

# **Robótica Computacional**

**Dia 1 – apresentação**

# Rotina semanal

No geral:

- 2.a f online até fim do Projeto
- 3.a e 5.a metade da turma híbrida – não esqueçam do questionário!
- **Sala 404 - 4.o andar prédio 1**

Linux a partir da 3.a semana!

Exceções:

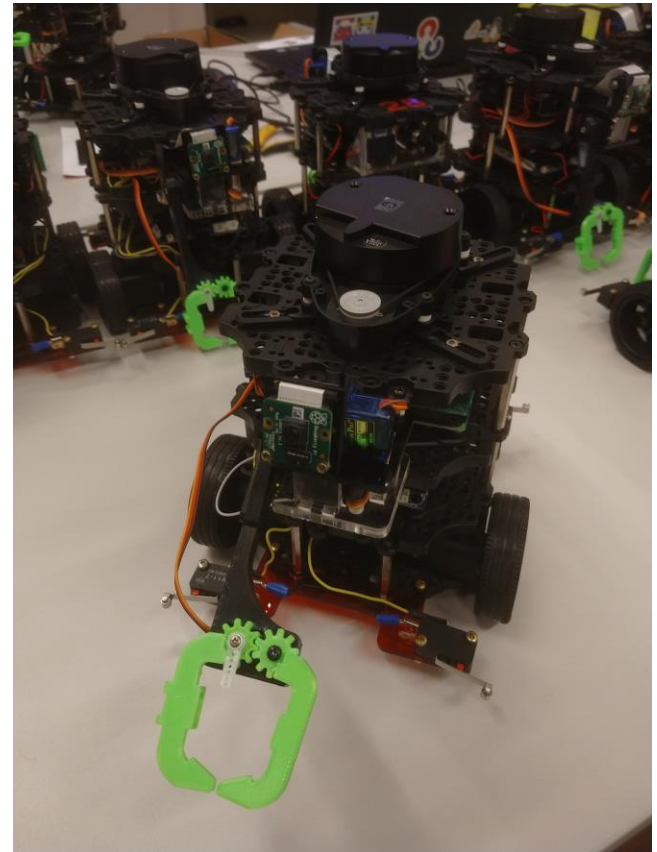
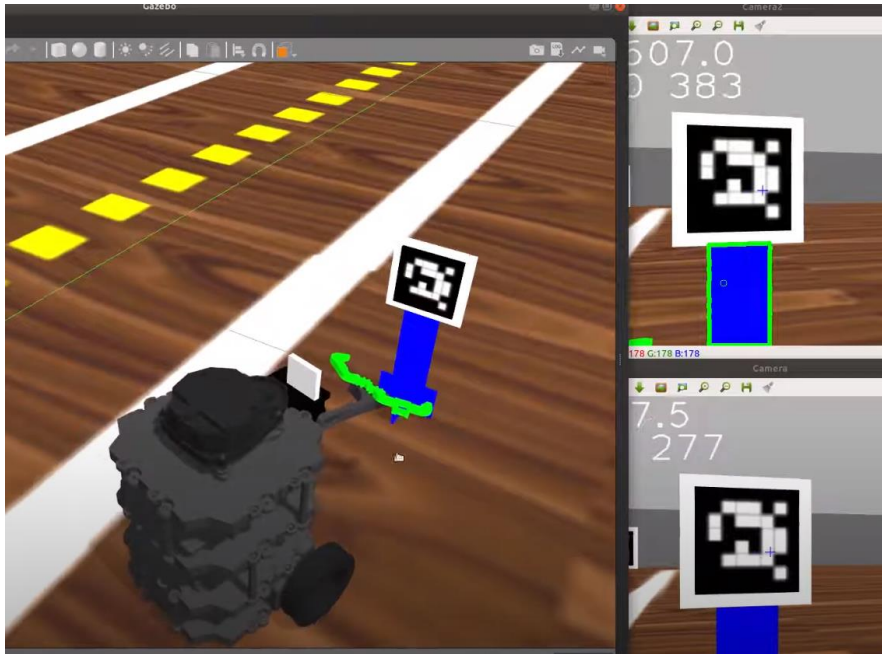
- Provas serão online
- Revisões para prova serão online

**Questionário para escolha de turma:**

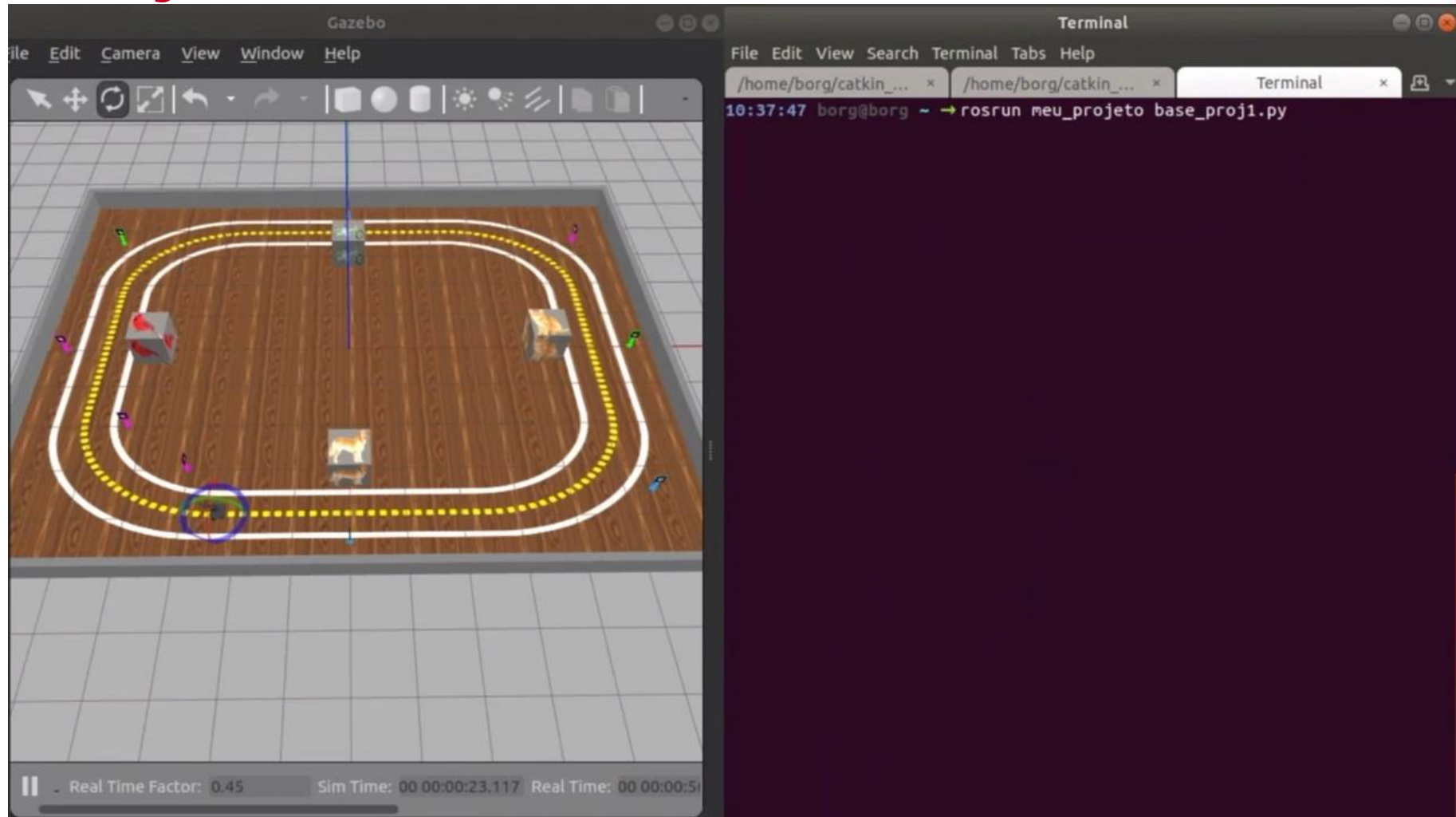


# Visão geral do curso

- Visão computacional (com OpenCV)
- ROS



# Projeto 2020-1





# Semana de drones



# Avaliações

- Prova de ROS e OpenCV: 50% da nota
  - **Mínimo: 5**
- Projeto: 50% da nota
  - **Mínimo: 5**
- **Projeto Delta:** só chega até 5
- **Prova Delta:** pode melhorar a nota

# Chamada

- Será feita pelo Teams ou presencialmente
- O professor irá fazer a conferência na sala de aula, na equipe Geral e nas Salas do Teams
- Será realizada em algum momento a partir de meia-hora de iniciada a aula, e até 10 minutos antes do final

## Entrega de 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



## AGOSTO

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Ativ 1

Ativ 2

Ativ 3

## SETEMBRO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
						R
5	6	7	8	9	10	11
	R	F				
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		
Rev				AI		

Ativ 4

Kickoff Projeto

## OUTUBRO

D	S	T	Q	Q	S	S
					1 <b>AI</b>	2
3	4 <b>AI</b>	5 <b>AI</b>	6 <b>AI</b>	7	8	9 <b>R</b>
10	11 <b>R</b>	12 <b>F</b>	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

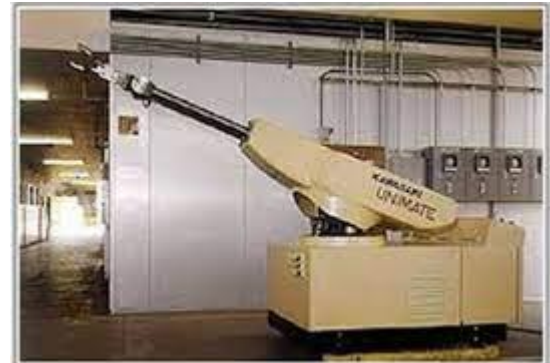
## NOVEMBRO

D	S	T	Q	Q	S	S
	1 <b>R</b>	2 <b>F</b>	3 Entrega do projeto	4	5	6
7	8 Drones	9	10	11	12	13 <b>R</b>
14	15 <b>F</b>	16 Localização	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

## DEZEMBRO

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2 Delta Prova AF	3 AF	4
5	6 AF	7 AF	8 AF	9	10	11
12	13 AS	14 AS	15 AS	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25 F
26	27	28	29	30	31	

- 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>
- 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.
- O primeiro robô industrial foi produzido na década de 1950, e denominava-se Unimate.



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



# Facetas da robótica

Design do mecanismo

Controle de posição

Redes, processadores, sensores

Planejamento / seleção de ações

Visão



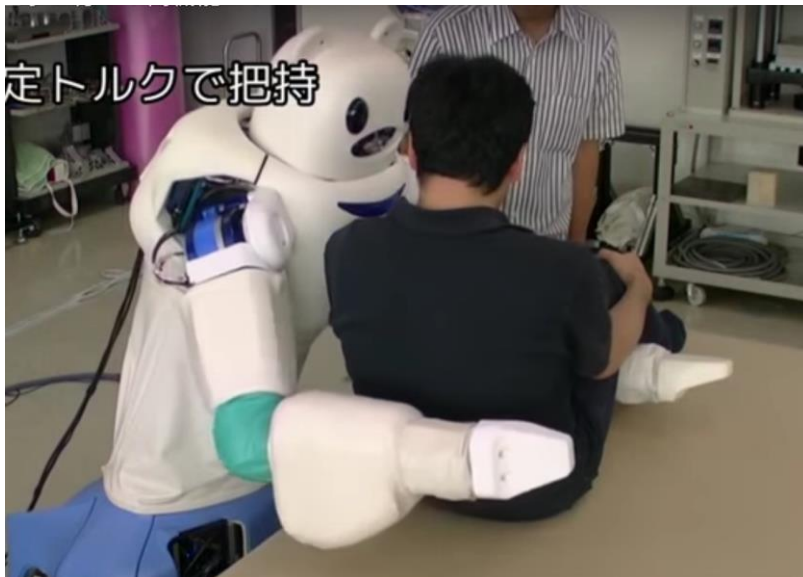
**Engenharia de Computação**



# Oportunidades

Custo x benefício do trabalho dos robôs fazendo sentido

Oportunidade para software!



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



# Fabricantes

Oportunidades de trabalho existem no Brasil e no exterior

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



# Exemplo de robótica industrial no Brasil





# DARPA Subterranean Challenge



Versão física:

[https://www.youtube.com/watch?list=PL6wMum5UsYvYpbhQALOCbhzXYTt3qnzqA&time\\_continue=75&v=VgJGT0nld98&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?list=PL6wMum5UsYvYpbhQALOCbhzXYTt3qnzqA&time_continue=75&v=VgJGT0nld98&feature=emb_title)

Versão online:

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

# Projeto

Vejam a playlist dos anos anteriores

2021 1.o sem:

<https://youtube.com/playlist?list=PLVU3UhXa4-X-qIINL6NVvIizOXXJkkkU1>

2020 2.o sem:

[https://www.youtube.com/playlist?list=PLVU3UhXa4-X\\_UHmtY9CnbFNDrVfFplzVI](https://www.youtube.com/playlist?list=PLVU3UhXa4-X_UHmtY9CnbFNDrVfFplzVI)

2020 1.o sem:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLh9Ibk8NqrdHtjPx56ALZNvH6T2X7PIAe>

As demais estão linkadas no Github:

<https://github.com/insper/robot21.2>

# 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.

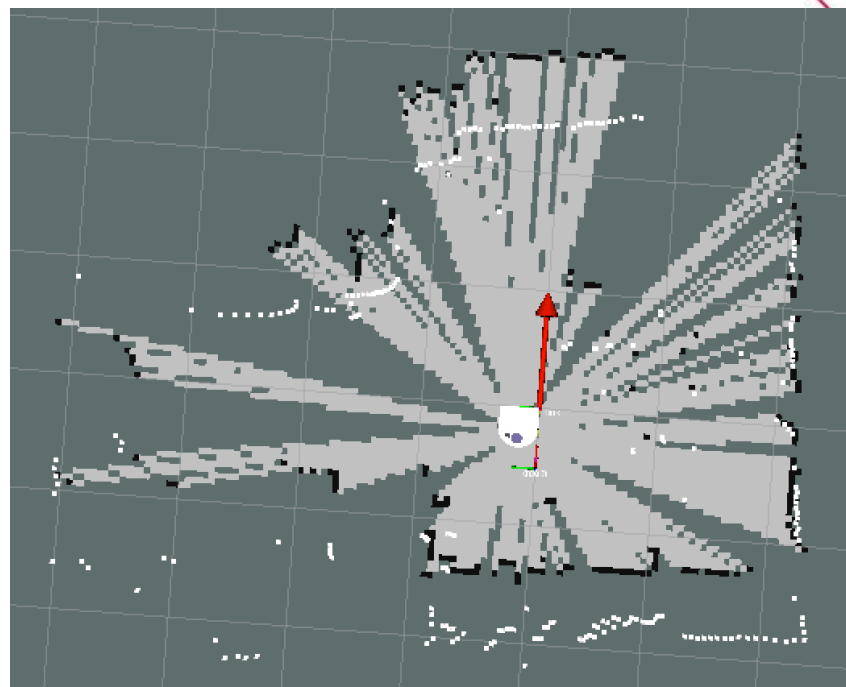
TENORTH, M.; BEETZ, M. Representations for robot knowledge in the KnowRob framework. Artificial Intelligence, v. 247, p 151-169, 2017. Disponível em <  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370215000843> >, Acesso em 11 Ago 2018.

# ROS

Padrão da indústria

~12 anos

Usado em qualquer robô mais complexo



# ROS – versão

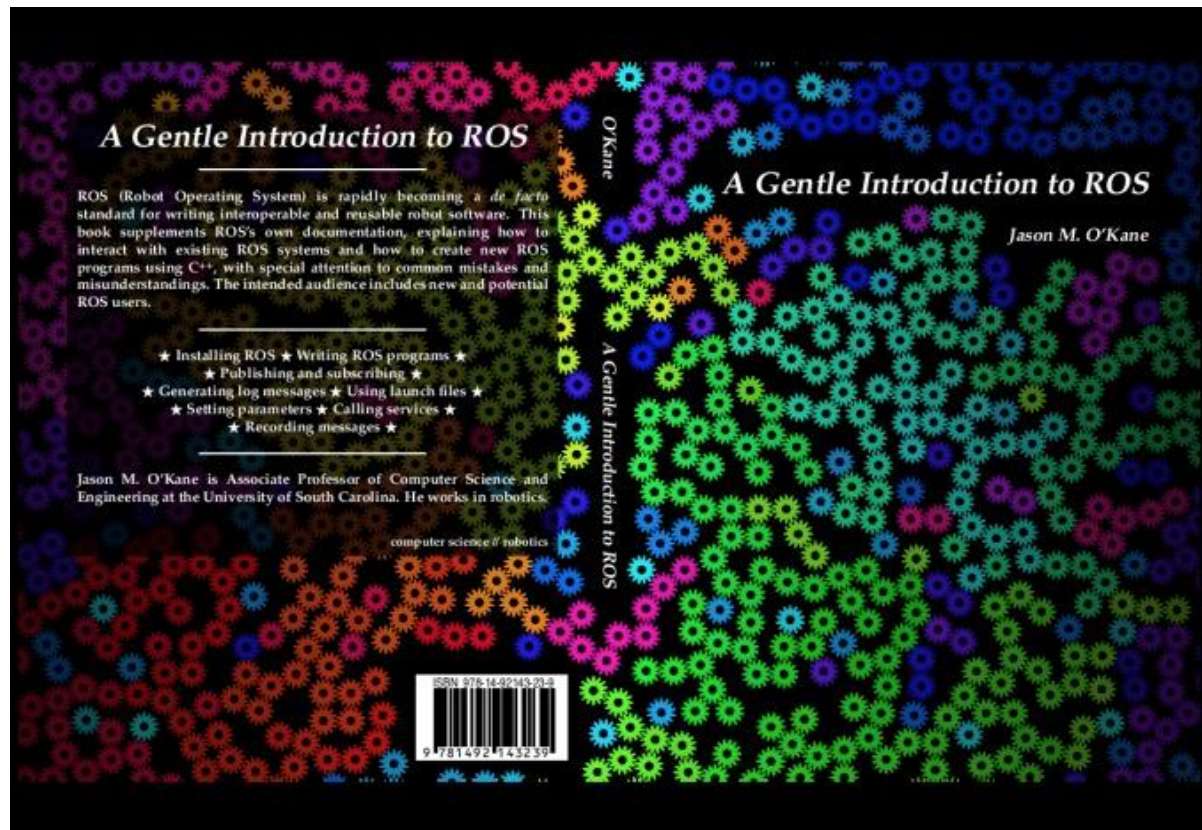
Usaremos a versão Noetic Ninjemis (ROS 1)



Funciona no Ubuntu 20.04

# 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/robotictrends>

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>