

Реализация алгоритмов навигации БПЛА с использованием ROS

Илья Никляев
Singularis Lab, LLC

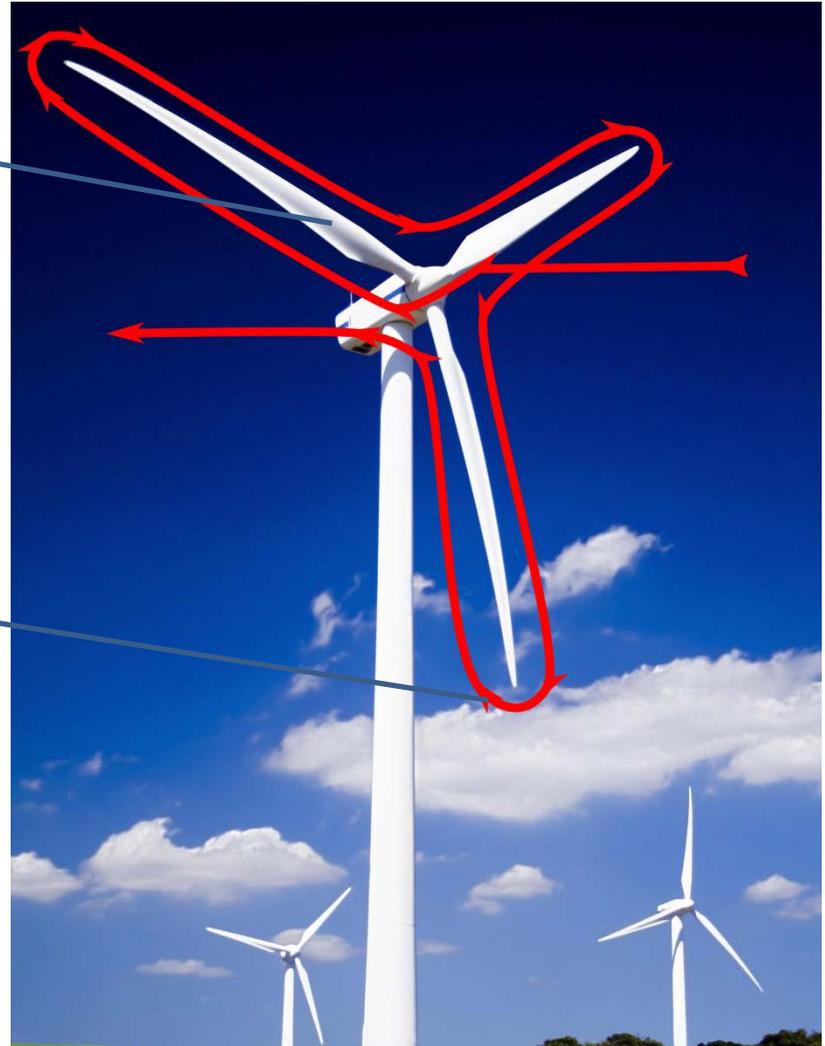
Задача

Облет объекта по траектории

Задача: объект

Лопаст
зафиксированы

Траектория –
набор поз
(дискретная)



Задача: БПЛА

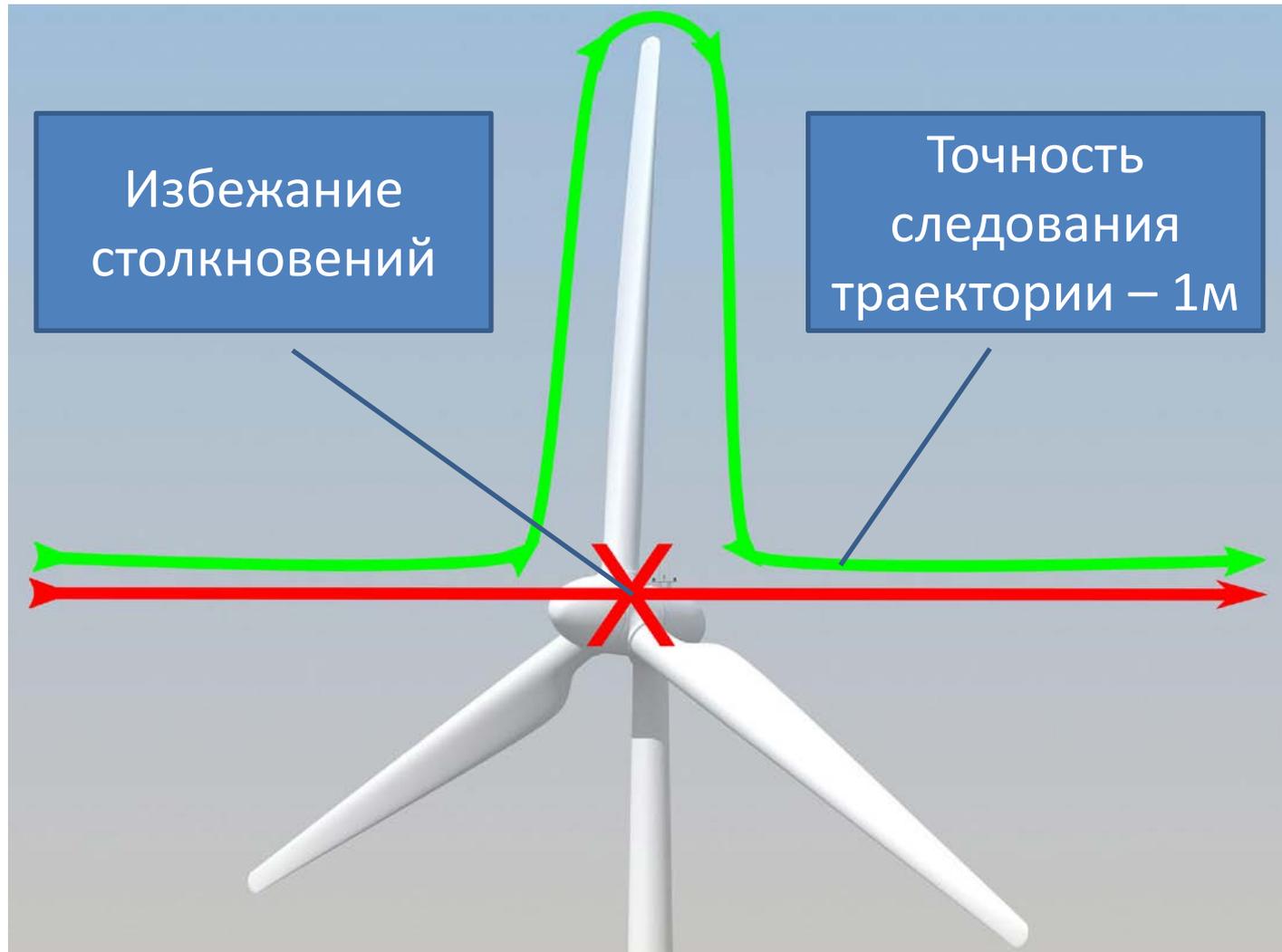
ИНС
GPS
Альтиметр

Фронтальная
камера

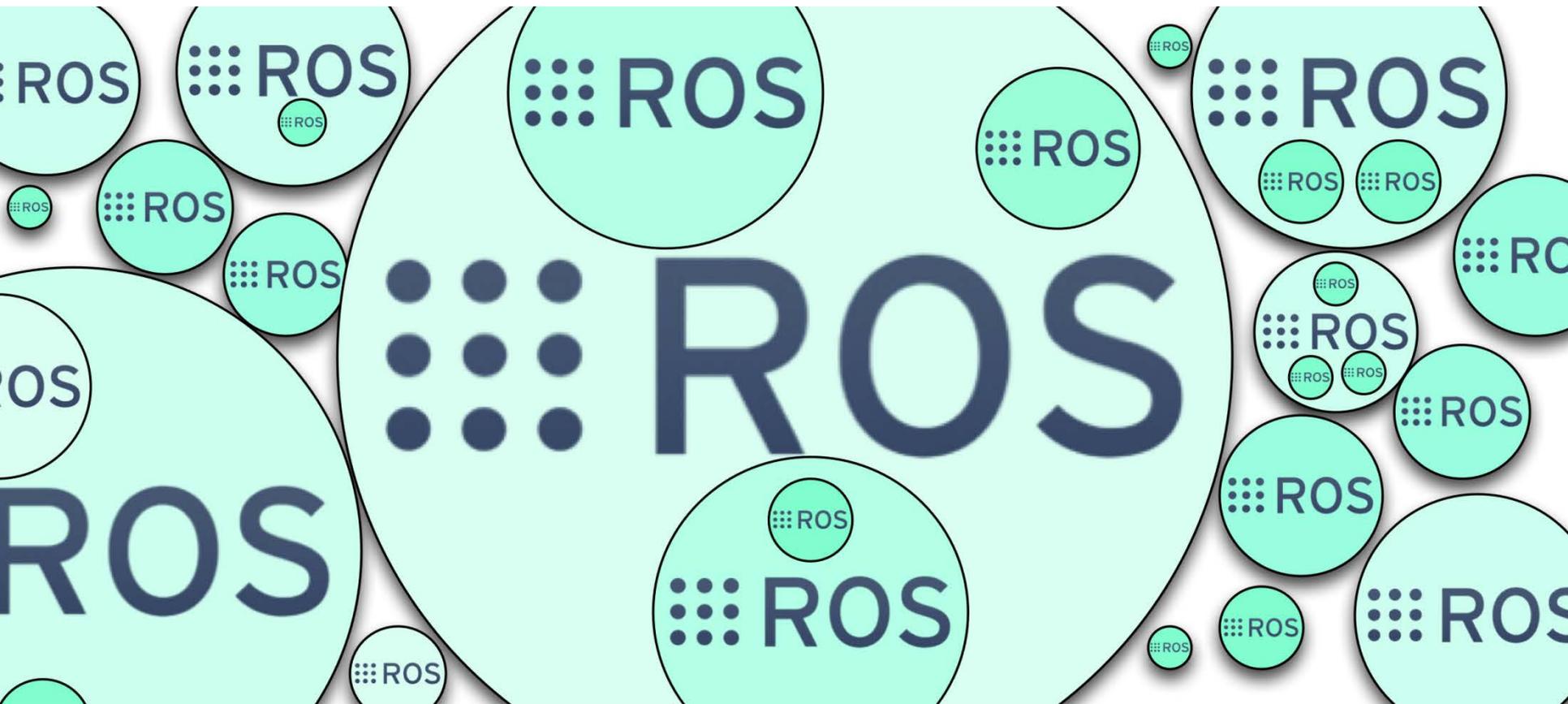
Нижняя камера

Сонар

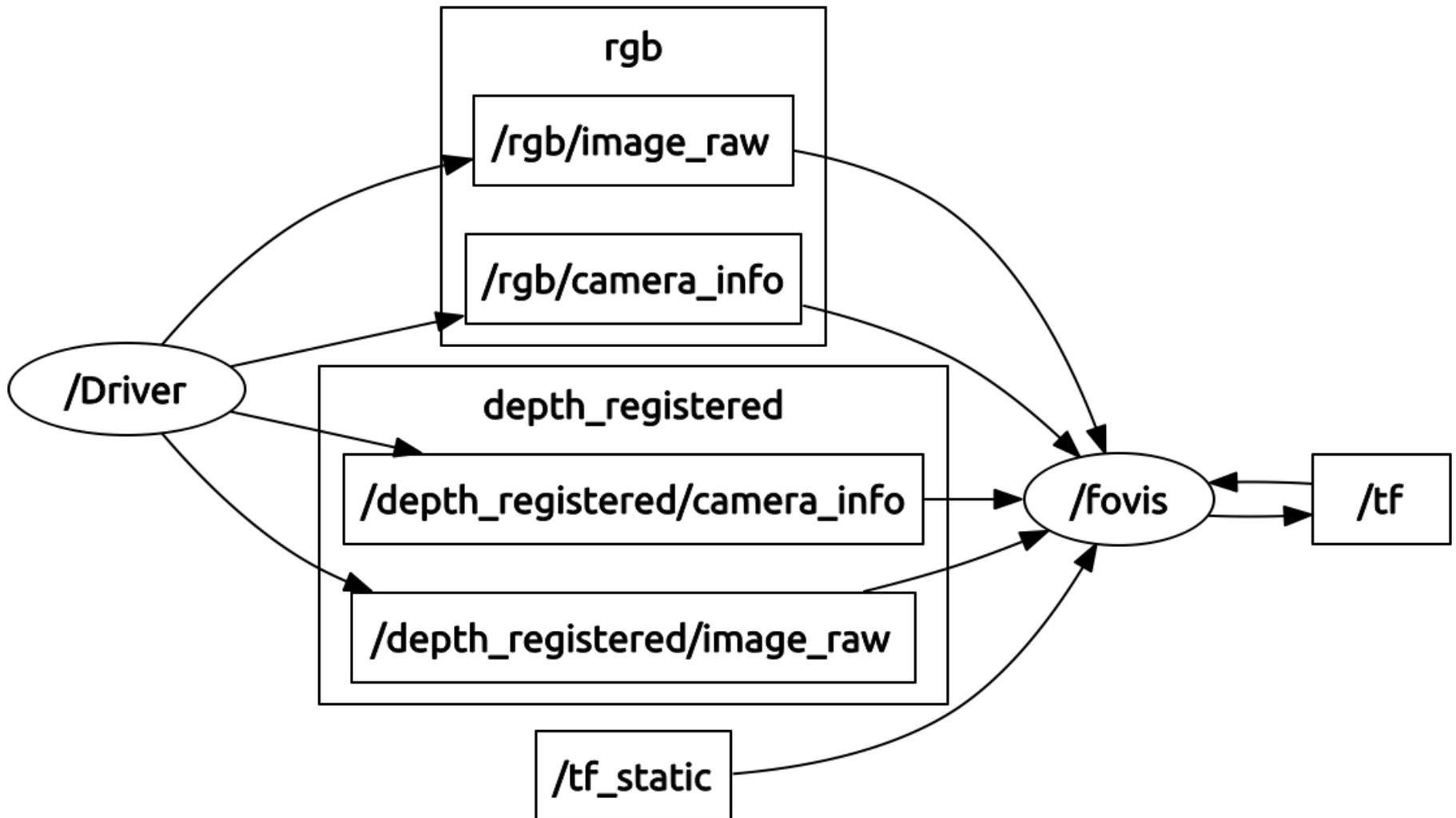
Задача: условия



Платформа



ROS: инфраструктура



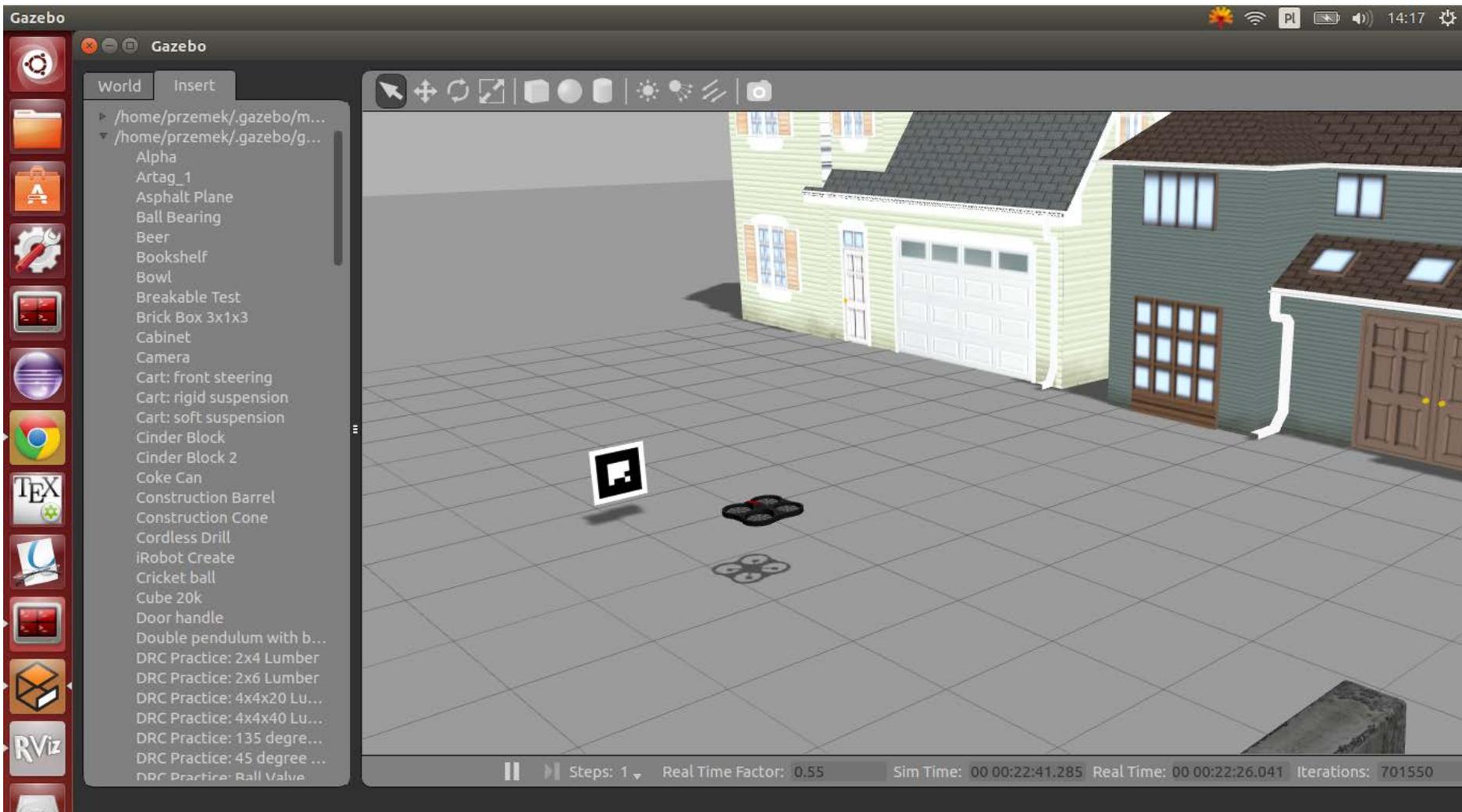
ROS: инфраструктура

The screenshot displays the ROS GUI interface with several key components:

- Web Panel:** Shows the ROS.org website with the heading "Documentation" and a section titled "1. Stack Summary".
- Publisher Window:** Contains a table of topics being published:

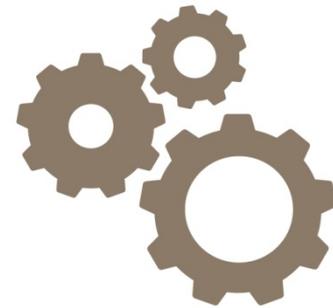
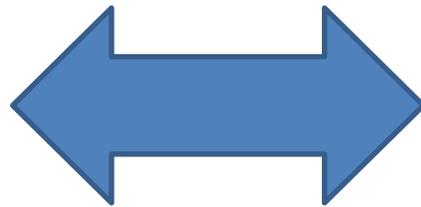
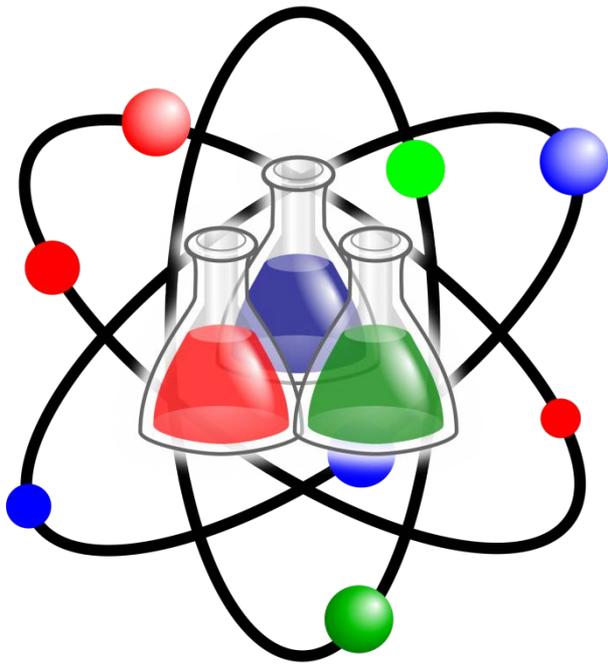
topic	type	rate	enabled	expression
/cmd_vel2	std_msgs/Float32	10.00	True	
data	float32			$\cos(t/20)*20$
/cmd_vel3	std_msgs/Float32	5.00	True	
data	float32			$\sin(t/20)*10$
- Robot Steering:** A vertical slider control for the /cmd_vel topic, ranging from -3.00 to 3.00 Hz.
- Logger Level:** A panel showing active nodes and their logging levels (Debug, Info, Warn, Error, Fatal).
- Console:** Displays a list of 9 messages from the /moveit_setup_assistant node, all with an "Info" severity level.
- Plot:** A graph showing two sine waves over time (0 to 1000). The red wave represents /cmd_vel2/data and the blue wave represents /cmd_vel3/data.

ROS: симуляция



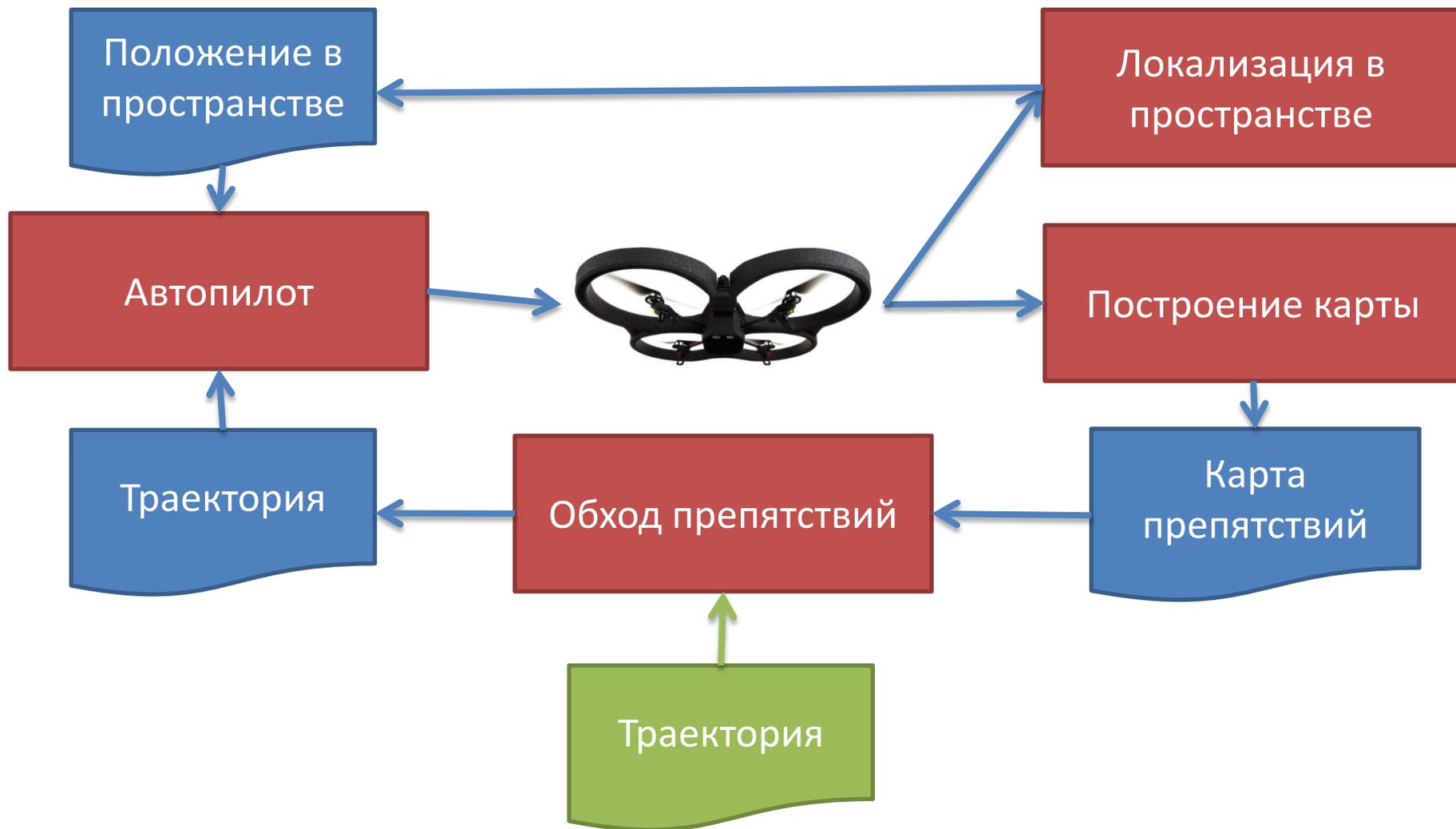
ROS: сообщество

Множество реализаций передовых алгоритмов:



Manufacturing

Схема решения



Монокулярный SLAM

- Избежание поворотов без переноса
- FPS ≥ 60
- FoV ≥ 90
- Проблема масштаба

АВТОПИЛОТ

Текущее положение

X

Y

Z

Yaw

Точка назначения

X

Y

Z

Yaw

ПИД
регулятор

Скорость

X

Y

Z

Yaw

Ограничение
скорости
поворота



Результат

1. Стабильная работа системы визуальной одометрии с использованием ИНС и альтиметра
2. Стабильная работа автопилота и системы корректировки траектории

Выводы

- Монокулярный SLAM пока недостаточно развит для абсолютной локализации, эффективнее использовать стереопару или камеры глубины
- ROS предоставляет удобную платформу для разработки прототипов для наукоемких проектов
- Крутые робототехнические проекты – не научная фантастика!

Спасибо за внимание

Илья Никляев

- ilya.niklyaev@singularis-lab.com

Лев Бородин

- lev.borodinov@singularis-lab.com

Анатолий Крыжановский

- anatoly.kryzhanovsky@singularis-lab.com

