

U F M G
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINEIROS

Introdução à Robótica

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

DCC
VERlab
VERlab - Robótica

Bibliografia

- Notas de aula
- Referências básicas
 - Craig, J. J. (1989). *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Addison-Wesley, 2^a edição
 - Martin, F. G. (2000). *Robotic Explorations: A Hands-On Introduction to Engineering*. Prentice Hall, 1^a edição
 - Siegwart, R.; Nourbakhsh, I. R. & Scaramuzza, D. (2011). *Introduction to Autonomous Mobile Robots*. MIT Press, 2^a edição
 - <http://homepages.dcc.ufmg.br/~doug/cursos/doku.php?id=cursos:introrobotica:2016-1:index>



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.



Critérios de avaliação

- Provas
- Livros
- Conteúdo visto durante a aula
- A resposta pode não estar no livro!
- Revisão da correção
 - Por escrito
 - Até duas semanas depois da entrega da nota

DCC
VERlab
VERlab - Robótica



Critérios de avaliação

- Trabalhos Práticos
 - A presença de todo o grupo é obrigatória nas apresentações dos trabalhos e competição!
 - Os componentes serão avaliados segundo a sua participação, logo, as notas podem variar



Notas e frequência

- Presença obrigatória
 - Lista de presença em todas as aulas
- Se for infrequente (< 75%)
 - **REPROVADO**
 - Não tem direito a exame especial
 - Conceito F (Nota > 40)

Notas e frequência

- Por que devo vir?
 - Participar de discussões em sala
 - Tirar dúvidas
 - Dicas sobre possíveis questões
 - Mencionar algo não contido nos livros

Definição de grupos

- Entre 3 e 4 componentes
- Grupos obrigatoriamente mistos
 - CC/SI, ECA, EE, EM
- Escolher um nome para o grupo/robô
 - Enviar por e-mail até o fim da semana

Contato

- Email
 - douglas.macharet@dcc.ufmg.br
 - [IR-16-I]
- Sala
 - ICEx – 4314 (Anexo U)

Aviso

- O curso não é fácil
 - Muito conteúdo
 - Carga extraclasses alta!
 - ~20% de desistência
- Dedicação é fundamental
- Você não vai conseguir montar o robô na noite anterior à apresentação!



Motivação

- Papel cada vez mais relevante
- Utilização em diversas tarefas essenciais, em particular no setor produtivo/industrial
- 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

■ O que é um robô?

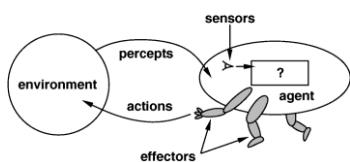
"I can't define a robot, but I know one when I see one."

– Joseph Engelberger



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

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



Robótica

Interdisciplinar

■ Engenharia Mecânica

- Engenharia Elétrica

▪ Engenharia de Controle e Automação

- Engenharia Mecatrônica
- Ciência da Computação



Robótica

Principais aplicações

- Tarefas repetitivas/entediantes/contínuas
 - Indústria no geral



DCC  19

Introdução à Robótica

19

Robótica

Principais aplicações

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



DCC  20

Introdução à Robótica

20

Robótica

Principais aplicações

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



DCC  21

Introdução à Robótica

21

Robótica

Outras aplicações

- Entretenimento
- Uso doméstico
- Aplicações Militares



DCC  22

Introdução à Robótica

22

Robótica

Áreas de pesquisa

■ Localização	■ Robótica cooperativa
■ Mapeamento	■ Swarms
■ SLAM/SPLAM	■ IHR
■ Planej. de caminhos	■ Humanoides
■ Navegação	■ Manip. móveis
⋮	

DCC  23

Introdução à Robótica

23

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

DCC  24

Introdução à Robótica

24

Robótica na UFMG

■ DCC

- Introdução à Robótica
- Robótica Móvel



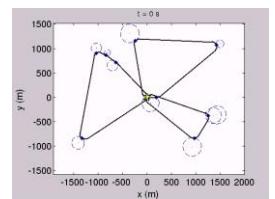
DCC 

Introdução à Robótica

25

Robótica na UFMG

VeRLab: Roteamento dinâmico de múltiplos veículos



DCC 

Introdução à Robótica

26

Robótica na UFMG

VeRLab: Planejamento de caminhos UAV/UGV



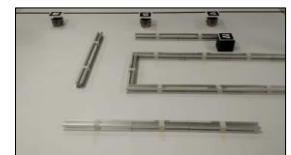
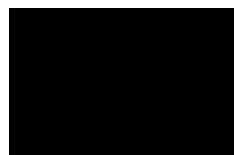
DCC 

Introdução à Robótica

27

Robótica na UFMG

VeRLab: Robótica cooperativa



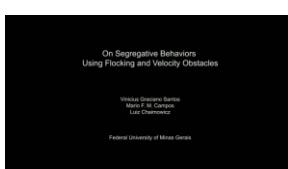
DCC 

Introdução à Robótica

28

Robótica na UFMG

VeRLab: Swarms



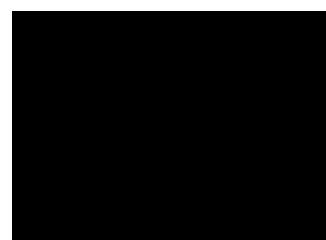
DCC 

Introdução à Robótica

29

Robótica na UFMG

CORO: Manipulador



DCC 

Introdução à Robótica

30

Robótica na UFMG

CORO: Helicóptero autônomo



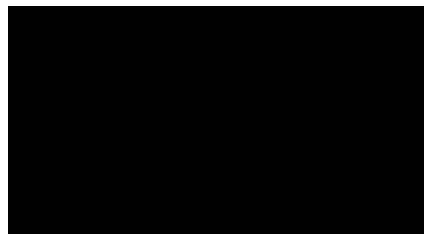
DCC 11

Introdução à Robótica

31

Robótica na UFMG

PDVA: Avião que Voa Sozinho (AqVS)



DCC 11

Introdução à Robótica

32

Robótica na UFMG

PDVA: Carro Autônomo Desenvolvido na UFMG (CADU)



DCC 11

Introdução à Robótica

33

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

DCC 11

Introdução à Robótica

34