

Desenvolvimento de um Módulo de Robótica Evolutiva Utilizando Algoritmos Genéticos

Jesimar da Silva Arantes

Bacharelado em Ciência da Computação
Universidade Federal de Lavras

Trabalho de Conclusão de Curso I
Orientador: Tales Heimfarth
Coorientador: Raphael Winckler de Bettio

Abril – 2013

- 1 **Introdução**
 - Contextualização e Motivação
 - Objetivos
- 2 Referencial Teórico
- 3 Metodologia
- 4 Cronograma
- 5 Resultados Pretendidos
- 6 Referências

Contextualização

Ideia Básica

Este trabalho tem como foco principal desenvolver um módulo de robótica evolutiva.

Onde robôs evoluem com o tempo seguindo regras definidas em algoritmos genéticos.

Contextualização

- Robôs são atualmente utilizados em praticamente todas as tarefas humanas [1].
 - Retirar o pó da casa
 - Cortar a grama do jardim
 - Auxiliar em acidentes nucleares
 - Explorar vulcões
 - Permitir a exploração outros planetas

Contextualização

Projetar Robôs

Construir robôs eficientes para resolução de problemas, até mesmo os mais simples, necessita um número extenso de cálculos e projeções tanto em hardware quanto em software.

A construção de robôs hoje é em geral definida pelos próprios projetistas de robôs.

Motivação

- Área de conhecimento em pleno crescimento
- Robôs exercem papel cada vez mais importante na sociedade
- Contribuir com uma “boa” configuração de HW e SW para um robô em um problema

Objetivos

Objetivo Geral

Constuir um módulo de robótica evolutiva o qual utilizará de algoritmos genéticos para evoluir robôs em um ambiente virtual.

- 1 Construir uma plataforma de simulação
- 2 Modelar as peças dos robôs
- 3 Implementação do algoritmo genético
- 4 Definição da função objetivo
- 5 Modelagem e definição do ambiente
- 6 Evoluir os robôs virtuais

- 1 Introdução
- 2 Referencial Teórico
 - Robótica Evolutiva
- 3 Metodologia
- 4 Cronograma
- 5 Resultados Pretendidos
- 6 Referências

Tipos de Ambientes Evolutivos

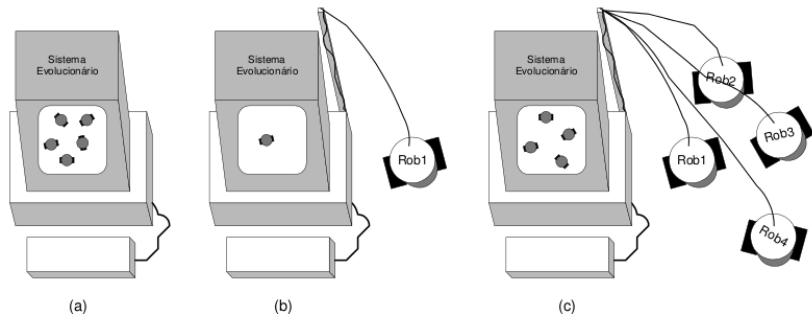


Figura: Tipos de ambientes evolutivos: (a) Ambiente simulado. (b) Ambiente simulado com avaliação real. (c) População real conectada ao ambiente evolutivo.

Evolução de Criaturas Virtuais

- Trabalho de Karl Sims em 1994
- Evolução de Criaturas Virtuais [2] em um ambiente 3D
- Morfologia e controle das criaturas utilizando Algoritmo Genético
- Funções objetivos: Caminhar, pular, nadar e seguir
- Diferencial: Funções objetivos, estruturas dos robôs, implementação em HW

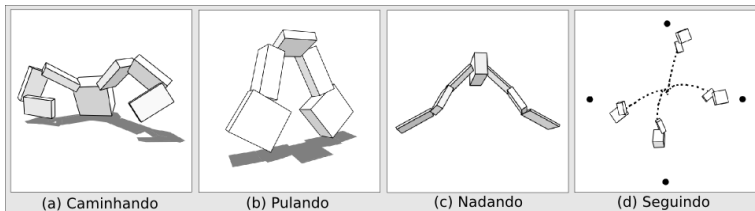


Figura: Resultados finais após a evolução.

- 1 Introdução
 - Contextualização e Motivação
 - Objetivos
- 2 Referencial Teórico
 - Robótica Evolutiva
- 3 Metodologia
- 4 Cronograma
- 5 Resultados Pretendidos
- 6 Referências

Ferramentas Utilizadas - ODE4J

- ODE - Open Dynamics Engine
- Motor de Física
- Open Source
- API Java
- Dinâmica de Corpos Rígidos
- Interface 3D
- Detecção de Colisão

Ferramentas Utilizadas - ODE4J

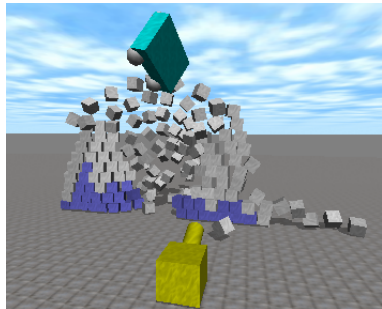
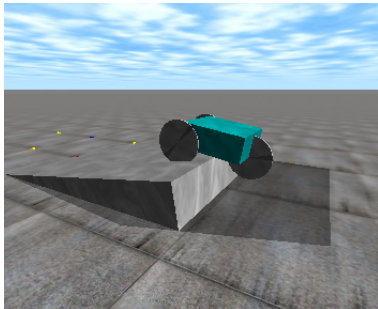


Figura: Interface do ODE4J.

Peças Modeladas

Modelagem

A seguir é mostrado o conjunto de peças modeladas no módulo de robótica, este conjunto de peças consta no kit lego MindStorm.



Figura: Processador, roda sem motor, roda com motor e sensor distância.

Montagem do Robô

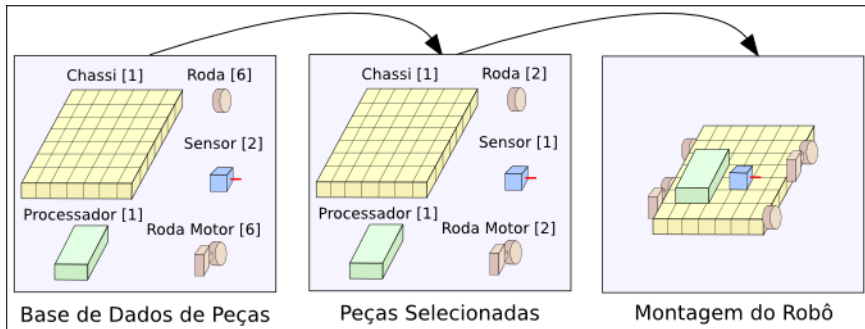


Figura: Montagem do Robô.

Problemas a Serem Resolvidos

A primeira classe de problemas a serem resolvidos é problemas de deslocamento do robô.

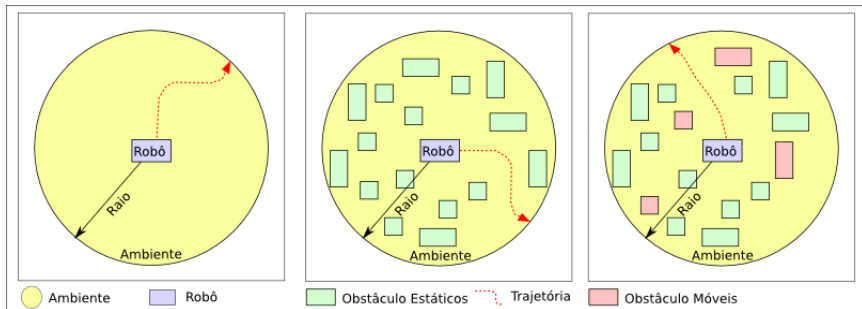


Figura: Problemas de Deslocamento.

- 1 Introdução
 - Contextualização e Motivação
 - Objetivos
- 2 Referencial Teórico
 - Robótica Evolutiva
- 3 Metodologia
- 4 Cronograma**
- 5 Resultados Pretendidos
- 6 Referências

Cronograma

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
Atividade 1	X	X	X						
Atividade 2	X	X							
Atividade 3		X	X						
Atividade 4			X	X					
Atividade 5				X					
Atividade 6				X	X				
Atividade 7						X			
Atividade 8						X	X	X	X

- ① Revisão bibliográfica de trabalhos similares disponíveis na literatura.
- ② Estudo da biblioteca de física *Open Source Ode4J*.
- ③ Desenvolvimento do módulo principal de robótica evolutiva;
- ④ Modelagem das peças do robô no módulo de robótica evolutiva;
- ⑤ Definição da função objetivo para o robô evoluir;
- ⑥ Modelagem e definição cenário;
- ⑦ Implementação do algoritmo genético.
- ⑧ Fazer as simulações de evolução de robôs.

- 1 Introdução
 - Contextualização e Motivação
 - Objetivos
- 2 Referencial Teórico
 - Robótica Evolutiva
- 3 Metodologia
- 4 Cronograma
- 5 Resultados Pretendidos**
- 6 Referências

Resultados Pretendidos

Ao fim do projeto espera-se os seguintes resultados:

- 1 Construir um módulo de robótica evolutiva capaz de evoluir robôs utilizando Algoritmo Genético.
- 2 Obter uma solução razoável para o problema proposto.
- 3 Que o robô final tenha as característica tanto morfológicas quanto de configuração de SW adequada para o problema.
- 4 Acoplar este módulo na ferramenta para controle de robôs GrubiBots.
- 5 Aprimorar a ferramenta GrubiBots utilizada.
- 6 Um módulo com alta manutenibilidade e legível para outras pessoas possam incrementá-lo.

Referências



Anibal Ollero Baturone.

Robotica: Manipuladores y robots moviles.
marbombo, boixareu editores, 2001.



Karl Sims.

Evolving virtual creatures.
1994.