深蓝学院 shenlanxueyuan.com

古月居 GYH.AI

# ROS理论与实践

## —— 第1节：课程介绍

**主讲人** 胡春旭

机器人博客“古月居”博主

《ROS机器人开发实践》作者

武汉精锋微控科技有限公司 联合创始人

华中科技大学 自动化学院 硕士

# 目录

1. ROS发展与现状

2. 课程内容提要

3. 开课前准备

# 1. ROS发展与现状

# 1. ROS发展与现状

**来源：《ROS史话36篇》（古月居连载）**

# 1. ROS发展与现状

2007
诞生于斯坦福
STAIR项目
Morgan Quigley

Box Turtle

2010
ROS 1.0 发布

ROSCon 2012

2012
第一届ROScon

2014
ROS Indigo发布

2017
ROS 2.0 Ardent发布

2008
Willow Garage接手

Willow Garage

2011
TurtleBot发布

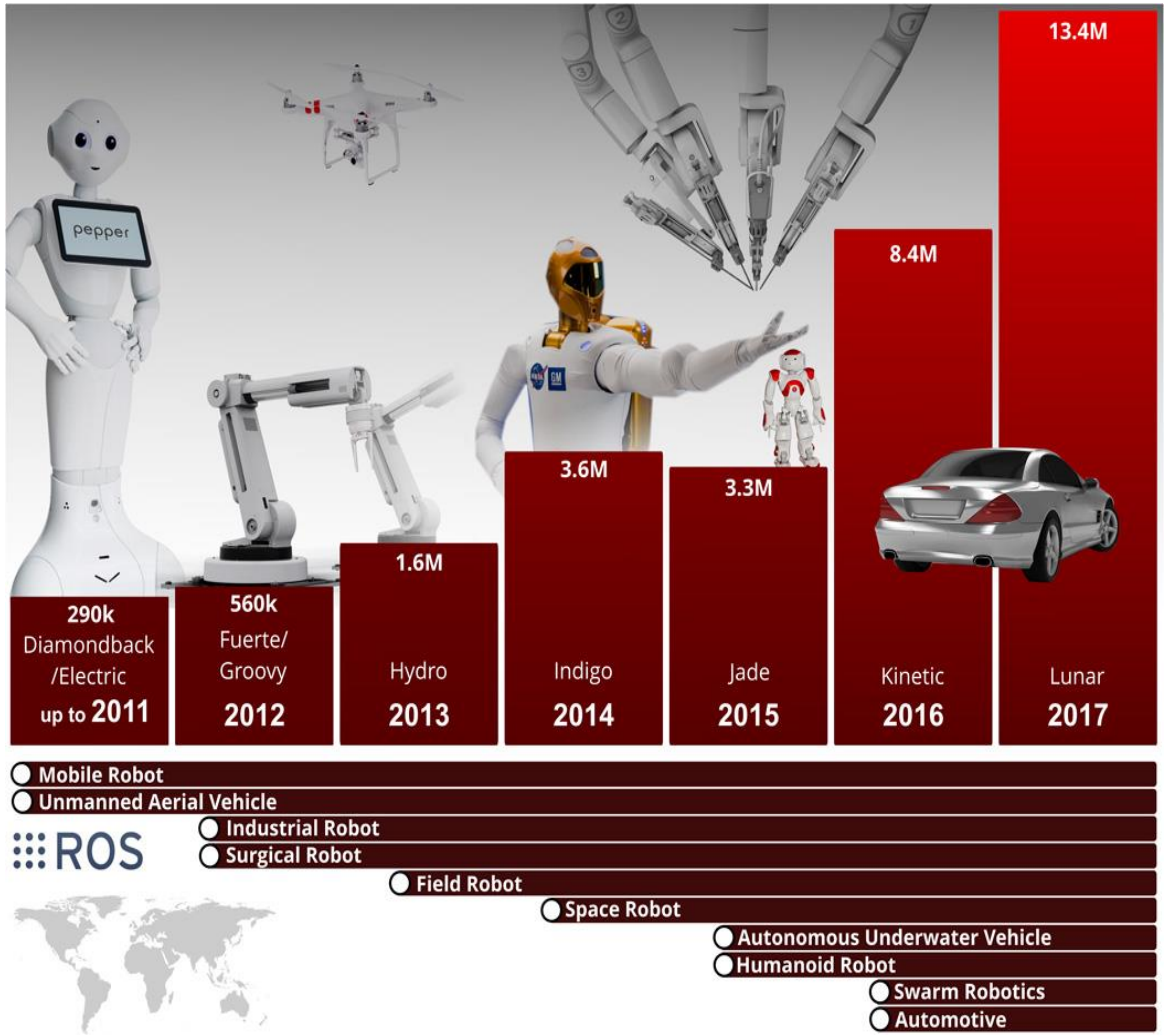
2013
OSRF接管

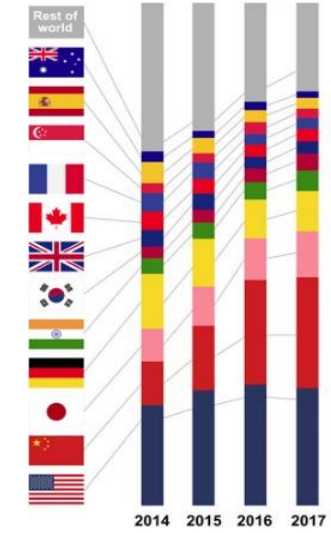
Open Source Robotics Foundation

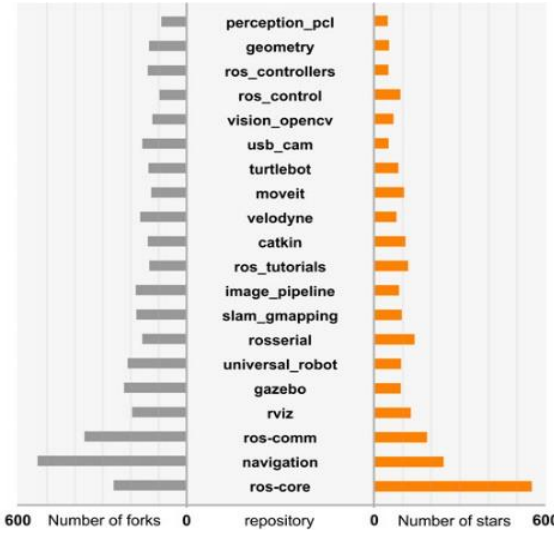
2016
ROS Kinetic发布

2018
ROS Melodic发布

# 1. ROS发展与现状



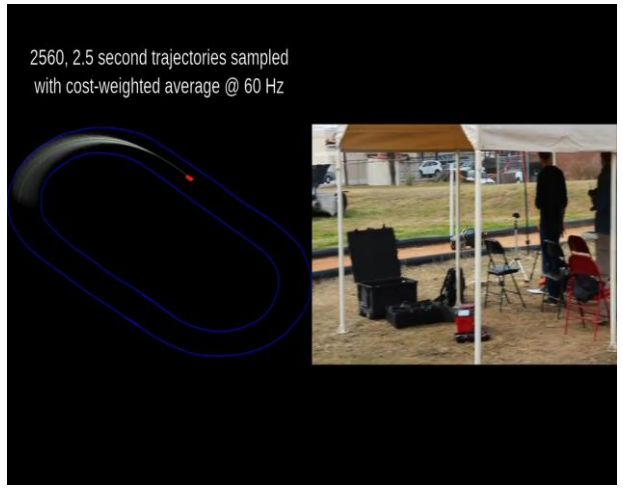



**ROS社区内的功能包数量、关注度、相关文章均呈指数级上涨**

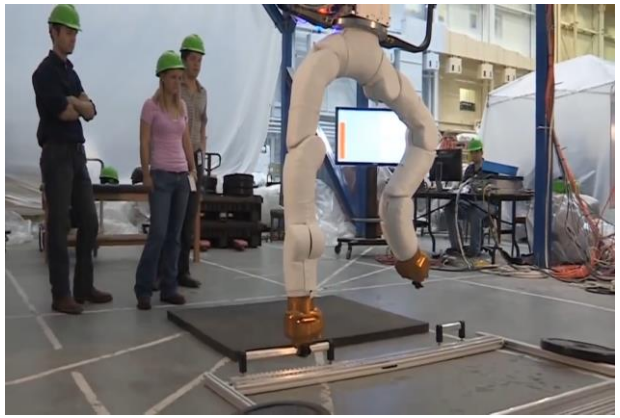
（来源：http://robotics.sciencemag.org/content/2/11/eaar1868）

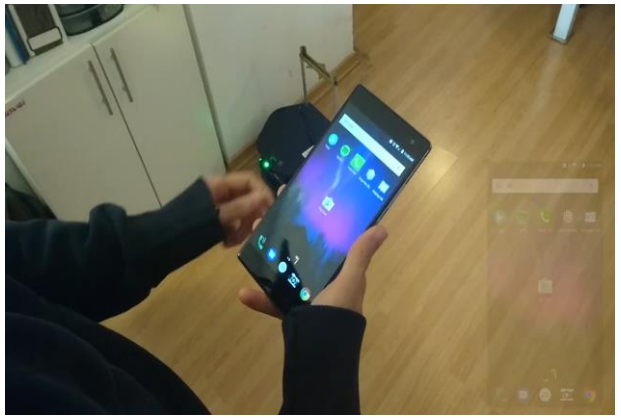
# 1. ROS发展与现状

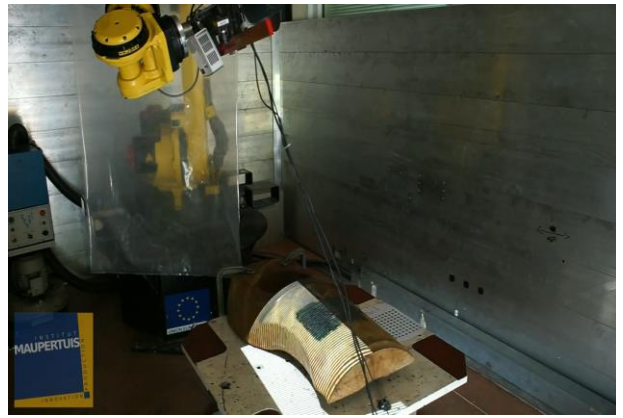
PR2


2560, 2.5 second trajectories sampled
with cost-weighted average @ 60 Hz

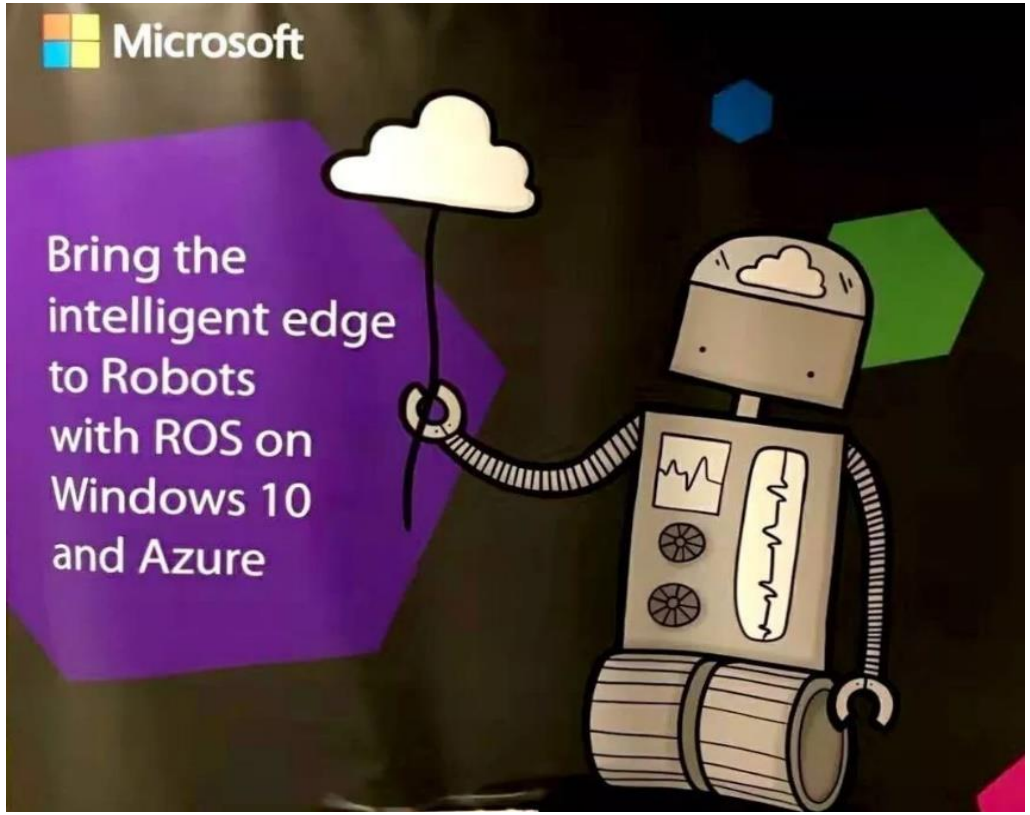
An autonomous UAV in mission mode
ROS - Python - FH aachen 2017






MAUPERTUIS

# 1. ROS发展与现状




微软将ROS引入Windows 10，支持基于硬件加速的Windows机器学习、Azure Cognitive服务、Azure IoT云服务、 Visual Studio等

AWS RoboMaker扩展了ROS功能，可以轻松实现大规模开发、测试和部署智能机器人应用程序，可连接到云服务

# 1. ROS发展与现状

Motoman (SIA5)/SIA10d/(SIA20)

Universal Robots UR5/(UR10)

Kinova Jaco

ABB IRB 2400

Kawada Hiro

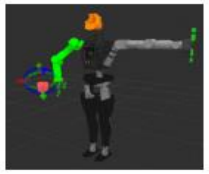
Robotnik XL-Terabot

HRP 4

Pioneer P3AT

PR2

Baxter Research Robot


BDI Atlas

Robonaut/Robonaut2

Schunk 7-DOF

Aldebaran NAO

Care-O-Bot

HRP-2

Comau NM45

Fanuc m10ia

BioRob Arm

KUKA LWR/LBR

Schunk Dextrous Hand

Aldebaran Romeo

CKBot

Denso Robot (vs060)

KUKA OmniROB

Hoap3

Cyton Veta

TUM Rosie

Rob@Work

Hubo

Korus Homemate Robot

Katana

**Powering the world's robots! —— 机器人领域的普遍标准**

（来源： http://robots.ros.org/）

# 1. ROS发展与现状

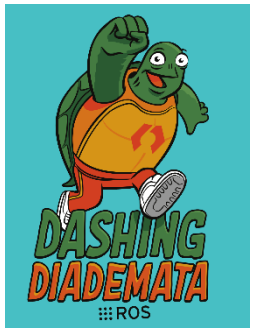
| 发行版本 | 发布日期 | 海报 | 海龟 | 停止支持日期 |
|---|---|---|---|---|
| ROS Melodic Morenia | 2018 年 5 月 23 日 | | | 2023 年 5 月 |
| ROS Lunar Loggerhead | 2017 年 5 月 23 日 | | | 2019 年 5 月 |
| ROS Kinetic Kame（推荐版本） | 2016 年 5 月 23 日 | | | 2021 年 4 月 |
| ROS Jade Turtle | 2015 年 5 月 23 日 | | | 2017 年 5 月 |
| ROS Indigo Igloo | 2014 年 7 月 22 日 | | | 2019 年 4 月 |
| ROS Hydro Medusa | 2013 年 9 月 4 日 | | | 2015 年 5 月 |
| ROS Groovy Galapagos | 2012 年 12 月 31 日 | | | 2014 年 7 月 |
| ROS Fuerte Turtle | 2012 年 4 月 23 日 | | | -- |
| ROS Electric Emys | 2011 年 8 月 30 日 | | | -- |
| ROS Diamondback | 2011 年 3 月 2 日 | | | -- |
| ROS C Turtle | 2010 年 8 月 2 日 | | | -- |
| ROS Box Turtle | 2010 年 3 月 2 日 | | | -- |

ROS所有发布版本

# 1. ROS发展与现状

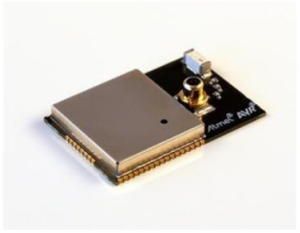
古月居 GYH.AI

## ROS 2



支持多机器人系统

铲除原型与产品之间的鸿沟


支持微控制器

支持实时控制

跨系统平台支持

| 版本号 | 发布时间 |
|---|---|
| Dashing Diademata | 1 Jun, 2019 |
| Crystal Clemmys | 14 December, 2018 |
| Bouncy Bolson | 2 July, 2018 |
| Ardent Apalone | 8 December 2017 |
| beta 3 | 13 September 2017 |
| beta2 | 5 July 2017 |
| beta1 | 19 December 2016 |
| alpha8 | 4 October 2016 |
| alpha7 | 11 July 2016 |
| alpha6 | 1 June 2016 |
| alpha5 | 5 April 2016 |
| alpha4 | 17 February 2016 |
| alpha3 | 18 December 2015 |
| alpha2 | 3 November 2015 |
| alpha1 | 31 August 2015 |

# 2. 课程内容提要

# 2. 课程内容提要

古月居 GYH.AI

希望全面了解ROS机器人开发的相关技术的入门者

渴望掌握ROS机器人开发原理，不满足于重复造轮子式开发的机器人工程师

希望借助开源力量提高机器人开发效率和创新功能的研究者

Powering the world's robots!

Powering the world!

**从理论到实践，让ROS成为你开发机器人与人工智能的利器！**

# 2. 课程内容提要

古月居 GYH.AI

## 基础原理篇

**2.认识ROS**
- ROS的定义与核心概念
- ROS通信机制介绍
- 第一个ROS例程——小海龟仿真分析

**3. ROS通信编程**
- ROS项目开发流程
- ROS Topic通信编程
- ROS Service通信编程

**4.ROS常用组件工具**
- Launch启动文件
- TF坐标变换
- 可视化显示与仿真工具

**5. URDF机器人建模**
- 机器人的定义与组成
- URDF建模方法
- URDF机器人模型案例分析

## 功能实践篇

**5. 构建机器人仿真平台**
- 创建仿真环境
- ROS中的控制器插件
- 实现机器人及传感器的仿真

**7. 机器视觉处理**
- ROS摄像头驱动及数据接口
- 摄像头参数标定
- 物体识别案例及源码分析

**8. 机器人语音交互**
- 机器人语音识别
- 中英文语音输出
- 机器人语音交互案例分析

**9. 机器人SLAM建图**
- SLAM原理简介
- 常用二维SLAM功能包的使用方法
- 常用三维SLAM功能包的使用方法

**10. 机器人自主导航**
- ROS中的导航框架
- 导航框架中的关键功能包
- 机器人自主导航案例分析

## 先导篇

**1.课程介绍**
- ROS发展与现状
- 课程内容提要
- 开课前准备

## 综合应用篇

**11. 机器人综合应用——“迷宫寻宝”**
- “迷宫寻宝”的关键技术
- “迷宫寻宝”的实现框架和方法

**12. 课程总结**
- 课程总结
- 进阶学习攻略

# 3. 开课前准备

# 3.开课前准备——安装Ubuntu18.04系统

| | 虚拟机安装 | 硬盘安装 |
| --- | --- | --- |
| 安装难易 | 简单 | 复杂 |
| 硬件支持 | 一般 | 好 |
| 运行速度 | 慢 | 快 |
| 安全备份 | 简单 | 复杂 |
| 适合人群 | 初次接触或偶尔使用者 | 有一定经验的开发者 |

* Ubuntu镜像下载地址：https://ubuntu.com/download/desktop

# 3.开课前准备——安装ROS Melodic

古月居 GYH.AI

## 1. 添加ROS软件源

$ sudo sh -c 'echo "deb http://packages.ros.org/ros/ubuntu $(lsb_release -sc) main" > /etc/apt/sources.list.d/ros-latest.list'

## 2. 添加密钥

$ sudo apt-key adv --keyserver 'hkp://keyserver.ubuntu.com:80' --recv-key C1CF6E31E6BADE8868B172B4F42ED6FBAB17C654

## 3. 安装ROS

$ sudo apt update
$ sudo apt install ros-melodic-desktop-full

## 4.初始化rosdep

$ sudo rosdep init
$ rosdep update

## 5. 设置环境变量

$ echo "source /opt/ros/melodic/setup.bash" >> ~/.bashrc
$ source ~/.bashrc

## 6. 安装rosinstall

$ sudo apt install python-rosinstall python-rosinstall-generator python-wstool build-essential

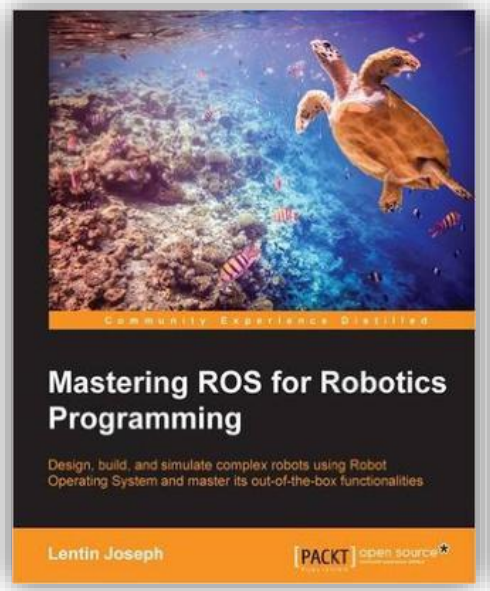
* ROS安装方法：http://wiki.ros.org/melodic/Installation/Ubuntu

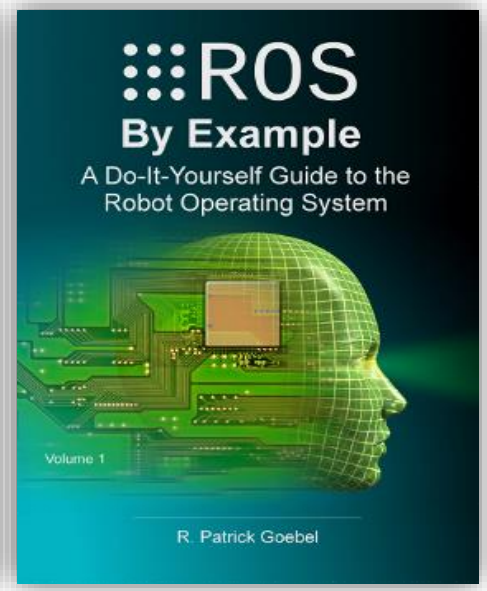
# 3.开课前准备——ROS Wiki

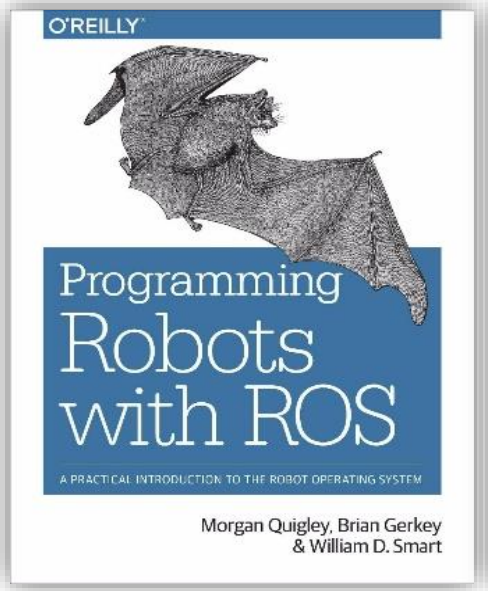
ROS Wiki Tutorials：http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials

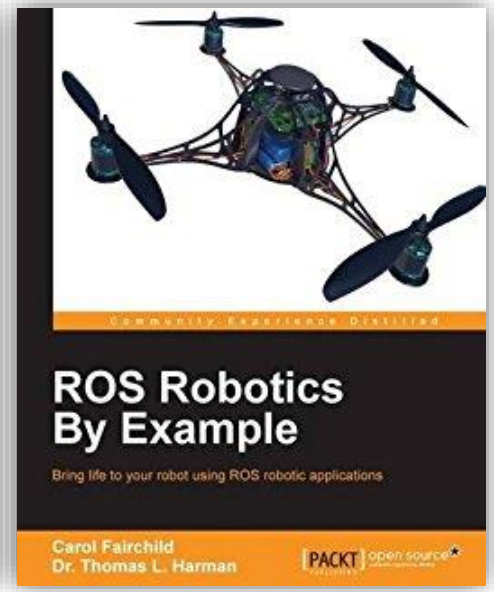
# 3.开课前准备——参考书目

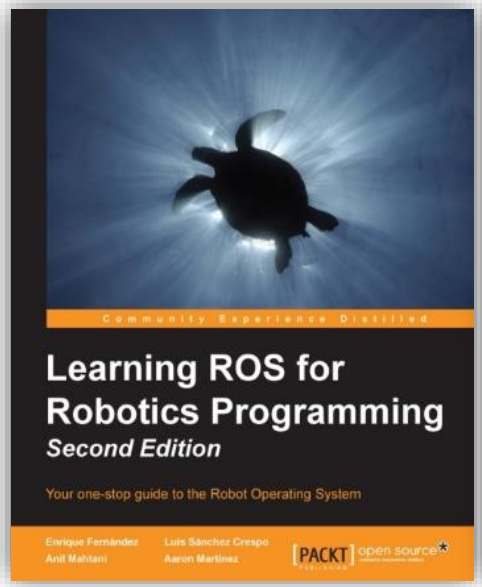
古月居 GYH.AI

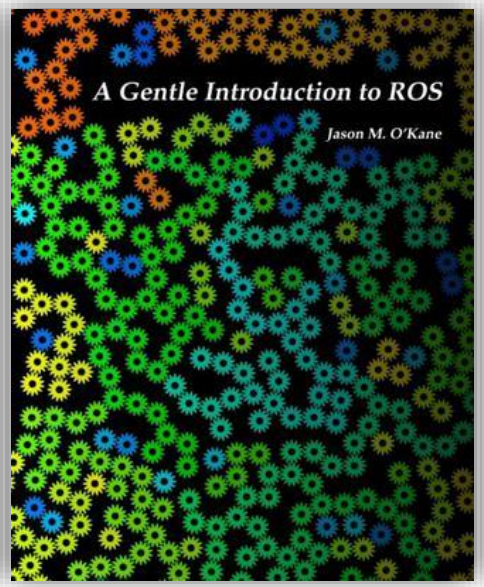


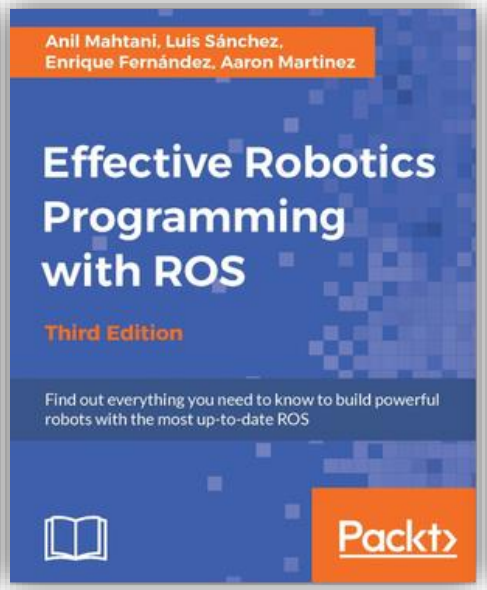



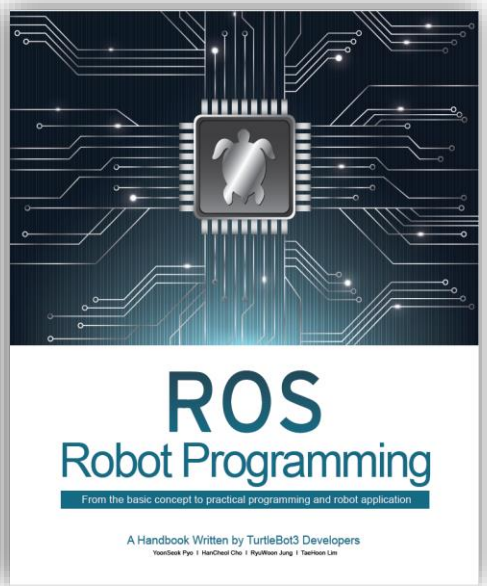


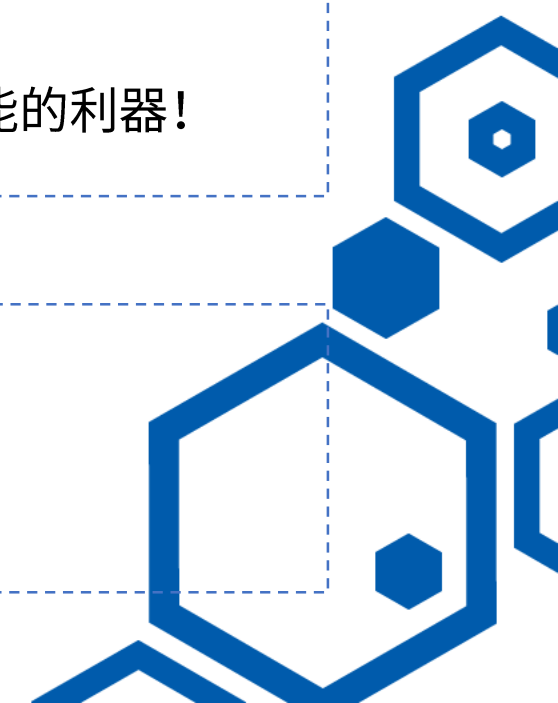





# 本讲小结

古月居 GYH.AI

| | |
|---|---|
| **ROS发展与现状** | Powering the world's robots!<br>机器人领域的普遍标准 |
| **课程内容提要** | 四大模块，12讲内容，理论与实践结合<br>从理论到实践，让ROS成为你开发机器人与人工智能的利器！ |
| **开课前准备** | 安装Ubuntu系统及ROS环境<br>参考ROS教程及Wiki资源 |

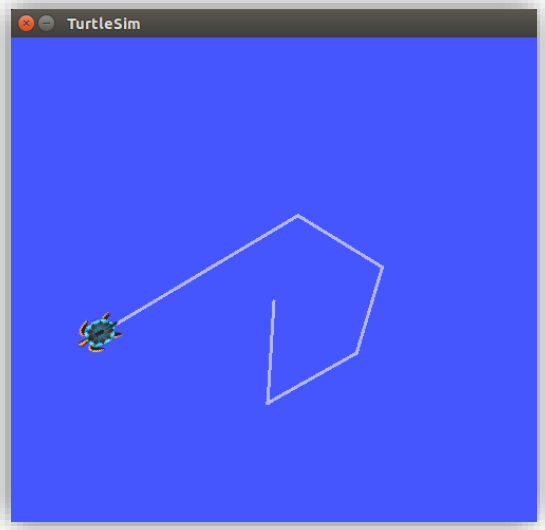


# 本讲作业

1.安装Ubuntu系统及ROS环境

2.学习ROS Wiki上的基础教程（http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials）

3.运行小海龟例程，通过键盘控制小海龟运动



# 扩展阅读

古月居 GYH.AI

- ROS史话36篇

古月居平台：微信公众号（古月居）/ 微博（古月春旭）/ 知乎（古月居）

- "Powering the world’s robots" 的ROS是什么?

https://mp.weixin.qq.com/s/f9QZLfMWD3TbxRH85xAqXA

- ROS Turns 10!

http://www.ros.org/news/2017/11/ros-turns-10.html

- Powering the world’s robots—10 years of ROS：

http://robotics.sciencemag.org/content/2/11/eaar1868.full

- 历届ROSCon演讲视频和ppt：

https://roscon.ros.org

# Thank You

怕什么真理无穷，进一寸有一寸的欢喜