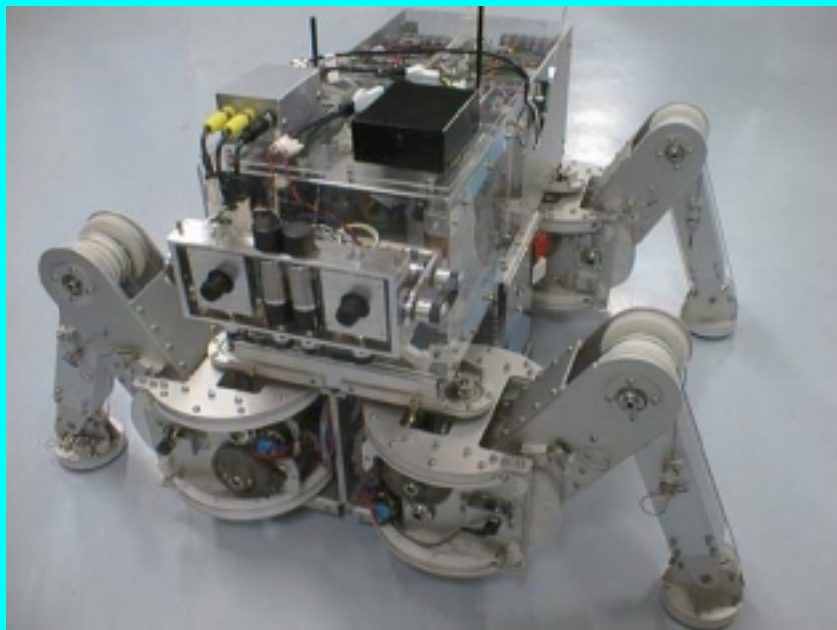
Tipos de Robôs: I

Manipulador

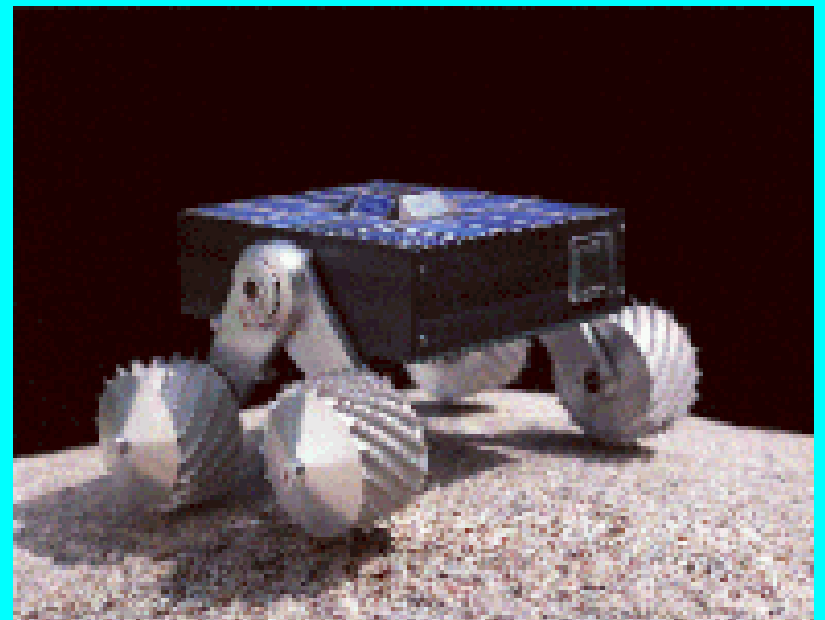


Tipos de Robôs: II

Robô com Pernas



Robô com Rodas



Tipos de Robôs: III

Veículos Autônomos Submarinos



Veículos Aéreos Não-Tripulados



Aplicações: I



Trabalhos perigosos
para humanos

Robô de descontaminação

Limpeza de dutos de Usinas Nucleares

Aplicações: II



Robô de Solda

Trabalhos repetitivos,
chatos ou estressantes

Aplicações: III

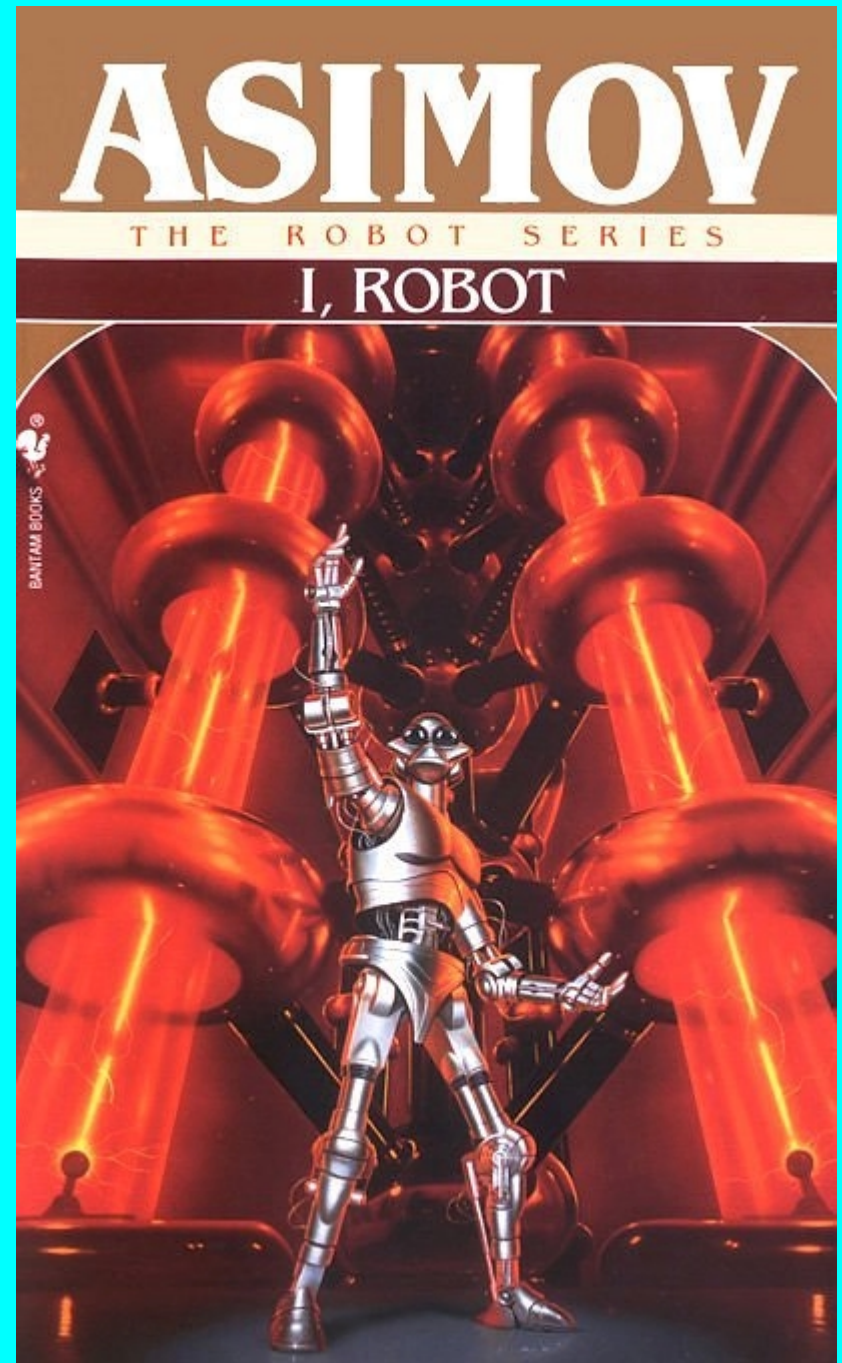


The SCRUBMATE Robot

Tarefas que pessoas não gostariam de cumprir

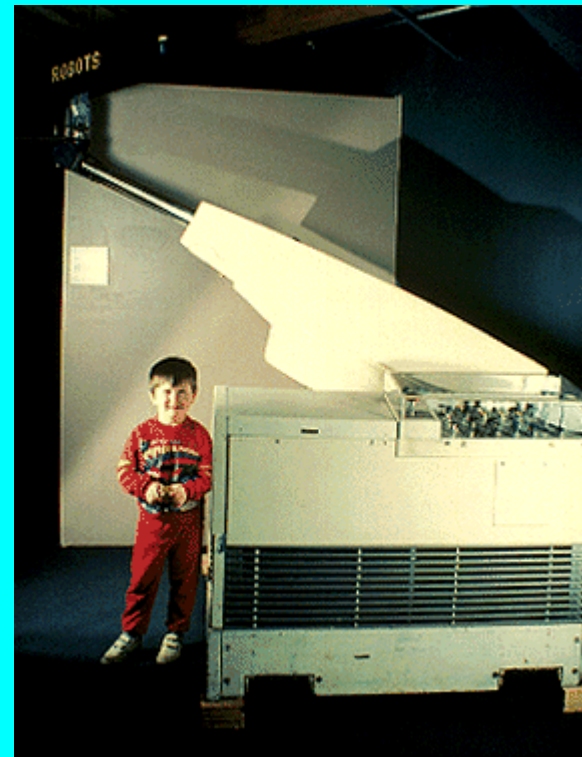
Leis da Robótica

- Asimov propôs as três leis da robótica e depois definiu a Lei 0
- Lei 0: Um robô não deve causar danos à humanidade ou permitir danos por omissão.
- Lei 1: Um robô não deve causar danos a um ser humano ou permitir que ele cause dano a outro ser humano por omissão.
- Lei 2: Um robô deve obedecer humanos, a menos que isso infrinja alguma das leis anteriores.
- Lei 3: Um robô deve proteger sua existência a menos que isso infrinja as leis anteriores.



História da Robótica: I

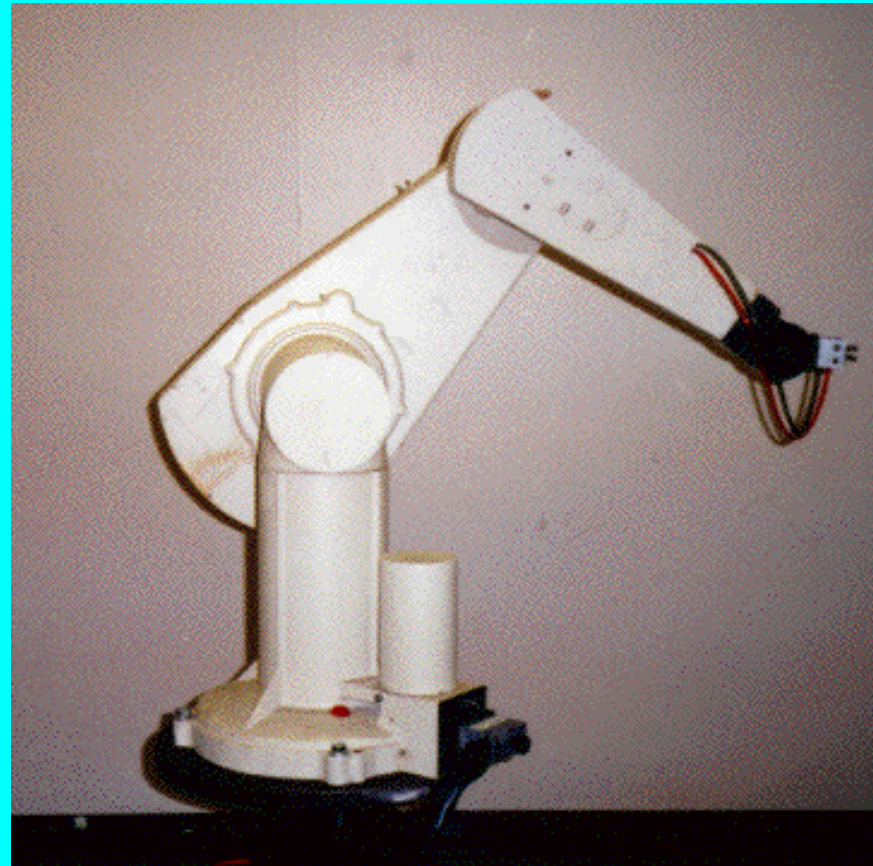
- **Primeiro robô industrial: UNIMATE**
- 1954: Primeiro robô programável desenvolvido por George Devol, que criou o termo Universal Automation. Depois o termo foi reduzido para Unimation o primeiro robô da companhia(1962).



UNIMATE automatizou a produção de todos de TV

História da Robótica: II

1978: Puma (Programmable Universal Machine for Assembly) foi desenvolvido pela Unimation com suporte da General Motors



PUMA 560 Manipulador

História da Robótica: III

1980s: A robótica industrial começa um crescimento rápido. Cursos de robótica são criados em universidades e adicionados a cursos de engenharia e computação



Adept's SCARA robots



Cognex In-Sight Robot



Barrett Technology Manipulator

História da Robótica: IV



1995-present: Muitas tecnologias em robótica móvel, educacional e diversas startups que criam robôs

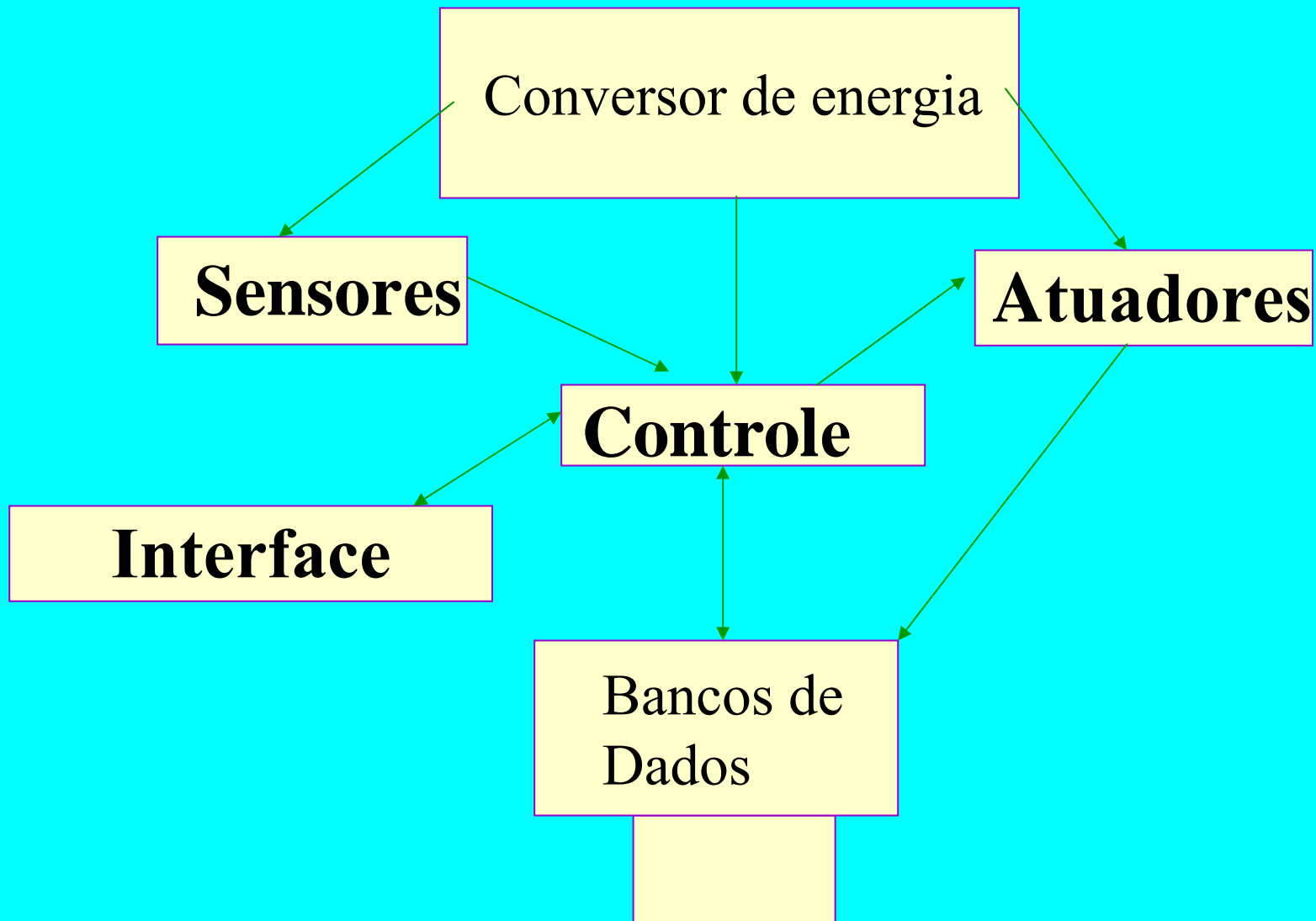
2003: NASA's Mars Exploration foi lançado

Conhecimentos para Robótica

- Conhecimentos necessários para se trabalhar na Robótica
 - Modelagem e Análise de Sistemas Dinâmicos
 - Controle de Feedback
 - Sensores e condicionamento de Sinal
 - Atuadores e Eletrônica de Potência
 - Interface Hardware/Software
 - Programação

Disciplinas: matemática, física, biologia, engenharia mecânica, computação

Componentes



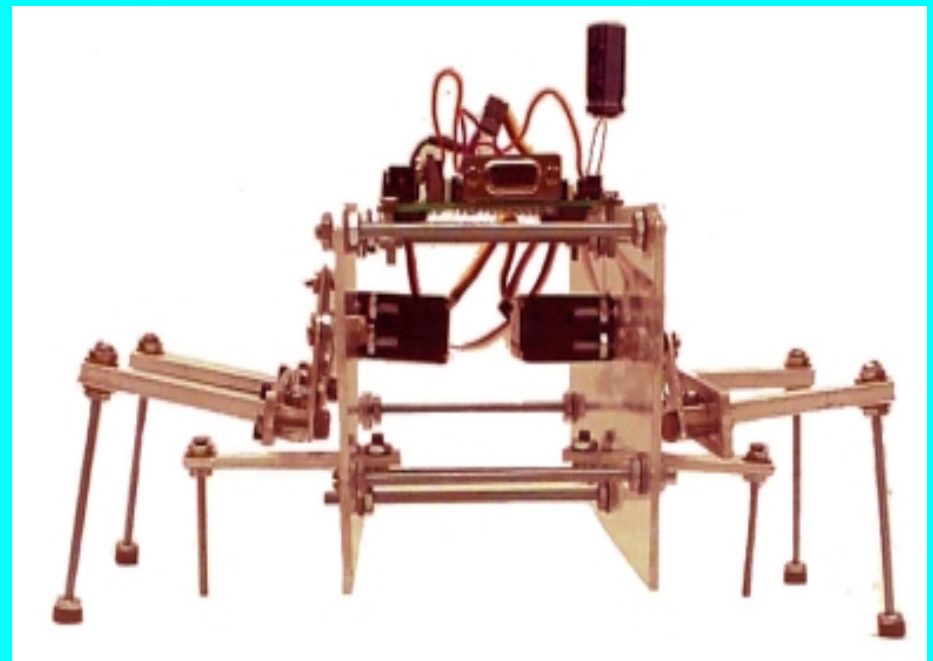
Base Robótica: Fixa ou Móvel

Os manipuladores possuem a base fixa e trabalham normalmente em linhas de montagem



A255 robot

Robos de base móvel podem realizar outras tarefas já que possuem a capacidade de se movimentar pelo ambiente



Mecanismos

Elementos Mecânicos



Sensores

- Humanos; visão, audição, tato, cheiro, gosto
- Robôs fazem medição de sua condição atual e do ambiente, transformando essas informações em sinais elétricos
- Robôs necessitam de mais informações do que humanos



Accelerometer
Using Piezoelectric Effect

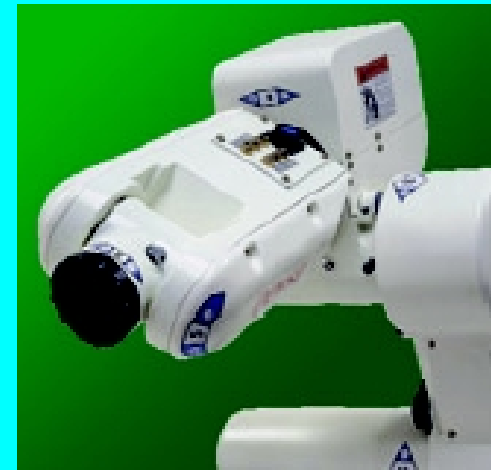


Flexiforce Sensor

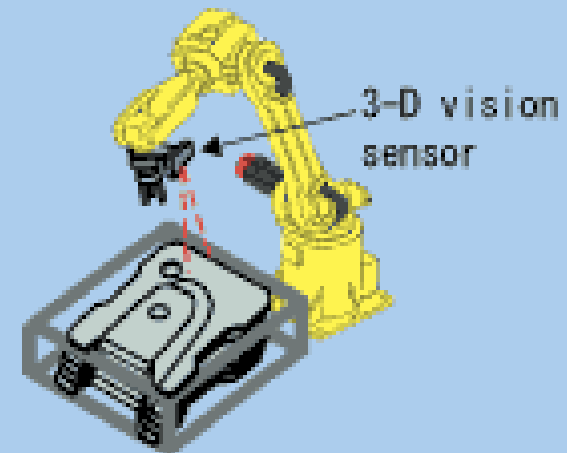
Câmeras

Alta capacidade de obtenção de informações do ambiente

Os movimentos do robô podem também ser limitados a uma área e os movimentos calculados por algoritmos de visão computacional



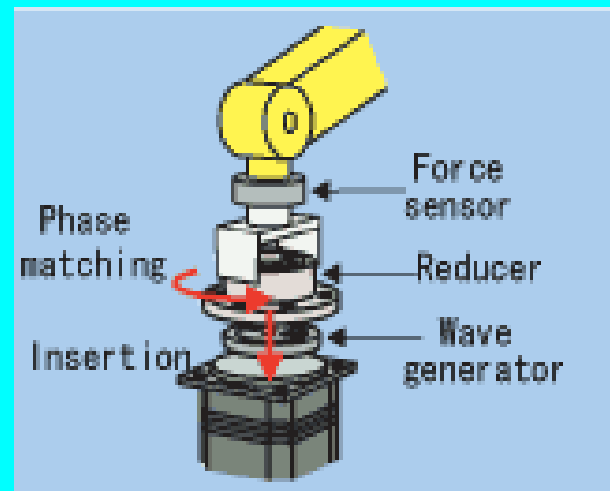
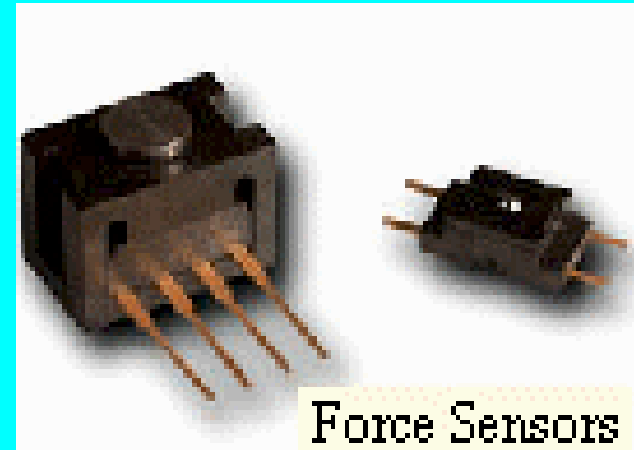
In-Sight Vision Sensors



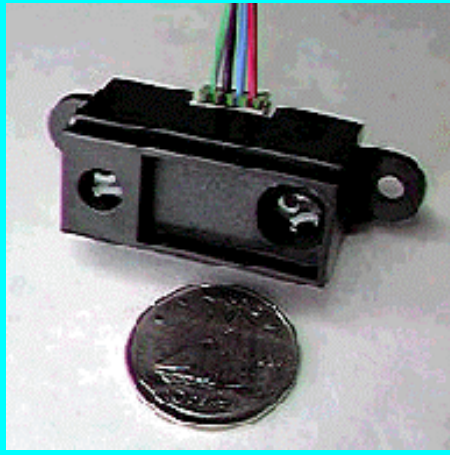
Pressão

Sensores que rotornam a pressão exercida para feedback em robôs cirúrgicos

Outra aplicação possível é a junção de partes de peças complexas que precisam de alto grau de precisão.

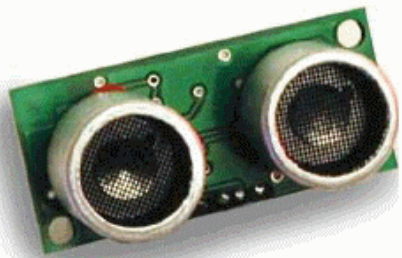


Proximidade



Infrared Ranging Sensor

Devantech SRF04



UltraSonic Ranger

Exemplo



KOALA ROBOT

- Os sensores de distância podem ser sensores de ultrassom, sensores de infra-vermelho, sensores Laser (LIDARs), e até os parachoques (bumpers) que possuem sensores pressionados quando batem

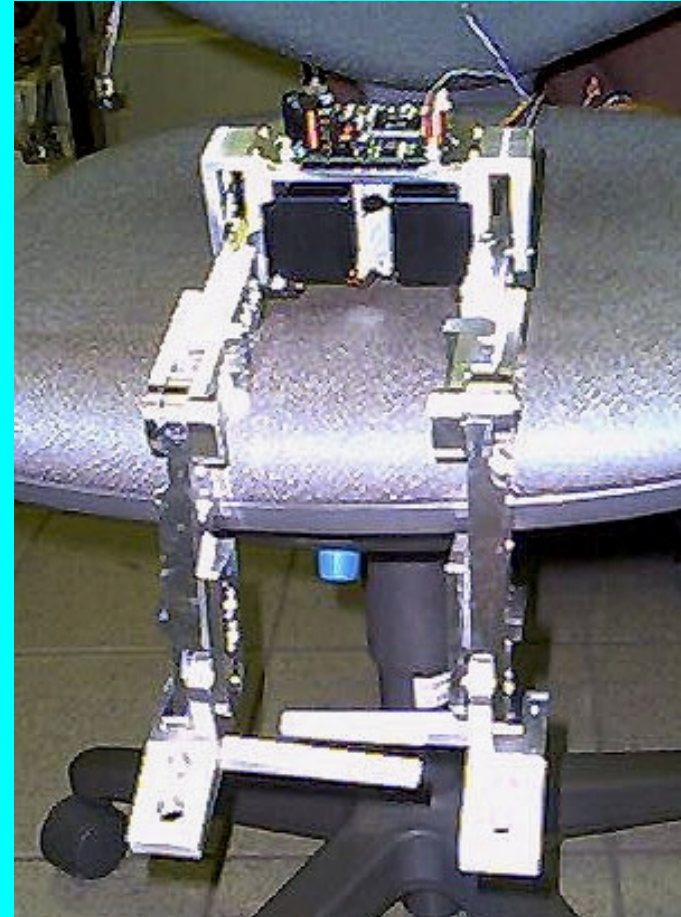
Balanço

Utilizados para nivelamento



Tilt Sensor

Example



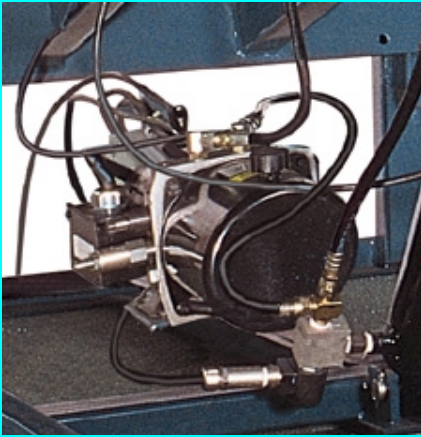
Planar Bipedal Robot

Atuadores: I

- Atuadores robóticos utilizam combinações de elementos mecânicos e eletrônicos
 - Motor elétrico
 - Motor de Passo
 - Motor de corrente alternada
 - Motores com redução



Atuadores: II



Hydraulic Motor



Pneumatic Cylinder



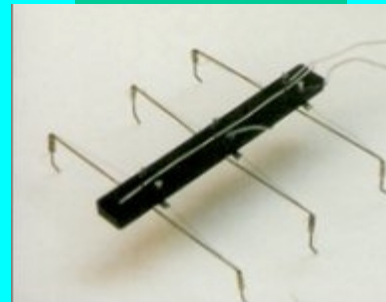
DC Motor



Stepper Motor



Pneumatic Motor



Muscle Wire



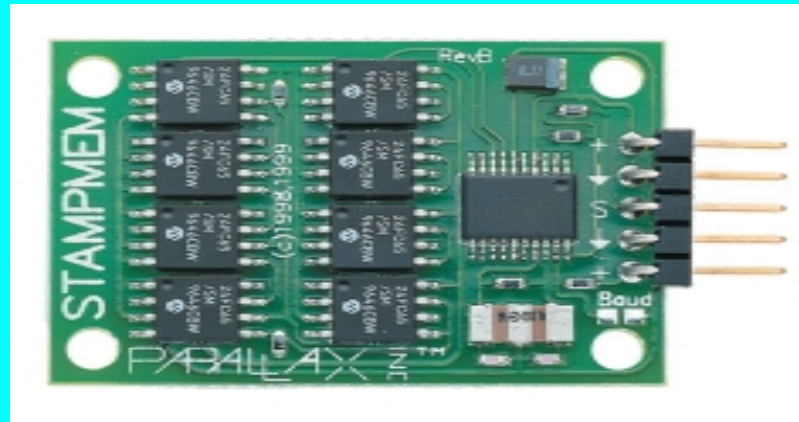
Servo Motor

Controlador

- Responsável por controlar os atuadores, baseando-se no processamento de informações, para que o robô possa realizar tarefas específicas

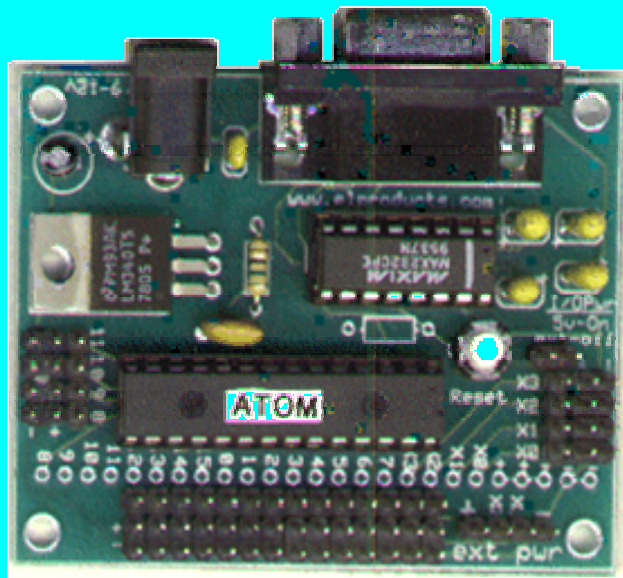
Memória

A memória nos robôs é utilizada para armazenar dados de sensores e processamento

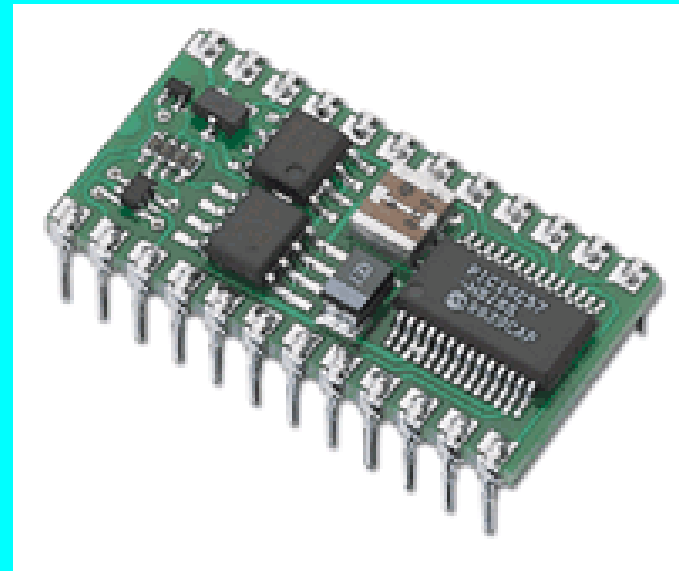


Hardware

Parte responsável pelo controle e processamento



RoboBoard Robotics Controller

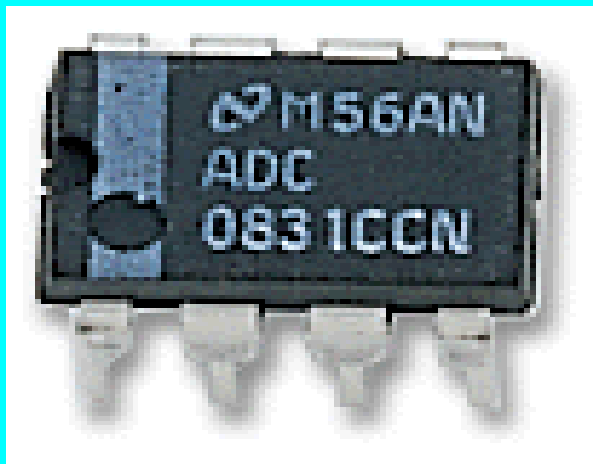


BASIC Stamp 2 Module

Interface de Hardware

Alguns sensores precisam ter suas informações convertidas para o formato digital, para que possam ser processadas

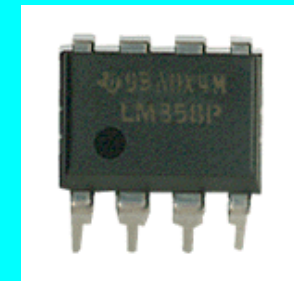
Analog to Digital Converter



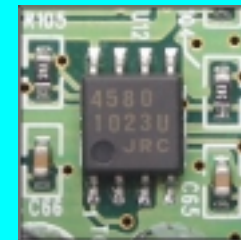
Operational Amplifiers



LM358



LM358



LM1458 dual operational amplifier

Robots na indústria

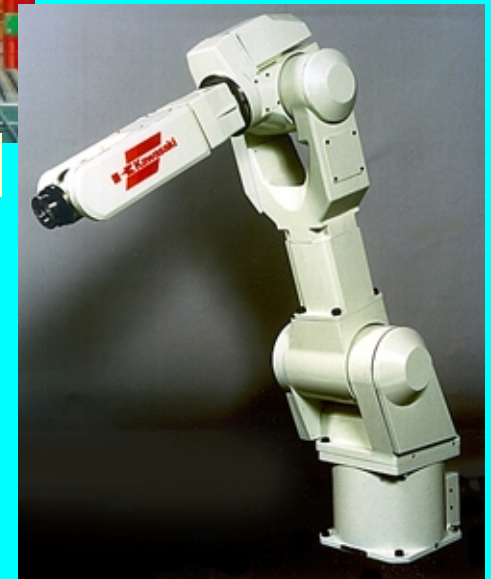
- Agriculture
- Automobile
- Construction
- Entertainment
- Health care: hospitals, patient-care, surgery , research, etc.
- Laboratories: science, engineering , etc.
- Law enforcement: surveillance, patrol, etc.
- Manufacturing
- Military: demining, surveillance, attack, etc.
- Mining, excavation, and exploration
- Transportation: air, ground, rail, space, etc.
- Utilities: gas, water, and electric
- Warehouses

Aplicações

- Material handling
- Material transfer
- Machine loading and/or unloading
- Spot welding
- Continuous arc welding
- Spray coating
- Assembly
- Inspection



Material Handling Manipulator



Assembly Manipulator

Robots in Space



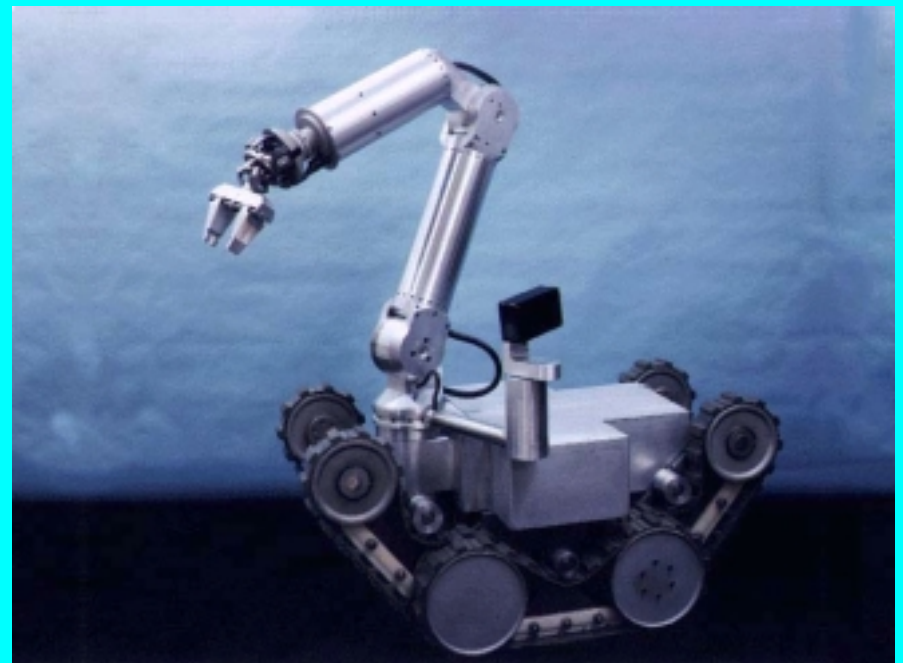
NASA Space Station



Robôs em ambientes perigosos



TROV in Antarctica
operating under water



HAZBOT operating in
atmospheres containing
combustible gases

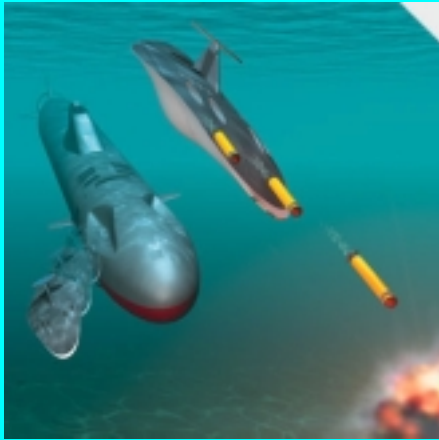
Robôs Médicos



Robotic assistant for
micro surgery



Robos Militares



SPLIT STRIKE:
Deployed from a sub's hull, Manta could dispatch tiny mine-seeking AUVs or engage in more explosive combat.



PREDATOR



ISTAR

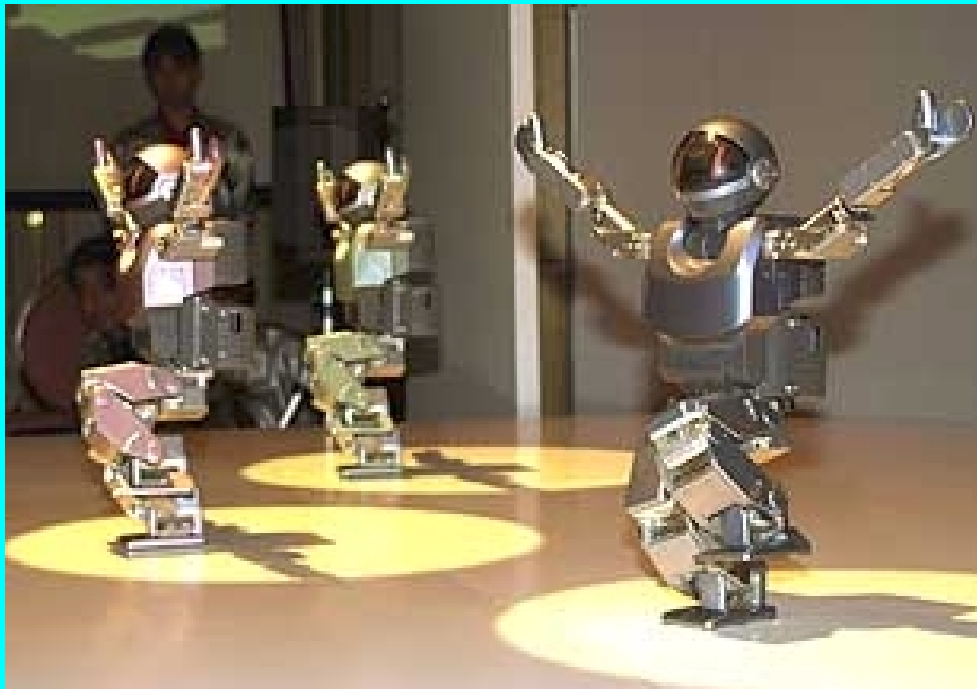


GLOBAL HAWK



GOLDENEYE

Robôs em Casa



Sony SDR-3X Entertainment Robot



Sony Aibo

Futuro dos Robôs: I

Artificial Intelligence



Cog



Kismet

Futuro dos Robôs: II

Autonomy



Robot Work Crews



Garbage Collection Cart

Futuro dos Robôs: III

Humanoids



HONDA Humanoid Robot