

Приложение Б. Инструкция по использованию ПО для участников

А. Состав программного обеспечения

В виртуальной машине установлены

1. OS Linux Ubuntu 16.04
2. docker container с необходимым для решения задач ПО
 - a. CoppeliaSim 4
Путь [/opt/csim/](#)
 - b. ROS kinetic
Путь [/opt/ros/kinetic/](#)
 - c. Библиотека для работы линейной алгеброй (C++)
[/usr/include/eigen3](#)
 - d. VISP
[/usr/include/x86_64-linux-gnu/visp](#)
 - e. Библиотеки для python2
[numpy, scipy, cv2](#)
 - f. Прочие удобные утилиты
 - i. Файловый менеджер в терминале
[mc](#)
 - ii. Текстовые редакторы
[gedit, nano, vim](#)
3. Папки с “заготовками” исходного кода, для решения задач
Папка [/home/human/](#) из Ubuntu “проброшена” в docker [/home/root/](#)
 - a. В Ubuntu
Бакалавриат [/home/human/catkin_ws/src/bac_task/src](#)
Магистратура [/home/human/catkin_ws/src/mag_task](#)
 - b. В docker
Бакалавриат [/home/root/catkin_ws/src/bac_task/src](#)
Магистратура [/home/root/catkin_ws/src/mag_task](#)
4. Структура “заготовок” исходного кода
 - a. Бакалавриат (ROS-package со стандартной структурой)
(все файлы, кроме [main_solve.py \(.cpp\)](#), запрещены к редактированию)
 - i. [scenes/bac_scene.ttt](#) - Сцена в симуляторе CoppeliaSim, включающая наземного робота Robotino и квадрокоптер.
 - ii. [src/robotino_model.py](#) - Нода, реализующая кинематическую модель наземного робота Robotino
 - iii. [src/robotino_trajectory_generator.py](#) - Нода, реализующая генерацию траектории с заданными параметрами
 - iv. [src/trajectory_drawer.py](#) - Нода, реализующая визуализацию траектории и систем координат сцены (работает совместно с rviz)
 - v. [src/marker_detector_node.cpp](#) - Нода, реализующая поиск April кода, и извлечение из изображения признаков (features)
 - vi. [main_solve.py \(.cpp\)](#) - Нода, содержит “заготовку” исходного кода для решения задачи
 - b. Магистратура
(файлы i и ii запрещены к редактированию)
 - i. [scenes/mag_scene.ttt](#) - Сцена в симуляторе CoppeliaSim, включающая манипулятор, столы, цилиндры и проч.
 - ii. [ur_aux.py](#) - Модуль содержит функции, необходимые для решения задачи
 - iii. [ur_main.py](#) - Модуль содержит “заготовку” исходного кода для решения задачи

Б. Формирование оценочного балла

Таблица 1. Критерии оценки решения задачи для бакалавриата

Основной критерий, 50 б.	Расстояние , пройденное БПЛА, в лучшей из тестовых попыток. <i>При условии соблюдения правил и ограничений спецификации задания. Максимальное время тестовой попытки 10 минут. Количество попыток не более 10.</i>	
Вспомогательный критерий, 50 б.	20 б.	<ul style="list-style-type: none">● сложность алгоритма● учет динамики● фильтрация измерений● учет ограничений и подобные.
	20 б.	Рецензирование кода (Code review)
	10 б.	Оригинальность решения

Таблица 2. Критерии оценки решения задачи для магистратуры/специалитета

Основной критерий, 50 б.	Число успешно вставленных цилиндров в отверстия. <i>При условии соблюдения правил и ограничений спецификации задания. Максимальное время тестовой попытки 10 минут. Количество попыток не более 10.</i>	
Вспомогательный критерий, 50 б.	20 б.	<ul style="list-style-type: none">● сложность алгоритма● учет динамики● фильтрация измерений● учет ограничений и подобные.
	20 б.	Рецензирование кода (Code review)
	10 б.	Оригинальность решения

В. Некоторые замечания по работе с Ubuntu + docker

1. Сведения о пользователе Linux Ubuntu

User: human

Password: 1

Host: host

2. Важные папки

- [/home/human](#) - папка, доступная из docker контейнера
- [/home/human/catkin_ws/src/bac_task](#) - ROS-пакет с заданием для бакалавриата
 - [./src/main_solve.py](#) - файл, в котором нужно написать код в указанных местах, решающий задачу.

- ii. Редактирование остальных файлов в пакете ЗАПРЕЩЕНО.
- c. [/home/human/catkin_ws/src/mag_task](#) - файлы для решения задачи магистратуры
 - i. [./ur_main.py](#) - файл, в который нужно написать код, решающий задачу.
 - ii. Редактирование остальных файлов в пакете ЗАПРЕЩЕНО.
- d. [/home/human/Desktop](#) - рабочий стол. Содержит два файла для работы с docker контейнером
 - i. [./run_docker.bash](#) - запускает docker контейнер и открывает терминал внутри него
 - ii. [./exec_docker.bash](#) - запускает дополнительный терминал в docker контейнере. Можно вызывать столько раз, сколько нужно дополнительных терминалов внутри УЖЕ ЗАПУЩЕННОГО docker контейнера

3. Работа с ПО в процессе решения задачи (БАКАЛАВРИАТ)

- a. Открыть терминал (Ctrl+Alt+T)
- b. Открыть файл для решения
[gedit /home/human/catkin_ws/src/bac_task/src/main_solve.py](#)
- c. Вписать свое решение. Сохранить
- d. Запустить новый терминал (CTRL+SHIFT+T). Запустить docker контейнер
[sudo ./Desktop/run_docker.bash](#)
Ввести пароль "1".
SEC! Если появляется ошибка Error Response from daemon. Значит произошел конфликт имен контейнеров докера. Требуется ПРАВИЛЬНО закрыть докер-контейнер. Для этого вывести список контейнеров на экран
[sudo docker ps](#)
Удалить по имени идентификатора
[sudo docker container stop <ID контейнера>](#)
ЗДЕСЬ И ДАЛЕЕ ВСЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В DOCKER!!!
- e. Скомпилировать catkin_ws
[roscd && cd .. && catkin build](#)
- f. Запустить симулятор. Выполнить
[roscd bac_task](#)
[./start_scene.bash](#)
- g. Открыть новый терминал. Запустить docker контейнер
[sudo ./Desktop/exec_docker.bash](#)
- h. Запустить roslaunch файл для инициализации сцены и необходимых нод
[roslaunch bac_task init_scene.launch](#)
- i. Запустить симуляцию (Кнопка "Play")
- j. Открыть новый терминал. Запустить дополнительный docker контейнер
[sudo ./Desktop/exec_docker.bash](#)
- k. Запустить ваше решение (**ВНИМАНИЕ!** Запускается не тот файл, в котором решение)
[python /home/root/catkin_ws/src/bac_task/src/main_solve_wrapper.py](#)
- l. Открыть новый терминал. Запустить дополнительный docker контейнер
[sudo ./Desktop/exec_docker.bash](#)
- m. Вызвать rosservice, который запустит роботов
[rosservice call /start_robots "data: true"](#)
- n. Оценить работоспособность роботов в соответствии со спецификацией задания
- o. Остановить симуляцию. (Кнопка "Stop")

- p. Завершить работу вашего решения. В терминале, где запущен [main_solve_wrapper.py](#) (Ctrl+C)
- q. Внести правки в код.
- r. Повторять (пп. 3.k - 3.p) до тех пор, пока задача не будет решена наилучшим образом
- s. *Для более точной отладки регуляторов, возможен запуск ПО без запуска графической части симулятора. Для этого необходимо в пункте 3.f запускать другой roslaunch файл
[roslaunch bac_task start_scene_headless.bash](#)
А для отладки пользоваться утилитой построения графиков [rqt_plot](#)
- t. ** Для запуска тестирования (вывод пройденного расстояния. Симуляция запускается автоматически)
[roslaunch bac_task judge.py](#)

4. Работа с ПО в процессе решения задачи (МАГИСТРАТУРА)

- a. В папке [/home/human/catkin_ws/src/mag_task/](#) найти файл заготовки решения [ur_main.py \(.cpp\)](#). Заготовки доступны для языков программирования Python и C++. Файлы сцены и файлы заготовки располагаются в папках task_py и task_cpp, соответственно.
- b. Решить задачу и внести свое решение в соответствующий файл.
- c. Открыть терминал (CTRL+ALT+T). Запустить docker контейнер
[sudo ./Desktop/run_docker.bash](#)
Ввести пароль "1"
SEC! Если появляется ошибка Error Response from daemon. Значит произошел конфликт имен контейнеров докера. Требуется ПРАВИЛЬНО закрыть докер-контейнер. Для этого вывести список контейнеров на экран
[sudo docker ps](#)
Удалить по имени идентификатора
[sudo docker container stop <ID контейнера>](#)
ЗДЕСЬ И ДАЛЕЕ ВСЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В DOCKER!!!
- d. Запустить симулятор
[/opt/csim/coppeliaSim.sh](#)
- e. Открыть сцену.
File -> Open scene -> Computer - > / -> home -> root -> catkin_ws -> src -> mag_task -> task_py(*.cpp) -> ur_peg_in_hole.ttt
- f. Открыть новый терминал (CTRL+SHIFT+T). Запустить дополнительный терминал DOCKER при помощи команды
[sudo ./Desktop/exec_docker.bash](#)
- g. Запустить решение. В зависимости от выбранного языка
[python /home/root/catkin_ws/src/mag_task/task_py/ur_main.py](#)
ИЛИ
[/home/root/catkin_ws/src/mag_task/task_cpp/ur_main](#)
- h. Оценить работоспособность решения
- i. Завершить работу вашего решения (Ctrl+C или CTRL+Z)

5. Рисунки, поясняющие расположение систем координат в сценах

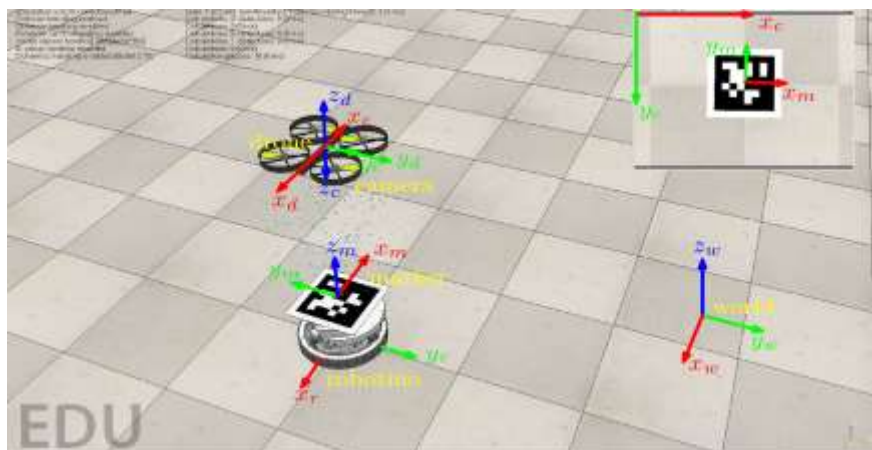


Рисунок 1. Задача для бакалавриата

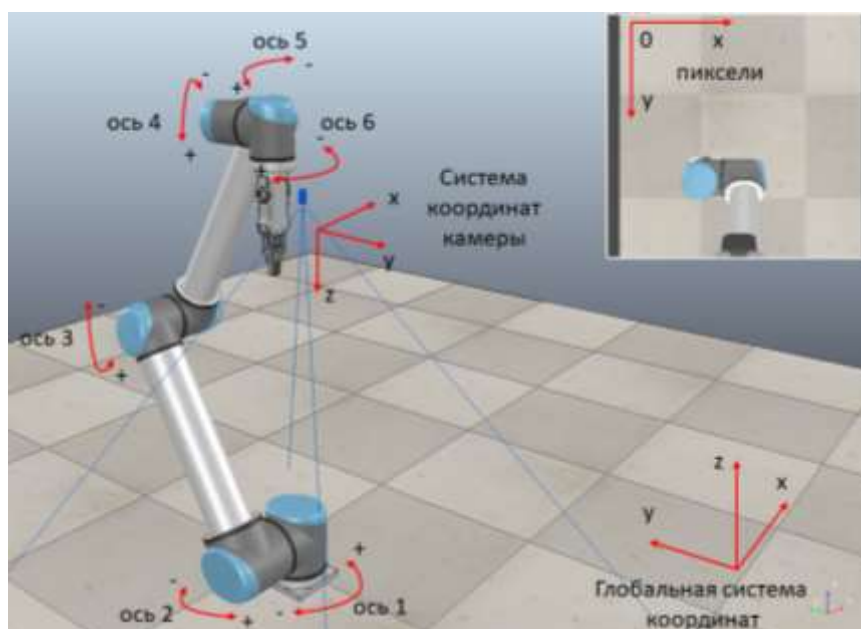


Рисунок 2. Задача для магистратуры