

# **Robótica Computacional**

**Dia 1 – apresentação**

# Rotina semanal

No geral:

- 2.a f: aula mais teórica e exercícios em simulador
- 3.a e 5.a: metade da turma e uso dos robôs – não esqueçam do questionário! **4.o andar – Sala 404 – prédio 1**

Linux a partir da 3.a semana!

Repositório da disciplina:

<https://github.com/Insper/robot22.2>

Questionário para escolha de turma:

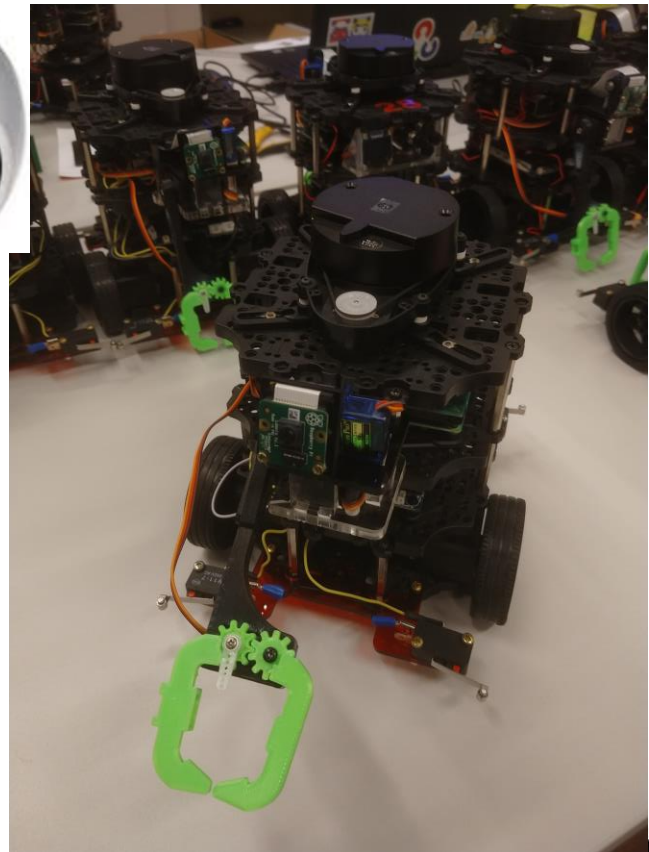
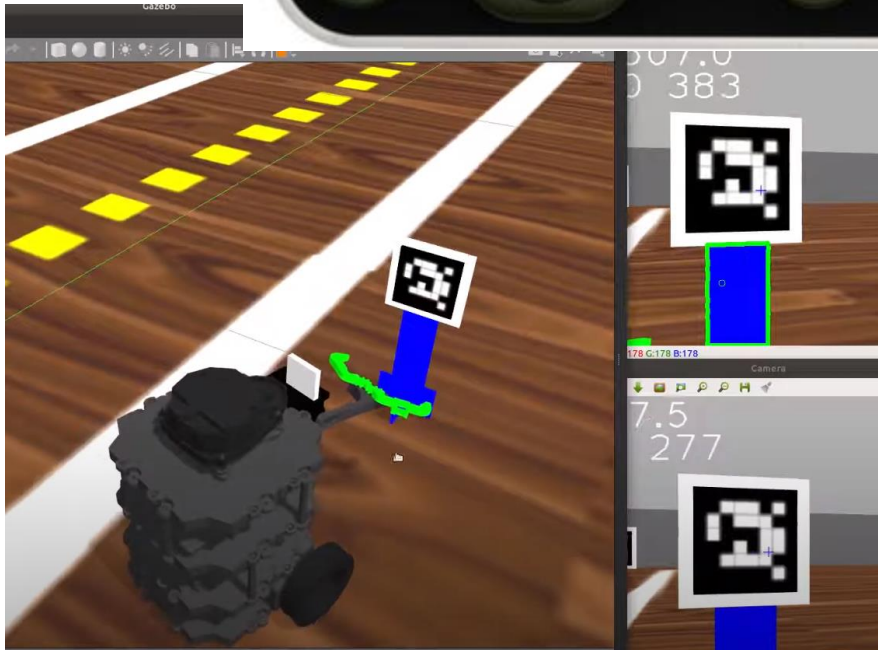
Link:

<https://forms.office.com/r/WxUrreGSx1>

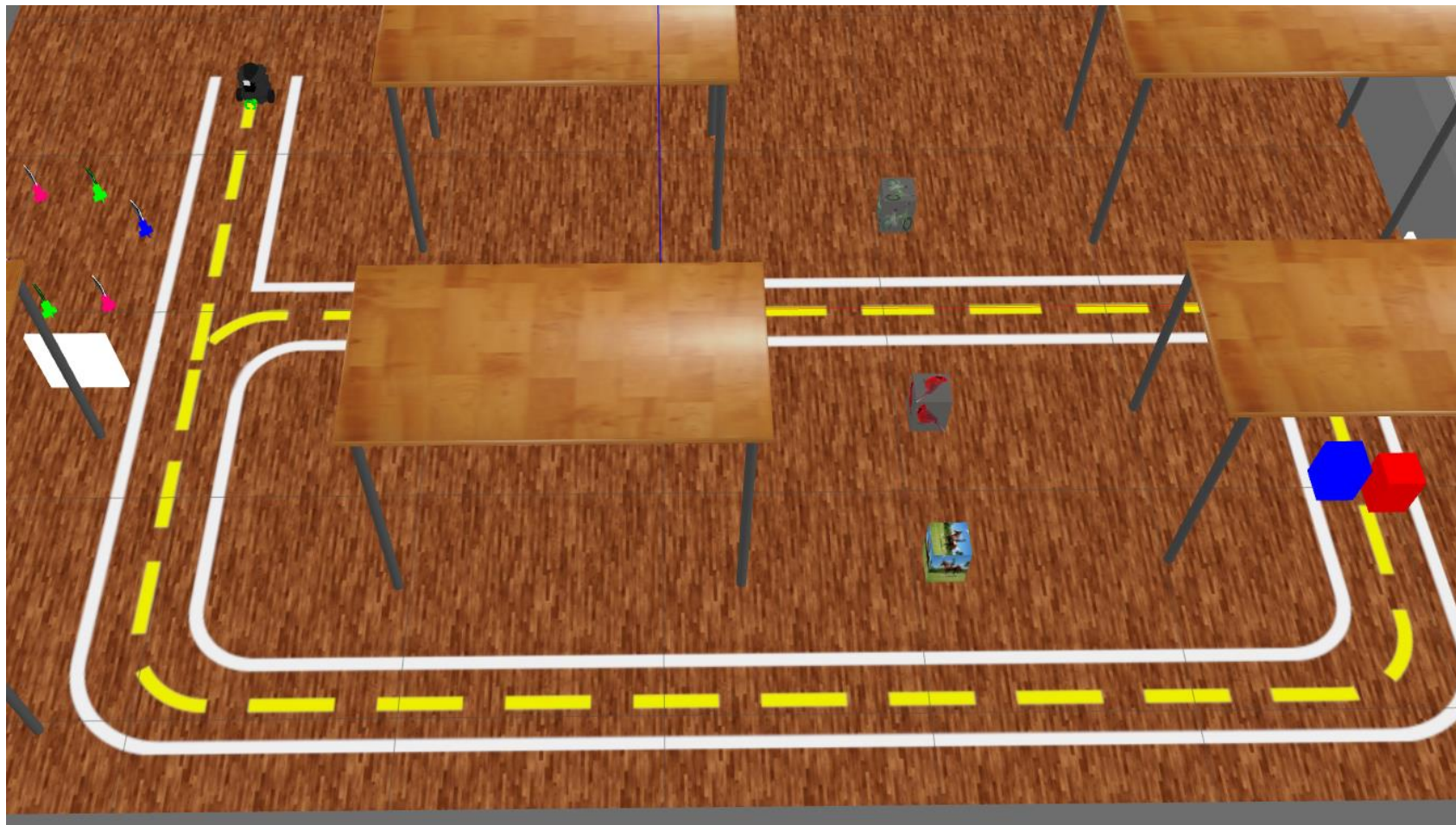


# Visão geral do curso

- Visão computacional (com OpenCV)
- ROS + Visão 3D



# Projeto 1 2022/1





# Avaliações

- Prova de ROS e OpenCV: 50% da nota (AI + AF)
  - **Média Mínima: 5**
- Projetos 1 e 2: 50% da nota
  - **Mínimo: 5**
- Projeto e prova Delta:
  - só chegam até 5

# Chamada

- Será feita todos os dias, presencialmente.
  - Chamada oral
  - Assinar

Será realizada em algum momento a partir de meia-hora de iniciada a aula, e até 10 minutos antes do final

# APS

- Precisa ter 100% das APS. Pode usar uma “vida” para atrasar APS em uma semana
- Entrega das APS: segunda-feira após o lançamento do enunciado
- Deixar de entregar APS não gera reprovação automática, porém será necessário repor com outras atividades
- Serão 4 APS's em 5 semanas

# Planejamento



Semanas 1 a 5 – Toda teoria de visão e ROS que usaremos



APS 1 a 4 – Verificação do aprendizado



Antes das provas (AI e AF): Simulado – ver material para revisão



Semanas 9 a 12 (início em 10/10): Projeto 1



Semanas 13 e 14 (início em 7/11): Projeto 2



# Você não pode ir dormir sem saber que...

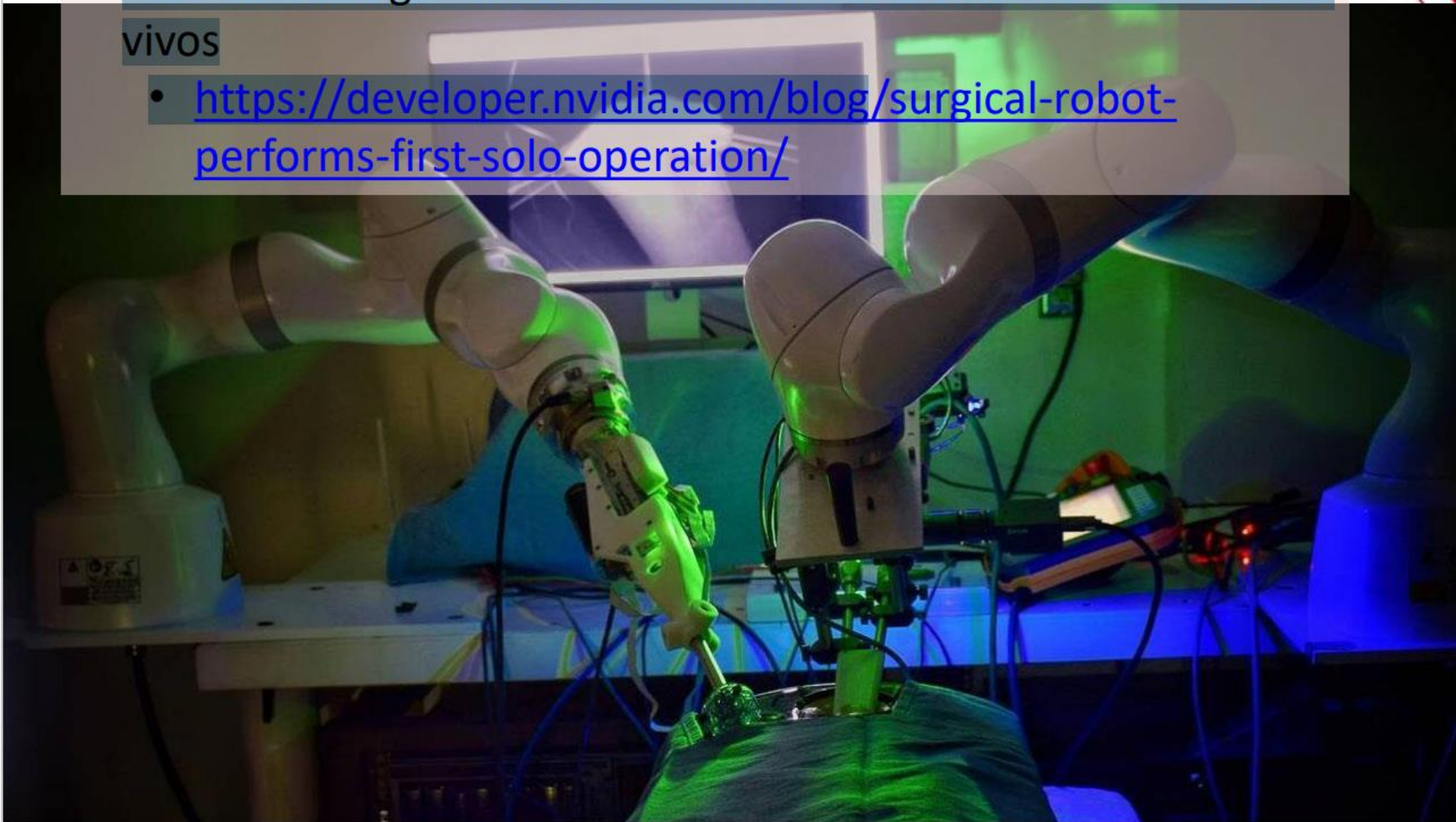
- A paixão por construir seres autômatos é antiga. Há um museu na suíça com vários deles.  
<https://www.youtube.com/watch?v=OehTO9l1Hp8&t=235s>
- O primeiro robô industrial foi produzido na década de 1950, e denominava-se Unimate

# RUR – Robôs Universais de Rossum

- A palavra Robô é usada na peça Robôs Universais de Rossum (Karel Capek) para denominar seres autômatos inteligentes. Robota significa “trabalho forçado” na língua do autor.



- Primeira cirurgia robótica totalmente **autônoma** em modelos vivos
  - <https://developer.nvidia.com/blog/surgical-robot-performs-first-solo-operation/>





<https://www.eenewseurope.com/news/uv-laden-disinfection-robots-clean-hospitals>



# Exemplo de robótica industrial no Brasil





# Fabricantes

Oportunidades de trabalho existem no Brasil e no exterior

- <https://www.linkedin.com/jobs/view/2660975375/>





# Equipes brasileiras na Robocup 2022

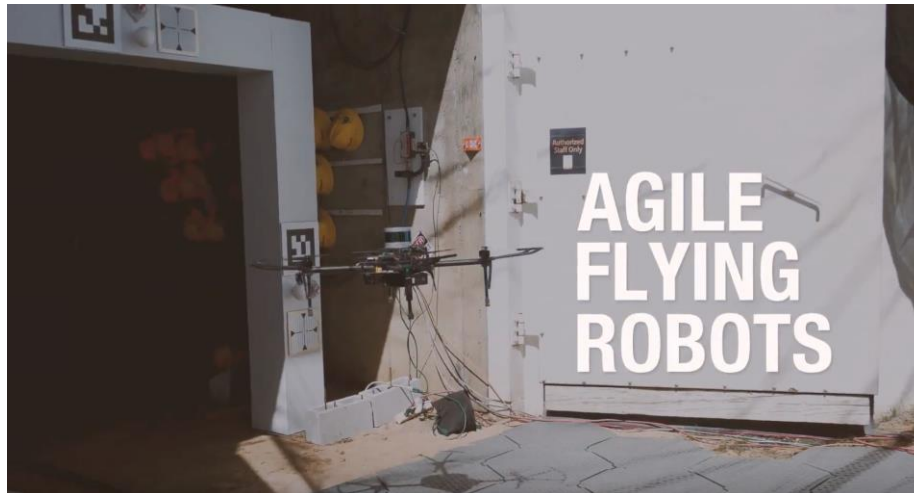
Primeiro lugar na Small Size League (Soccer)

Primeiro lugar na Robocup@Home

Outras premiações

Participação do Insper!

# DARPA Subterranean Challenge



Versão física:

[https://www.youtube.com/watch?list=PL6wMum5UsYvYpbhQALOCbhzXYTt3qnzqA&time\\_continue=75&v=VgJGT0nId98&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?list=PL6wMum5UsYvYpbhQALOCbhzXYTt3qnzqA&time_continue=75&v=VgJGT0nId98&feature=emb_title)

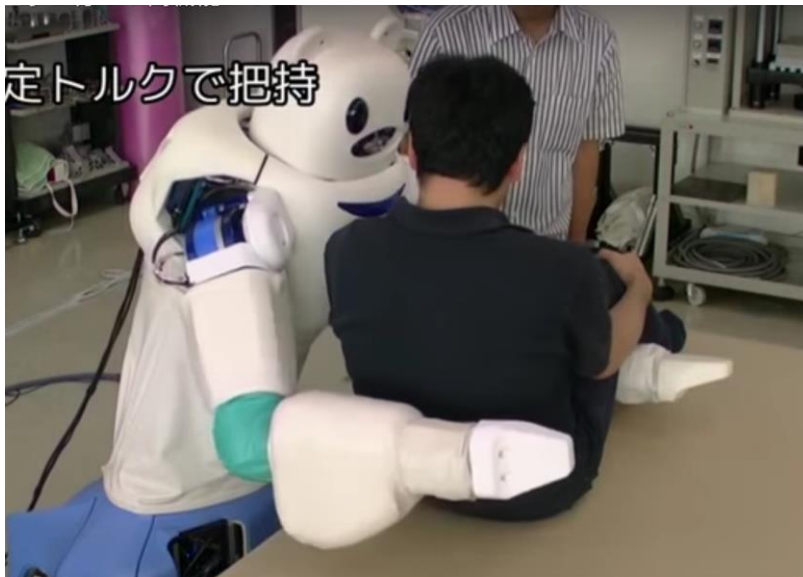
Versão online:

<https://www.youtube.com/watch?v=eZheIVu-i4>

# Oportunidades

Custo x benefício do trabalho dos robôs fazendo sentido

Oportunidade para software!



<https://youtu.be/R4lDa3EXvMc?t=38>



# Facetas da robótica

Design do mecanismo

Controle de posição

Redes, processadores, sensores

Planejamento / seleção de ações

Visão



**Engenharia de Computação**

# Referências – Bibliografia básica

NORVIG, P. ; RUSSELL, S. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Campus Elsevier, 2013.

SIEGWART, R. ; NOURBAKHSH, I. R. ; SCARAMUZZA, D. **Introduction to Autonomous Mobile Robots**. 2. ed. MIT Press, 2011

SZELISKI, R. **Computer Vision: Algorithms and Applications**. Springer, 2011.

INGRAND, F.; GHALLAB, M. **Deliberation for autonomous robots: a survey**. Artificial Intelligence, v. 247, p. 10 – 44, 2017. Disponível em < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370214001350> >. Acesso em 11 Ago 2018.

# Referências – bibliografia complementar

KAEHLER, A. ; BRADSKI, G. Learning OpenCV: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library. 2. ed. O'Reilly Media, 2015

O'KANE, J. A Gentle Introduction to ROS. CreateSpace Publishing, 2013

SCHERZ, P.; MONK, S. Practical Electronics for Inventors. 3. ed. McGraw-Hill, 2013

ASTRÖM, K.; MURRAY, R. Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, 2008

THRUN, S.; BURGARD, W; FOX, D. Probabilistic Robotics. MIT Press, 2006.

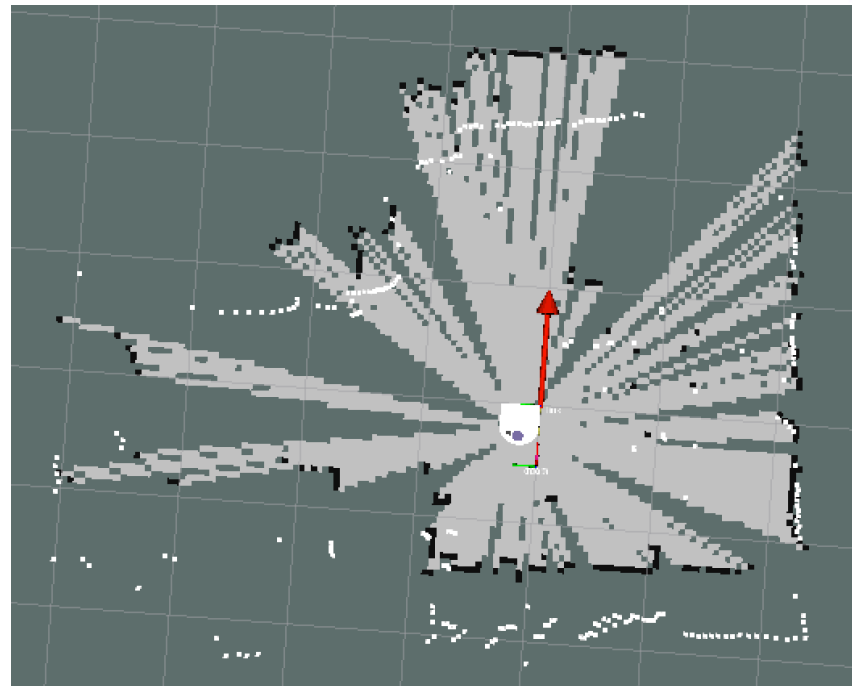
TENORTH, M.; BEETZ, M. Representations for robot knowledge in the KnowRob framework. Artificial Intelligence, v. 247, p 151-169, 2017. Disponível em <  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370215000843> >, Acesso em 11 Ago 2018.



# ROS

Padrão da indústria e academia

Primeira versão lançada em 2009



# ROS 1 – versão

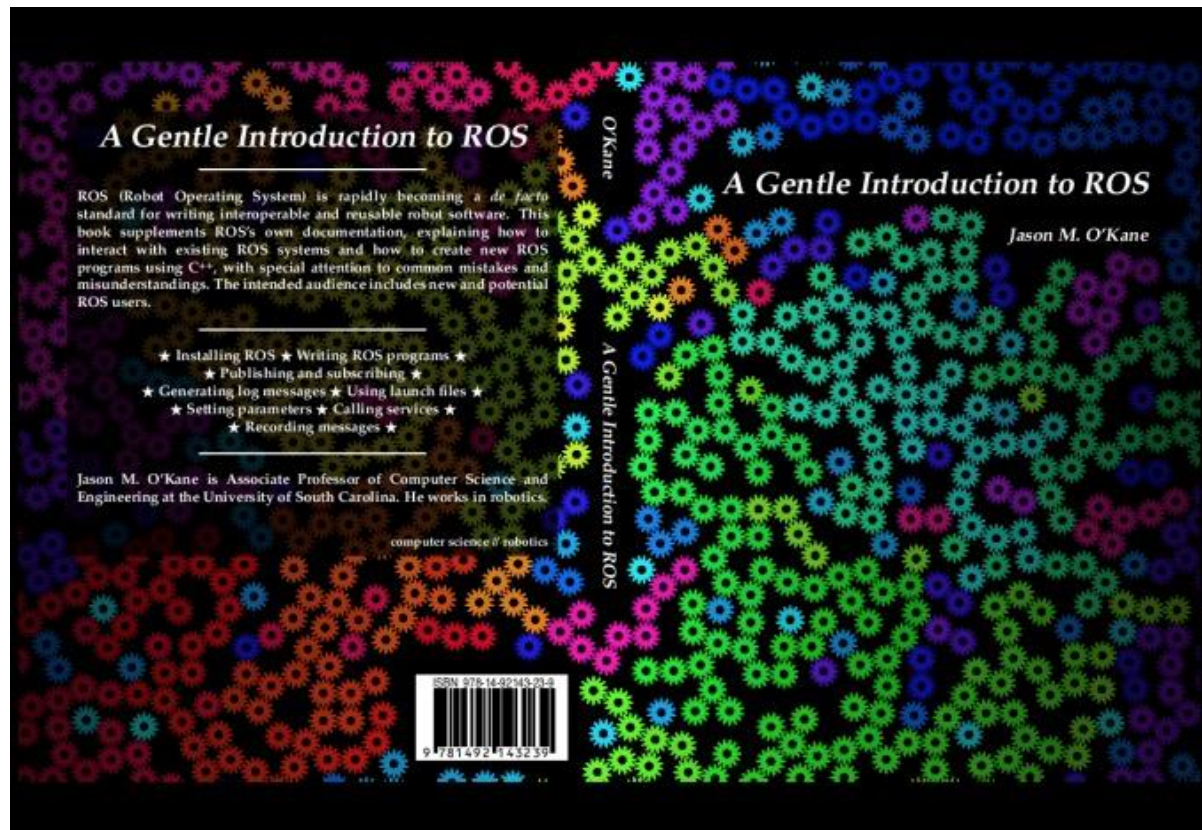
Usaremos a última versão dos ROS1: Noetic Ninjemis  
Funciona no Ubuntu 20.04



ROS 2 - ainda não atualizaram os pacotes  
de que precisamos

# Introduction to ROS

<https://cse.sc.edu/~jokane/agitr/>



# Sugestões

Podcast Robots

<http://robohub.org/category/talk/robotspodcast/>

Lista de notícias de Robótica – Twitter (vários canais)

<https://twitter.com/i/lists/717750879915520004>

<https://twitter.com/roboticseu>

<https://twitter.com/roboticstrends>

Aprender a construir robôs com Arduino:

<https://www.classcentral.com/course/arduino-7785>

Livro Arduino Robotics

<http://athena.ecs.csus.edu/~eee174/S2016/handouts/Labs/ArduinoLab/ArduinoInfo/Arduino%20Robotics.pdf>