

Behavior-based Robotics as a Tool for Synthesis of Artificial Behavior and Analysis of Natural Behavior

Maja J. Mataric

Comentários: Francisco A F Reinaldo
Prof. Dr. Mauro Roisenberg

Introdução



Ciência Cognitiva
Neurociência
Biologia

Modelagem
Funcional



Robusta
Repetitiva
Adaptativa

= VIDA = comportamento

Campos da: Vida Artificial, Computação Evolucionária
e Sistemas Multi-Agentes

Introdução

2

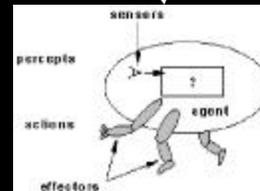


Princípios vindos da Natureza

Modelar desde Insetos a Humanos



Sintetização de Sistemas Artificiais



Introdução

24

Engenharia

Ciência Cognitiva

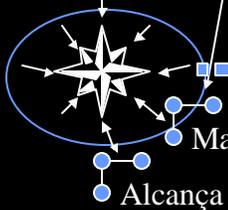
IA



Objetivos:

- 1°. *Desenvolver métodos para Controle de Sistemas Artificiais*
- 2°. Usar a Robótica para melhor modelar e analisar Sistemas Biológicos.

Introdução

Elemento de processamento, podendo ser implementado em hard ou soft

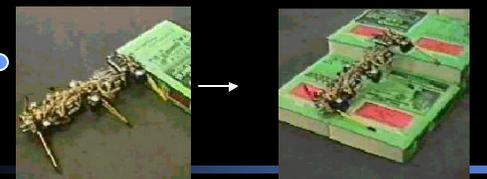
Rede Estrutural de Interação Comportamental

Mantém um objetivo específico

Alcança

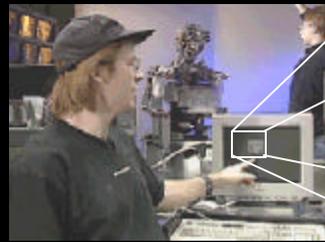


Objetivo de Prevenção de colisão com o objeto no ambiente.



Objetivo de chegar em algum lugar da casa.

Introdução






Organização do Sistema



Organização Metodológica

1

Aceitação por modularidade
{organizado e subdividido}

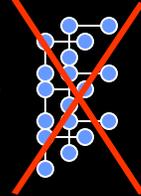


Métodos de Controle



comanda

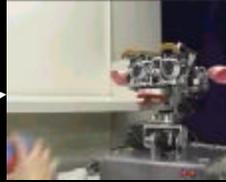
execução



Evolução do Sistema em Bottom-up



Organização do Sistema



Os comportamentos são ativados em resposta a condições:
Internas ou Externas, Entradas sensoriais e Estados internos



Organização do Sistema

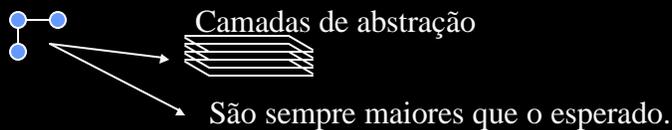


- Explorar processos em paralelo (fala e resultados dinâmicos);
- Problema: como múltiplos comportamentos e módulos que estão ativos, a dinâmica de interação entre eles ambos dentro de seu próprio sistema (entre comportamentos) e dentro do ambiente (comportamento com o mundo externo);
- Inspirados na biologia, exploram a criação da estabilidade e comportamento inteligente.

O Projeto dos Comportamentos



Um dos problemas do Sistema Baseado em Comportamentos é que se utilizam do estado e da representação.



SIMPLES	ESPECIALIZADO
Vá para casa	Evite luz
Pegue objeto	Junte ao grupo
Evite colisões	Encontre um amigo *
Selecione o objeto	Siga a margem *

O Projeto dos Comportamentos

10-11

Encontre um amigo

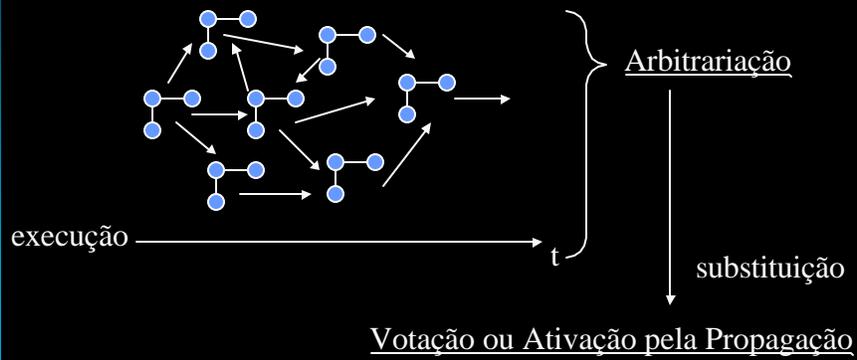


Siga a margem



Coordenando Múltiplos Comportamentos

12



Histórico

- Fundado na Robótica;
- Arquitetura de Classificação;
- Sistemas “Bottom-Up” e “Top-Down”;
- Sistemas Híbridos;
- Sistemas Baseados em Comportamentos.

Aprendendo e Adaptando

- Aprender [marca e desafio];
- A dificuldade na percepção da obrigação incerta e incompleta;
- Robôs baseados em comportamento têm sido demonstrados:

Andando:



Comunicando:



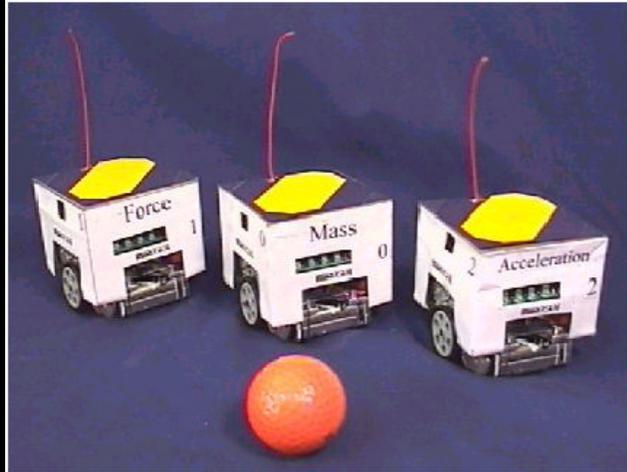
Dividindo tarefas:



Aprendendo e Adaptando

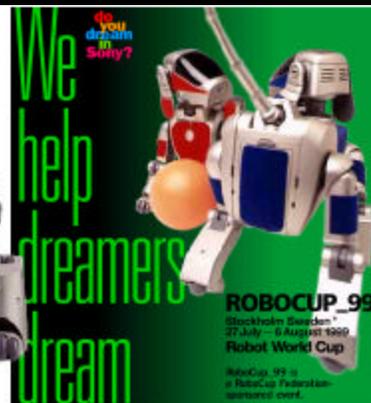


Jogando
Futebol...



Our three soccer robots, named Force, Mass, and Acceleration.
(Mass is our goalie.)

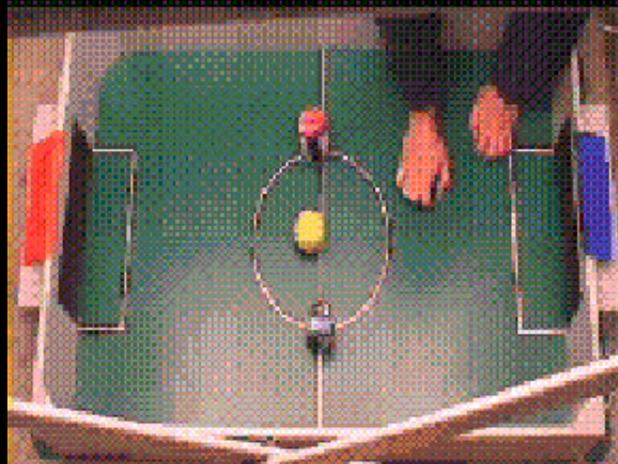
Aprendendo e Adaptando



Aprendendo e Adaptando



<http://legolab.daimi.au.dk/Video/RobotDM99/index.html>

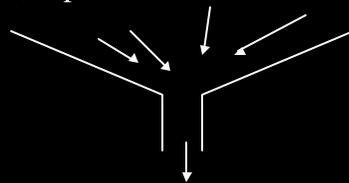


Aprendendo e Adaptando

- Aprendizagem Forçada [recompensa ou punição];
- Aprendizagem Supervisionada [RNA];
- Aprendizagem Biológica [insetos a humanos];
- Aprendizagem por Demonstração...

Demonstrações e Aplicações

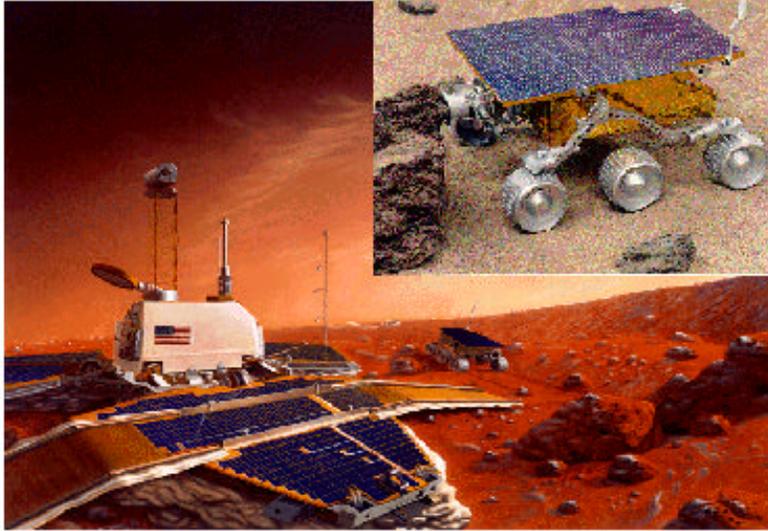
- Capacidade de (“exploração futurística”-padrão);
- Aplicação do padrão (Sojourner);
- Robôs em perigosos ou inacessíveis ambientes;
- Comportamento: natural reflexivo, grilo phonotaxis, cheiro da lagosta, voar, voar e pairar, visão, navegação de insetos, encontrar trilhas, sapo...



Um grupo de comportamento

**S
o
j
o
u
r
n
e
r**

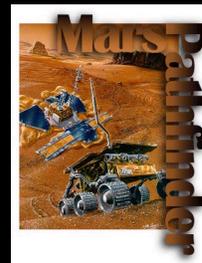
Mars Exploration Website



An artist's concept of the Pathfinder lander and Sojourner rover on Mars.

**S
o
j
o
u
r
n
e
r**

http://athena.cornell.edu/gallery/index_rover.html



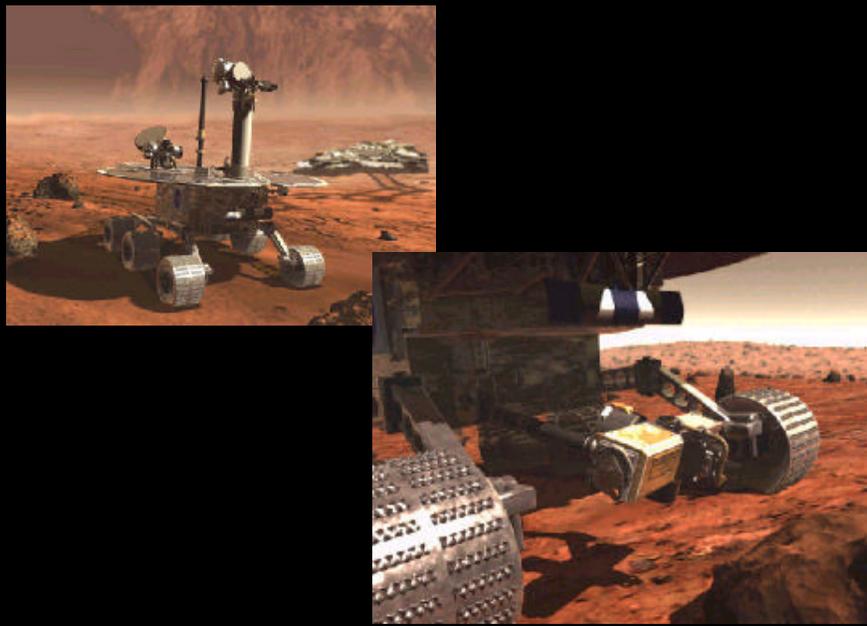
2003 Mars Exploration Rovers

Spacecraft

Launch: May-July 2003

Arrival: January-February 2004

Science instruments: Panoramic Camera, Miniature Thermal Emission Spectrometer, Mössbauer Spectrometer, Alpha Proton X-ray Spectrometer, Microscopic Imager





The FIDO Rover.



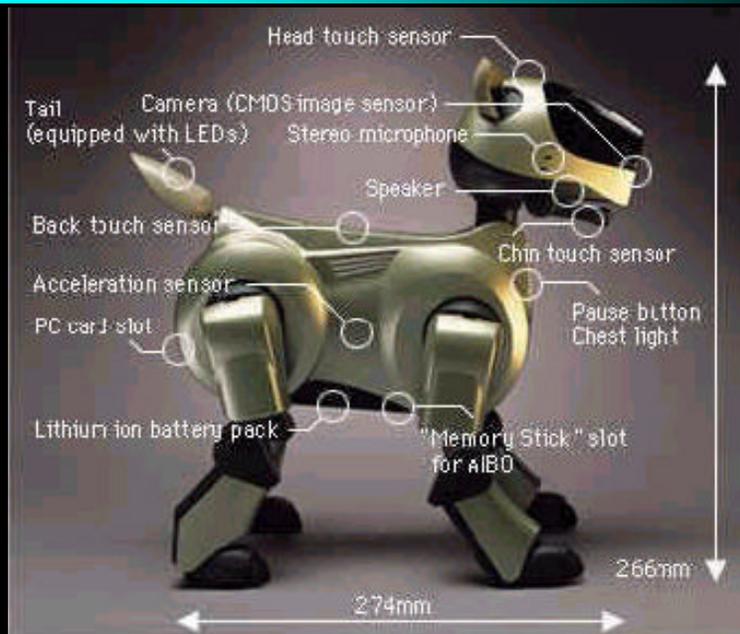
Part of the FIDO rover team, with their creation.

Navegação Inspirada Biologicamente

•Necessidade em navegação, aprendizagem de mapas e de encontrar caminhos modelados imprecisamente, reconhecimento de detecção e representação;



AIBO means "companion" in Japanese. It is also an acronym for Artificial Intelligence roBOt



Grupo Comportamental Insp Etologic

- Modelagem de grupos de comportamento;
- Demonstrar: agregar, dispersão, seguir, concentração, procura especializada e formação hierárquica dominante :-: equivalência em formigas, caranguejos, galinhas, chimpanzés e humanos.



Imitação Inspirada na Biologia

- Corpo antropomórfico;
- Neurociência no controle de motores;
- Utilizando-se de base comportamental para apontar movimentos, assumir oscilação de movimentos [controle humano motor], estimulado aprendizado pela imitação.
- Habilidade humana – popularidade e desafio.



Aprende por Demonstração(sensores).

Dúvidas

