

Introdução à Robótica

Prof. Douglas G. Macharet
douglas.macharet@dcc.ufmg.br

Objetivos do curso

O objetivo deste curso é abordar os princípios fundamentais de manipuladores robóticos e da robótica móvel. Prover ao aluno conceitos básicos de projeto completo de um “produto” que está em contato com o mundo real. Isso implica em uma melhor compreensão da distância que existe entre abstração e a implementação prática.

Bibliografia

- Notas de aula
- Referências básicas
 - Craig, J. J. (1989). *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Addison-Wesley, 2ª edição
 - Martin, F. G. (2000). *Robotic Explorations: A Hands-On Introduction to Engineering*. Prentice Hall, 1ª edição
 - Siegwart, R.; Nourbakhsh, I. R. & Scaramuzza, D. (2011). *Introduction to Autonomous Mobile Robots*. MIT Press, 2ª edição
 - <http://www.verlab.dcc.ufmg.br/cursos/introrobotica/2014-1/>



Critérios de avaliação

- Provas (15+15): 30 pts
- Trabalhos práticos (4x10): 40 pts
- Projeto final: 30 pts
 - A nota do projeto final está condicionalmente ligada à participação do grupo na competição!



Definição de grupos

- Entre 3 e 4 componentes
- Grupos obrigatoriamente mistos:
 - CC/SI e ECA
- Escolher um nome para o grupo/robô
 - Enviar por e-mail até o fim da semana
 - [IR-2014-I]



Aviso

- O curso não é fácil
 - Muito conteúdo
 - Carga extraclasse alta!
- Dedicação é fundamental
- Você **não** vai conseguir montar o robô na noite anterior à apresentação!



Contato

- Email:
 - douglas.macharet@dcc.ufmg.br
 - [IR-2014-I]
- Sala:
 - ICEx – 300I



Motivação

- Papel cada vez mais relevante
- Utilização em diversas tarefas essenciais, em particular no setor produtivo
- Será o próximo “computador pessoal”?
- Google comprou 8 empresas em 2 meses!



Introdução

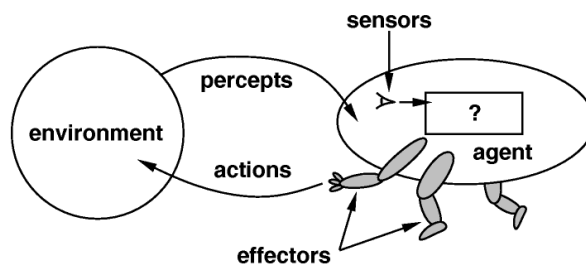
- O que é um robô?

“A robot is a reprogrammable multifunctional manipulator designed to move material, parts, tools, or specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of tasks.”

– Robot Institute of America

Introdução

- Agente inteligente



Automação x Robótica

■ Automação

- Robôs de produção
- Ambientes estruturados
- Percepção e decisão limitadas
- Células Integradas de Manufatura

■ Robótica

- Robôs de exploração
- Ambientes não estruturados
- Diferentes sensores
- Vários ambientes



Robótica

Multidisciplinar

■ Básicas

- Física, Matemática, Biologia

■ Avançadas

- Controle
- Visão Computacional
- Inteligência Artificial
- ...



Robótica

Interdisciplinar

- Engenharia Mecânica
- Engenharia Elétrica
- Engenharia de Controle e Automação
- Engenharia Mecatrônica
- Ciência da Computação



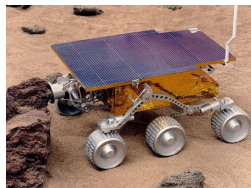
Introdução à Robótica

13

Robótica

Principais aplicações

- Ambientes perigosos/inacessíveis
 - Limpeza de químicos/material nuclear
 - Desarme de bombas/minas terrestres
 - Exploração espacial



Introdução à Robótica

14

Robótica

Principais aplicações

- Tarefas repetitivas/entediadas/contínuas
 - Indústria no geral



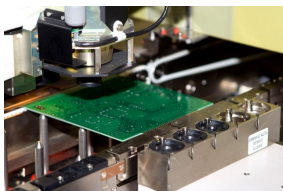
Introdução à Robótica

15

Robótica

Principais aplicações

- Tarefas de alta precisão/velocidade
 - Soldagem/teste de placas eletrônicas
 - Cirurgias
 - Usinagem de precisão



Introdução à Robótica

16

Robótica

Outras aplicações

- Entretenimento
- Uso doméstico
- Aplicações Militares



Introdução à Robótica

17

Robótica

Áreas de pesquisa

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ▪ Localização | ▪ Robótica cooperativa |
| ▪ Mapeamento | ▪ Swarms |
| ▪ SLAM | ▪ IHR |
| ▪ Planej. de caminhos | ▪ Humanoides |
| ▪ Locomoção | ▪ Manip. móveis |

⋮



Introdução à Robótica

18

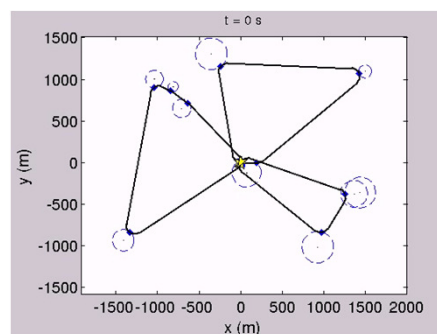
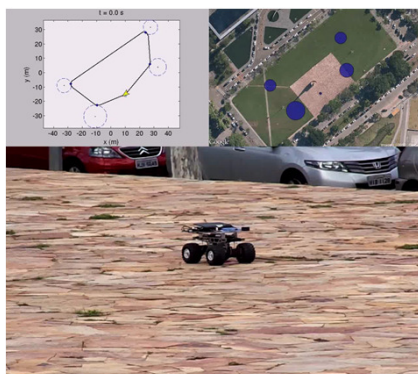
Robótica na UFMG

- Laboratórios
 - DCC: Visão Computacional e Robótica (VeRLab)
 - DEE: Sistemas de Computação e Robótica (CORO)
- Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento de Veículos Autônomos (PDVA)
 - DEE/DELT/DEMEC/DCC



Robótica na UFMG

VeRLab: Roteamento dinâmico de múltiplos veículos



Robótica na UFMG

VeRLab: Planejamento de caminhos AUV/UGV



Introdução à Robótica

21

Robótica na UFMG

VeRLab: Robótica cooperativa

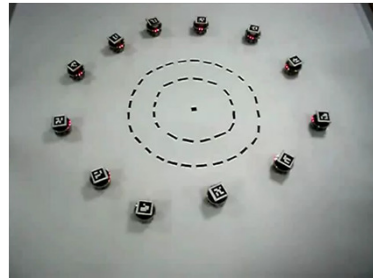
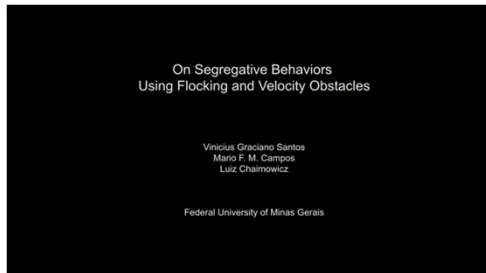


Introdução à Robótica

22

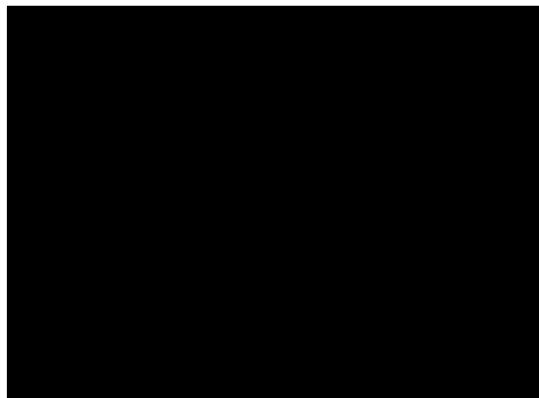
Robótica na UFMG

VeRLab: Swarms



Robótica na UFMG

CORO: Manipulador



Robótica na UFMG

CORO: Helicóptero autônomo

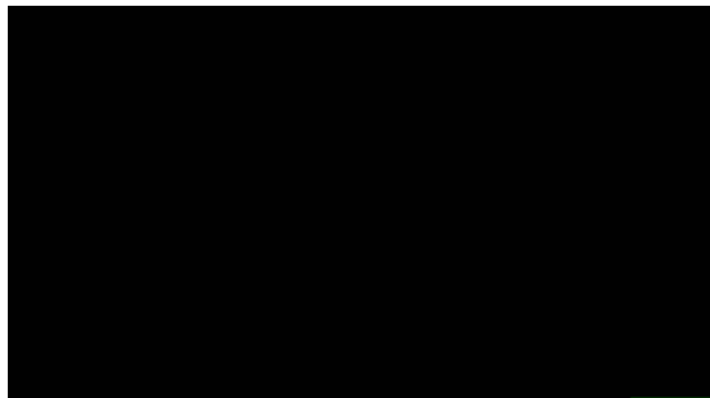


Introdução à Robótica

25

Robótica na UFMG

PDVA: Avião que Voa Sozinho (AqVS)



Introdução à Robótica

26

Robótica na UFMG

PDVA: Carro Autônomo Desenvolvido na UFMG (CADU)



Introdução à Robótica

27

Conteúdo abordado

- História da Robótica/Classificação dos robôs
- Descrição espacial e transformações
- Manipuladores
 - Cinemática direta/inversa
- Sensores e atuadores
- Robótica Móvel
 - Locomoção/Representação/Arquiteturas
- Sistemas de controle



Introdução à Robótica

28