



ECA419 - Robótica

ECA419 - Robótica

Professores:

Dr. Guilherme Sousa Bastos

(sousa@unifei.edu.br)

Ms. Audeliano Wolian Li

(audeliano@unifei.edu.br)

Bs. Adriano Henrique Rossette Leite

(adrianohrl@unifei.edu.br)



ECA419 - Robótica

Notas:

Não haverá prova nesta disciplina, mas ...

- $\frac{1}{3}$ Trabalho 1 (23/09/2016 ~ 30/09/2016);
- $\frac{1}{3}$ Trabalho 2 (14/10/2016 ~ 28/10/2016);
- $\frac{1}{3}$ Trabalhos (toda aula haverá um trabalho que irá compor esta nota).

Todos trabalhos deverão ser enviados para o seguinte email:

eca419.unifei@gmail.com



ECA419 - Robótica

Presença:

A presença será cobrada!!!

O aluno deve assistir pelo menos 12 aulas (6 sextas-feiras) para não ser reprovado por falta de frequência. Ou seja, o aluno pode faltar **2 sextas-feiras**.

Toda aula haverá **chamada oral, com confirmação** através do trabalho enviado no final do dia do laboratório (no email: **eca419.unifei@gmail.com**).



ECA419 - Robótica

Trabalhos:

Em todo laboratório será proposto um trabalho que deverá ser entregue até o final do dia.

Os trabalhos futuros dependerão dos trabalhos anteriores. Logo, não deixe de fazer os trabalhos. Garanta 33,33333333...333% da sua nota final.



ECA419 - Robótica

Trabalhos:

O Trabalho final será muito trabalhoso. Mas vocês terão 2 semanas para fazê-lo.

Adiantamos as aulas para liberar o final do semestre para vocês se concentrarem nas outras disciplinas.



ECA419 - Robótica

Links:

Máquina Virtual (ficará disponível até o final do semestre):

https://drive.google.com/drive/folders/0B81CUfQ8O9cGaHIBZHk4eEgzVVk?usp=drive_web

Apresentações, Trabalhos e Dúvidas (solicite para ser membro do grupo):

<https://www.facebook.com/groups/1804484389823149/>



ECA419 - Robótica

Referências:

Serão utilizadas as seguintes referências bibliográficas durante o curso:

--- Página de documentação do ROS (<http://wiki.ros.org/>);

--- Página de documentação do RosAria (<http://wiki.ros.org/ROSARIA>);



ECA419 - Robótica

Conhecimentos, Tecnologias, Softwares e Frameworks:

- Linguagem de programação: **C++**;
- Paradigma: **Programação Orientada à Objetos**;
- Sistema Operacional: **Ubuntu 14.04 LTS**;
- Ambiente de Programação (IDE): **Qt Creator 5.7**;
- Framework de Comunicação: **ROS Indigo Igloo**;
- Simulador: **MobileSim**;
- Robô: **Adept Pioneer 3 DX**.



Cronograma e Ementa

- 02/09/2016:** Apresentação do Curso. Introdução ao ROS. Ambientação no Ubuntu (interface gráfica e terminal. Demontração motivadora.
- 09/09/2016:** Ambientação no Qt Creator. Revisão de POO e C++. Criação e análise de Pacotes e Nós no ROS.
- 16/09/2016:** Criação de arquivos Launch. Timers. Uso e análise de Mensagens e Tópicos no ROS.
- 23/09/2016:** Criação e definição de Mensagens customizadas no ROS. Conversores Mensagem-Entidade e Entidade-Mensagem. Interface modelo-ROS. Trabalho 1.



Cronograma e Ementa

- 30/09/2016:** Visita técnica ao LRO. Róbotica Móvel. Sensores. Robôs Manipuladores. Relatório.
- 07/10/2016:** Uso e análise de Serviços no ROS. Definição e implementação de Serviços customizados no ROS. MobileSim e RosAria. Análise de um sistema ROS em tempo de execução. Questionário.
- 14/10/2016:** Trabalho 2.
- 21/10/2016:** Trabalho 2.

ROS não é trivial!!!



Introdução

--- <https://www.youtube.com/watch?v=YruAOxWG5uU>

--- <https://www.youtube.com/watch?v=tf7IEVTDjng>





Introdução

- Controle de movimentos (cinemática);
- Controle de equilíbrio;
- Algoritmo para evitar colisões;
- Processamento de imagens;
- Filtros;
- Planejador.

How Robotics
Research Keeps...

Re-Inventing the Wheel

First, someone
publishes...



...and they write
code that barely
works but lets
them publish...



...a paper with
a proof-of-
concept robot.



This prompts
another lab to
try to build on
this result...



But inevitably,
time runs out...



...but they can't
get any details
on the software
used to make it
work...



...and countless
sleepless nights
are spent
writing code
from scratch.



So a grandiose
plan is formed
to write a new
software API...



...and all the
code used by
previous lab
members is a mess.



How Robotics
Research Keeps...

Re-Inventing the Wheel

First, someone
publishes...



...and they write
code that barely
works but lets
them publish...



...a paper with
a proof-of-
concept robot.



This prompts
another lab to
try to build on
this result...



But inevitably,
time runs out...



...but they can't
get any details
on the software
used to make it
work...



...and countless
sleepless nights
are spent
writing code
from scratch.



So, a grandiose
plan is formed
to write a new
software API...



...and all the
code used by
previous lab
members is a mess.



Introdução

ROS (Robot Operating System)

--- Um sistema que disponibiliza **bibliotecas** e **ferramentas** para auxiliar na criação de aplicações robóticas.



Introdução

Vantagens

--- Open Source

Contribuição da comunidade.

--- Multi-linguagem

C/C++, Python, Java, MATLAB (2014).

--- Modular

Independência entre aplicações, reaproveitamento
de programas, facilidade de implementação



Introdução

- 2007 - Desenvolvido em Stanford Artificial Intelligence Laboratory
- 2008 - 2013 - Willow Garage
- 08/2013 - atual - Open Source Robotics Foundation



Introdução



210 Stanley Innovation
V3 Segway



220 Stanley Innovation
V3 Segway



420 Omni Stanley
Innovation V3 Segway



440LE Stanley
Innovation V3 Segway



440SE Stanley
Innovation V3 Segway



ABB Robotics (ROS-
Industrial)



Adept MobileRobots
Pioneer family (P3DX,
P3AT, ...)



Adept MobileRobots
Pioneer LX



Adept MobileRobots
Seekur family (Seekur,
Seekur Jr.)



Aldebaran Nao



Allegro Hand SimLab



AMIGO



AscTec Quadrotor



Barrett Hand



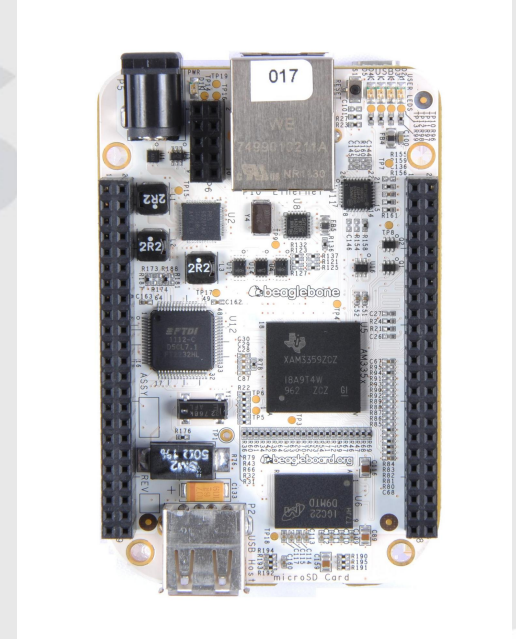
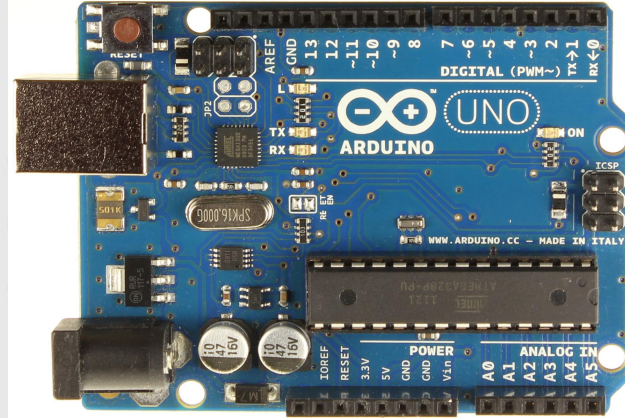
BipedRobin



Bitcraze Crazyflie



Introdução



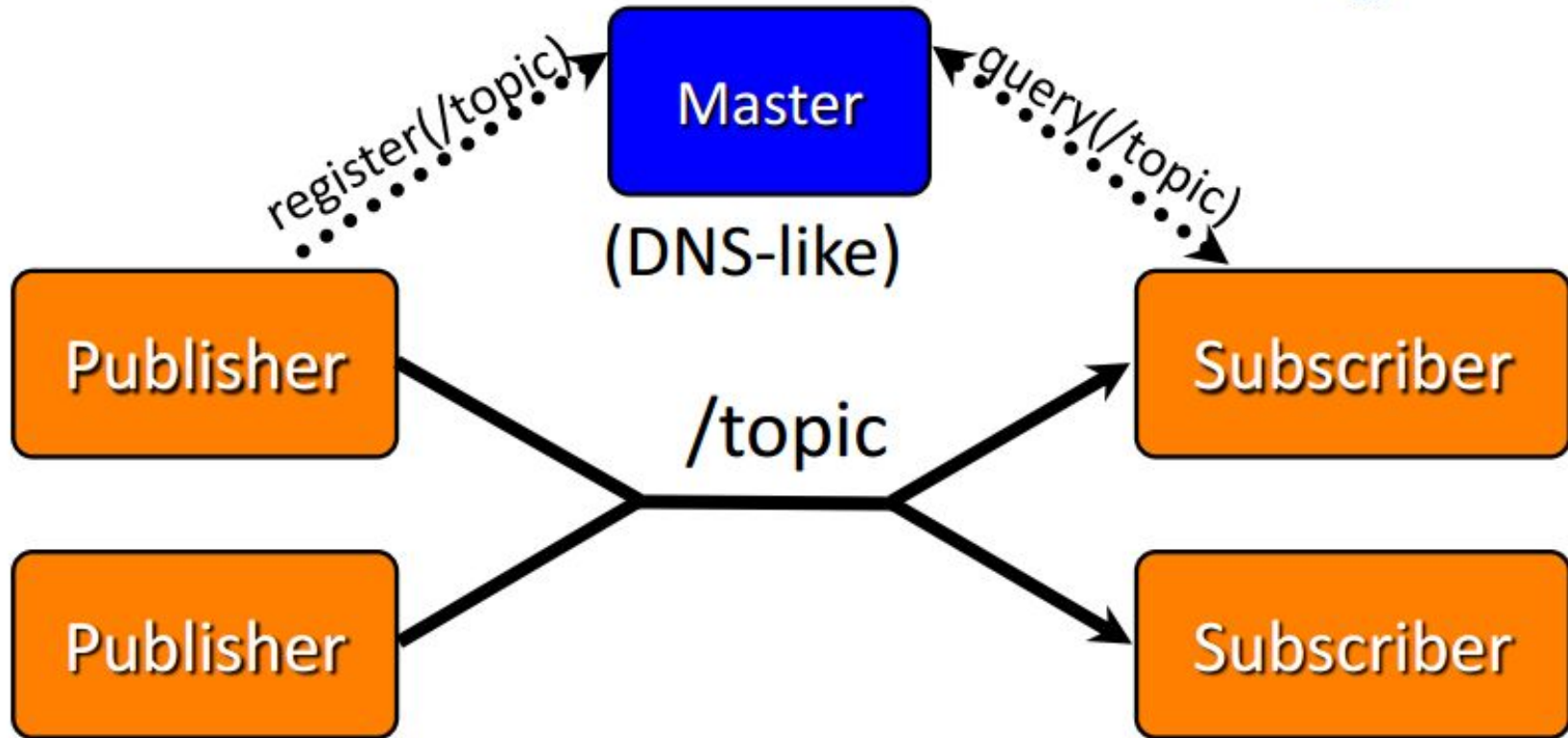
Introdução

- <https://www.youtube.com/watch?v=7csIPMzklVo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PGaXiLZD2KQ>
- https://www.youtube.com/watch?v=Z70_3wMFO24



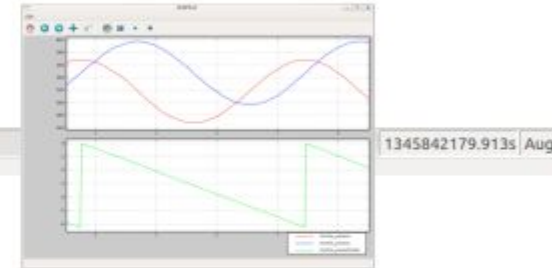
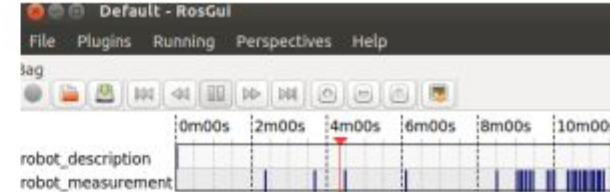
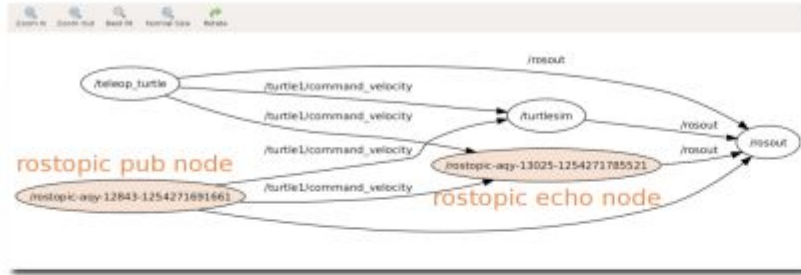
Introdução

--- Comunicação no ROS

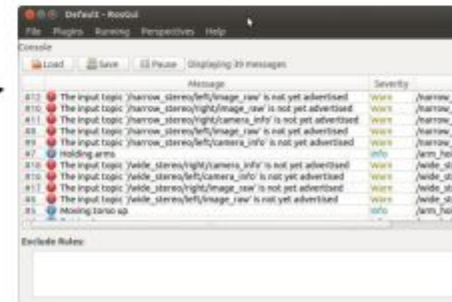
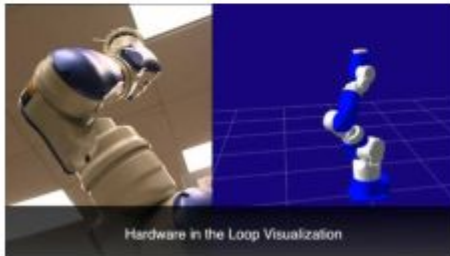


Introdução

--- Ferramentas do ROS

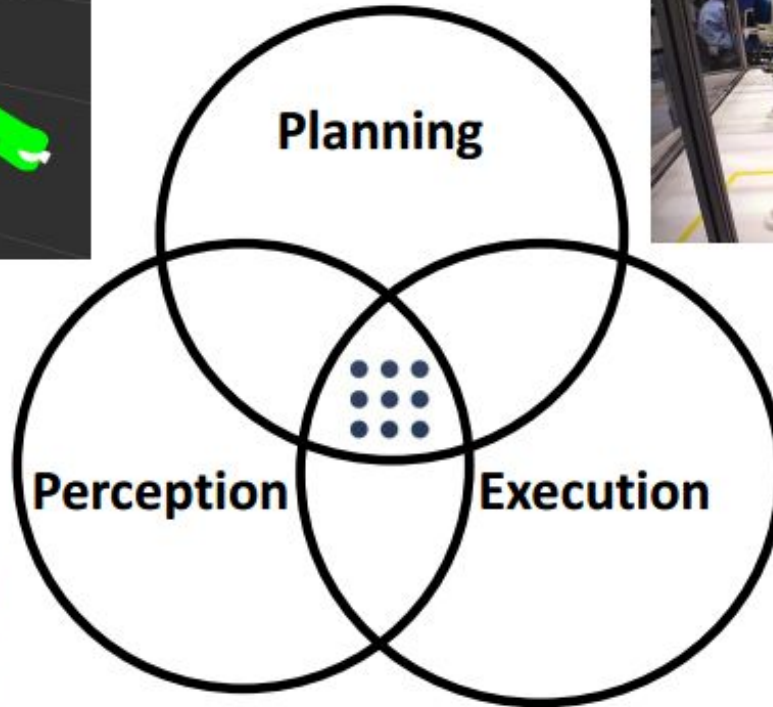
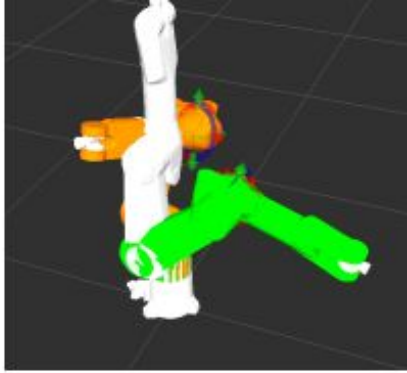


- logging/plotting
- graph visualization
- diagnostics
- visualization



Introdução

--- Capacidades do ROS



Introdução

--- ROS é suportado por várias plataformas:

Ubuntu, Debian, Windows, Ubuntu ARM,...



Ambientação no Ubuntu



Curiosidades:

Filosofia Africana: "Sou o que sou porque nós somos!"

Já foi apontado como umas das melhores distribuições para uso em desktop.

Semestralmente, uma nova distribuição é lançada, a qual é dada suporte por 9 meses.

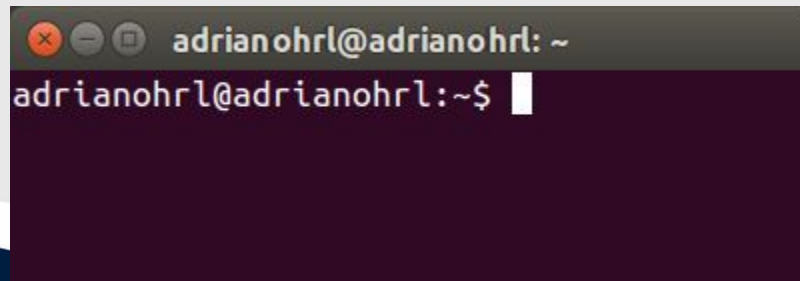
Distros LTS (*a.k.a* Long Term Support) tem suporte por 5 anos.





Ambientação no Ubuntu

- Área de Trabalho;
- Organização das pastas;
- Software Center (Octave, Sudoku, Planner Project Management, ...);
- Terminal





Ambientação no Terminal

- Ctrl+Alt+T:** Abre o terminal em uma nova janela;
- Ctrl+Shift+T:** Abre outro terminal em uma nova tab;
- Ctrl+C:** Aborta aplicação em execução no terminal;
- Tab:** Completa comando do prompt;
- Double Tab:** Lista possíveis entradas no prompt;
- Ctrl+Shift+C:** Copia conteúdo selecionado no terminal;
- Ctrl+Shift+V:** Cola conteúdo copiado para o terminal;
- Botão de Rolagem do Mouse:** Cola conteúdo do texto selecionado; mesmo com janela minimizada.





Ambientação no Terminal

Comandos de navegação:

- pwd** permite saber qual é o diretório atual;
- ls <diretorio>** lista o conteúdo do diretório dir;
- ls -a <diretorio>** lista todo o conteúdo do diretório dir, inclusive arquivos ocultos;
- cd <diretorio>** navega entre a árvore de diretórios do sistema;





Ambientação no Terminal

Conceitos sobre diretórios:

- / diretório raiz;
- ~ diretório pessoal (home);
- .. diretório de nível acima do atual;
- . diretório atual.





Ambientação no Terminal

Outros comandos:

export ENV="..."	define conteúdo de variável de ambiente;
echo \$ENV	visualiza conteúdo da variável de ambiente;
export grep ENV	lista todas as variáveis de ambiente que possuem a sub-string ENV em seu nome;
ifconfig	exibe as configurações das interfaces de redes (é possível identificar o IP address);
ping	testa conectividade com outros equipamentos da rede.

