

## Методические указания по подготовке

ЧЕМПИОНАТНОГО ЦИКЛА  
2024 ГОДА

КОМПЕТЕНЦИИ

«Эксплуатация сервисных  
роботов»

ДЛЯ ОСНОВНОЙ  
ВОЗРАСТНОЙ КАТЕГОРИИ



## *Методические указания включают в себя следующие разделы:*

Подготовка оборудования к дню Д-1 .....	3
1. Обновление образа ОС .....	3
2. Настройка Wi-Fi роутер полигона .....	3
3. Переименование роботов в сети.....	3
4. Проверка топиков на работе .....	9
5. Проверка сервисов на работе.....	9
6. Проверка работоспособности камеры и моторов.....	10
Подготовка оборудования после дня Д-1 перед Д1 .....	11
1. Обновление образа ОС .....	11
2. Настройка Wi-Fi роутер полигона .....	11
3. Загрузка тестового скетча.....	11
4. Очистка истории терминала .....	13
5. Проверка установленного ПО на ноутбуках.....	13
6. Выдача документации .....	13
7. Подготовка оборудования и инструмента .....	14
8. Подготовка дополнительных microSD (при наличии).....	15
Взаимодействие с оборудованием в течение соревновательных дней.....	16
1. День Д1.....	16
2. День Д2 .....	16

## Подготовка оборудования к дню Д-1

### 1. Обновление образа ОС

Загрузить на SD-карты образ ОС `turtlebro_v0.24.img.gz`. Для этого необходимо следующее оборудование:

- Ноутбук с Windows 10 или выше/Ubuntu 20.04;
- Карта microSD объемом не менее 16 ГБ;
- Переходник microSD to USB/microSD to SD.

Также понадобятся следующее ПО и вспомогательные ссылки:

- Программы Etcher: <https://www.balena.io/etcher/>
- Архив образов: <https://yadi.sk/d/UoG8oJoXs9eqcA>
- Инструкция по установке образа:  
<https://manual.turtlebro.ru/administirovanie-ros/raspberrypi#zagruzka-obraza-os-na-sd-kartu>

### 2. Настройка Wi-Fi роутер полигона

Настроить Wi-Fi роутер полигона на следующие настройки:

- SSID 2.4 ГГц: TurtleBro | Пароль: turtlew001
- SSID 5 ГГц: TurtleBro5G | Пароль: turtlew001

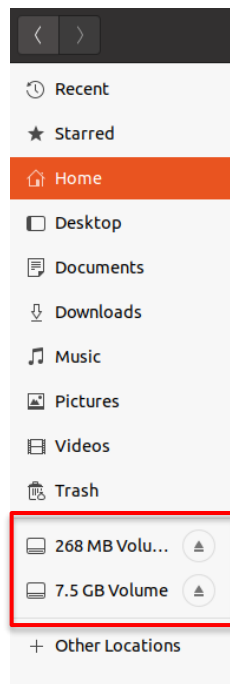
### 3. Переименование роботов в сети

Произвести переименование роботов в сети с `turtlebro01` -> `turtlebro9X`, где X - номер стола участника. Сделать это можно двумя способами.

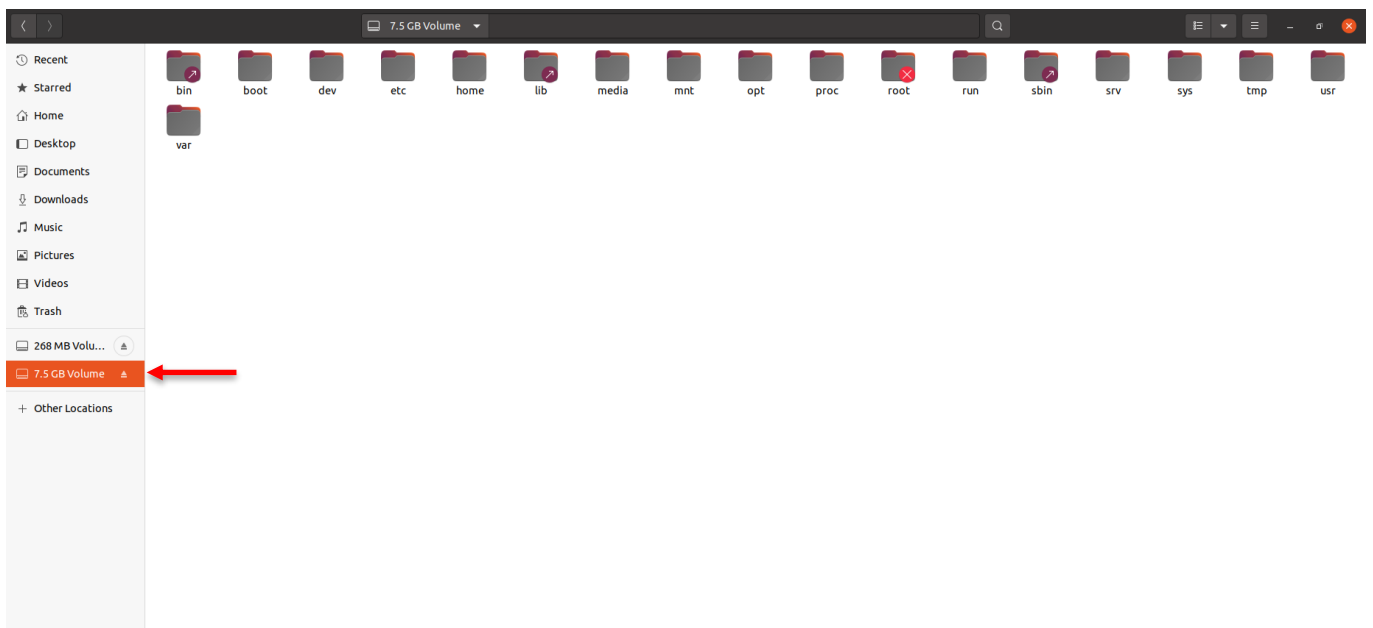
- Первый способ: напрямую через microSD карту

Для этого необходимо:

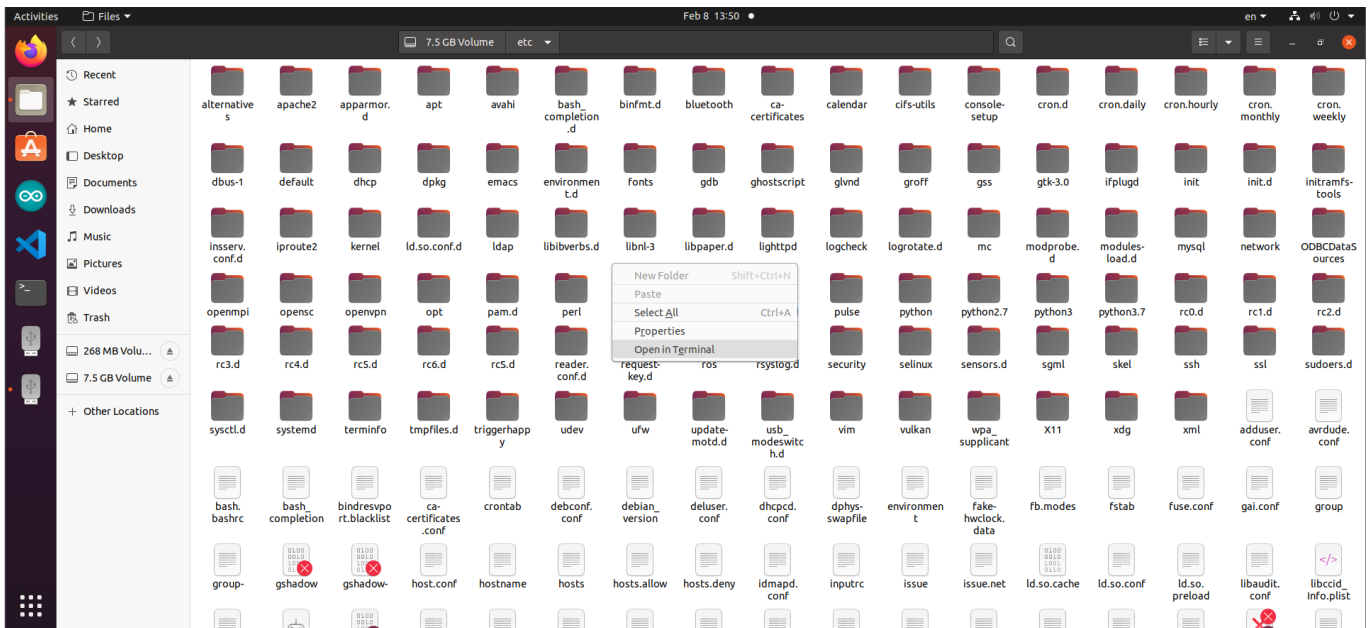
1. Подключить microSD к ноутбуку с Ubuntu 20.04;



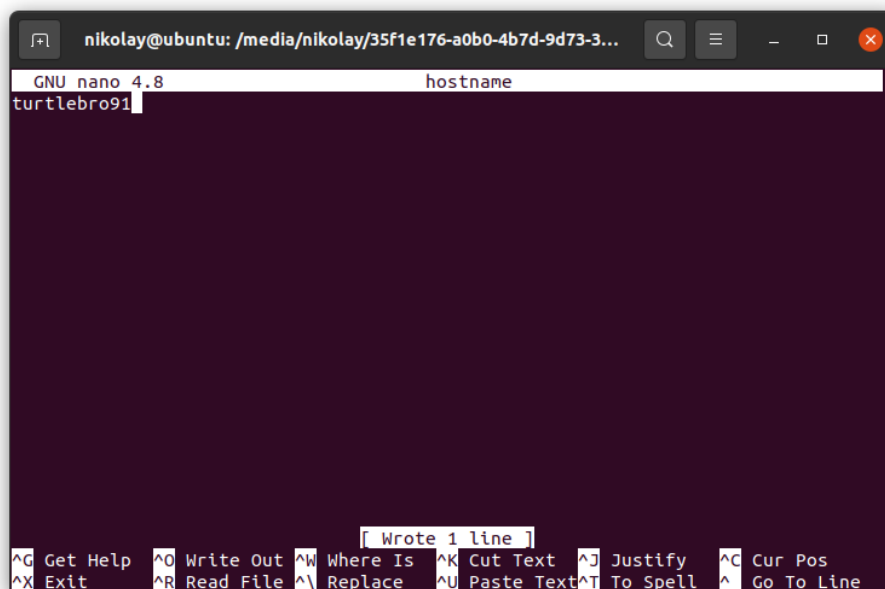
2. Зайти в раздел System, который занимает основной объем microSD карты (в системе может называться 7,5 Gb):



### 3. Перейти в папку `/etc` и открыть в ней терминал:



### 4. С помощью команд: `sudo nano hosts` и `sudo nano hostname` поменять имя робота с `turtlebroo01` -> `turtlebro9X`, где X - номер стола участника:



```
nikolay@ubuntu: /media/nikolay/35f1e176-a0b0-4b7d-9d73-3...
GNU nano 4.8 hosts
127.0.0.1 localhost
::1 localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
127.0.1.1 turtlebro91
Wrote 6 lines
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^A Replace ^U Paste Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

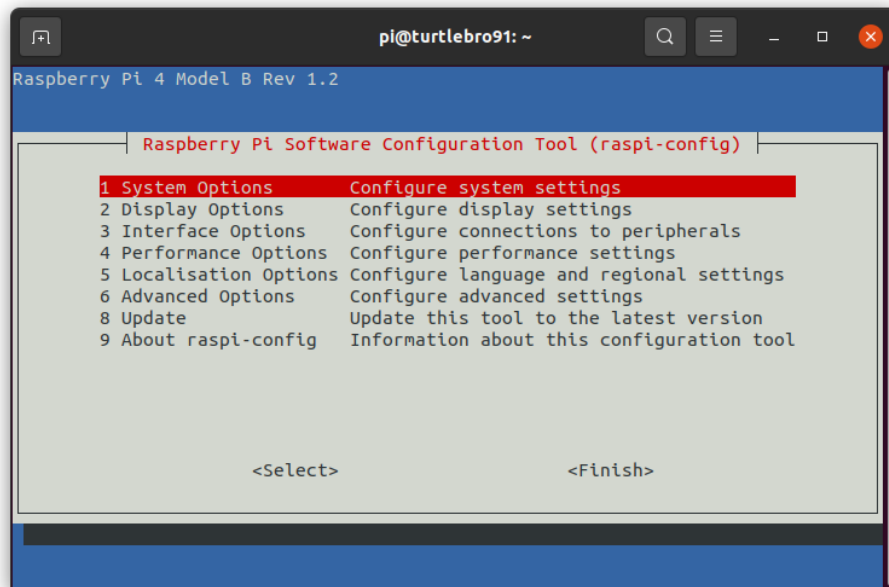
➤ Второй способ: с помощью утилиты `raspi-config`

Для этого необходимо:

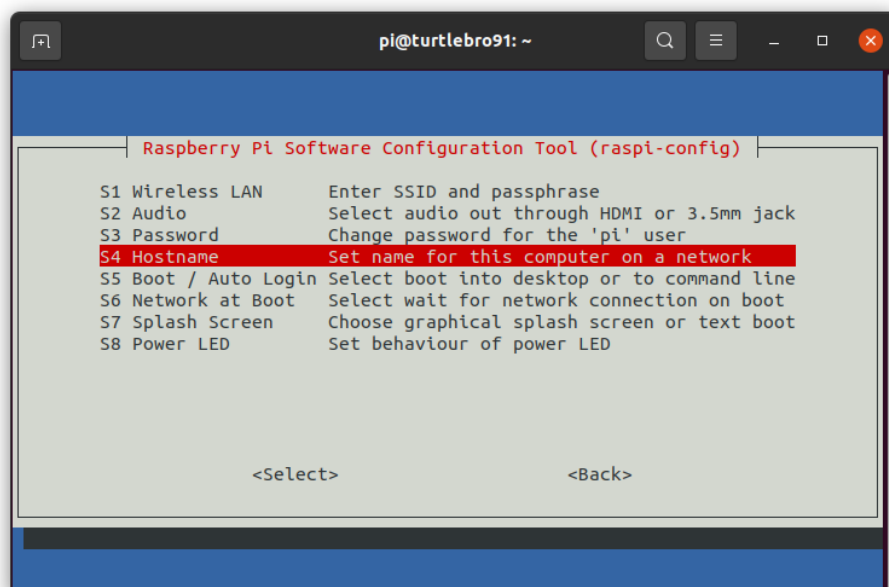
1. Вставить microSD карту в робота и включить его (**Важно ! Для этого пункта необходимо выполнить пункты 1-2 данного методического указания**);
2. Подключиться к роботу по ssh используя команды:  
***ssh pi@turtlebro01.local*** или ***ssh pi@ip-адрес робота***

```
nikolay@ubuntu: ~
nikolay@ubuntu:~$ ssh pi@turtlebro01.local
```

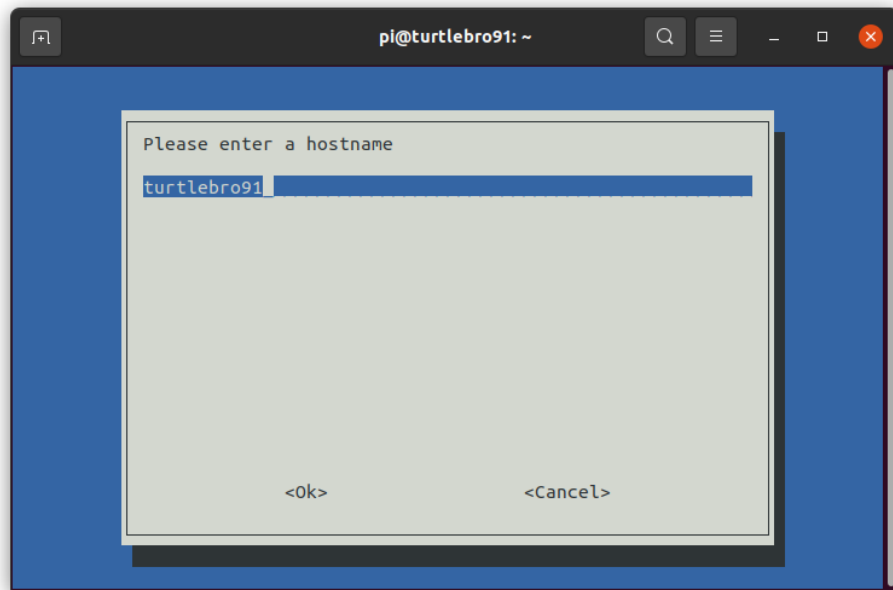
3. На работе запустить утилиту `raspi-config` с помощью команды:  
***sudo raspi-config***:



4. Перейти в меню *System Options* -> *Hostname*:



5. Поменять имя робота с turtlebro01 -> turtlebro9X, где X - номер стола участника:



6. Завершить работу утилиты `raspi-config` (подтвердить перезагрузку робота). Робот загрузится с новым именем.

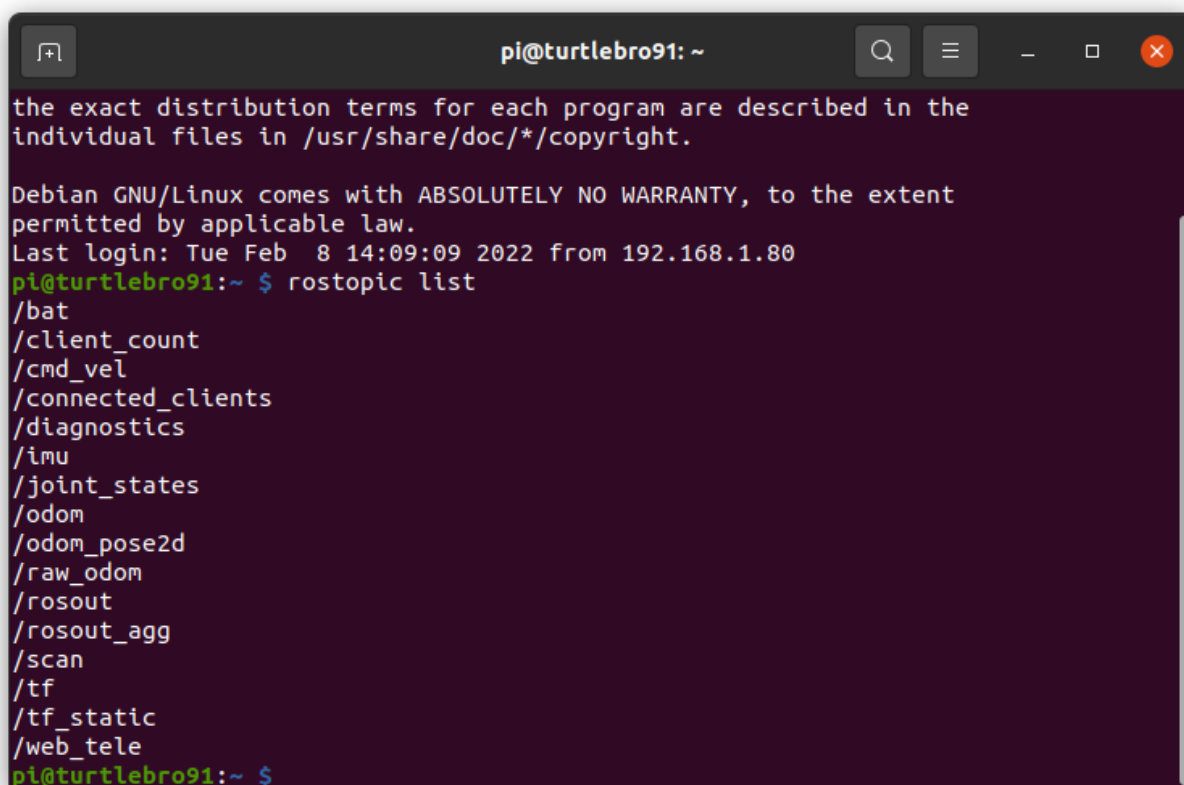


#### 4. Проверка топиков на работе

Подключиться к роботу и проверить наличие топиков. Убедиться, что они работают. Для этого необходимо в терминале (в котором выполнено подключение к роботу) выполнить следующие команды:

***rostopic list***

***rostopic echo /topic\_name*** | к примеру: ***rostopic echo /bat***



```
pi@turtlebro91: ~
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Feb  8 14:09:09 2022 from 192.168.1.80
pi@turtlebro91:~ $ rostopic list
/bat
/client_count
/cmd_vel
/connected_clients
/diagnostics
/imu
/joint_states
/odom
/odom_pose2d
/raw_odom
/rosout
/rosout_agg
/scan
/tf
/tf_static
/web_tele
pi@turtlebro91:~ $
```

Список топиков, которые должны быть на работе:

<https://manual.turtlebro.ru/plata-turtleboard/topics>

#### 5. Проверка сервисов на работе

Проверить работают ли сервисы на работе. Для этого необходимо в терминале (в котором выполнено подключение к роботу) выполнить следующие команды:

***rosservice list***

***rosservice call /reset***

```
pi@turtlebro91: ~  
pi@turtlebro91:~ $ rosservice list  
/arduino_serial_node/get_loggers  
/arduino_serial_node/set_logger_level  
/board_info  
/power/off  
/power/reset  
/reset  
/robot_state_publisher/get_loggers  
/robot_state_publisher/set_logger_level  
/rosapi/action_servers  
/rosapi/delete_param  
/rosapi/get_loggers  
/rosapi/get_param  
/rosapi/get_param_names  
/rosapi/get_time  
/rosapi/has_param  
/rosapi/message_details  
/rosapi/node_details  
/rosapi/nodes  
/rosapi/publishers  
/rosapi/search_param  
/rosapi/service_host  
/rosapi/service_node  
/rosapi/service_providers  
/rosapi/service_request_details  
/rosapi/service_response_details  
/rosapi/service_type  
/rosapi/services  
/rosapi/services_for_type  
/rosapi/set_logger_level  
/rosapi/set_param  
/rosapi/subscribers  
/rosapi/topic_type  
/rosapi/topics  
/rosapi/topics_and_raw_types  
/rosapi/topics_for_type  
/rosbridge_websocket/get_loggers  
/rosbridge_websocket/set_logger_level  
/rosout/get_loggers  
/rosout/set_logger_level  
/rplidarNode/get_loggers  
/rplidarNode/set_logger_level  
/set_pid  
/simple_odom/get_loggers  
/simple_odom/set_logger_level  
/start_motor
```

Список доступных сервисов можно найти на <https://manual.turtlebro.ru/plata-turtleboard/services>

## 6. Проверка работоспособности камеры и моторов

Проверить через web-интерфейс работу камеры и моторов. Для подключения к web-интерфейсу робота, в браузере в адресной строке ввести <http://turtlebro9X.local:8080>, X - номер стола участника. Перед началом тестирования для корректности получаемых данных рекомендуется сбросить одометрию (rosservice call /reset);

## Подготовка оборудования после дня Д-1 перед Д1

### 1. Обновление образа ОС

Необходимо выполнить действия указанные в [обновление образа ОС](#), используя образы ws\_turtlebro01\_v0.24.img.gz. Ссылка на образ: <https://disk.yandex.ru/d/ggQI981wNSeUxA>

**!!!Необходимо выполнить переименование [роботов в сети!](#)**

### 2. Настройка Wi-Fi роутер полигона

Настроить Wi-Fi роутер полигона на следующие настройки:

SSID 2.4 ГГц: FieldBase\_2.4G | Пароль: profi-reg-2024

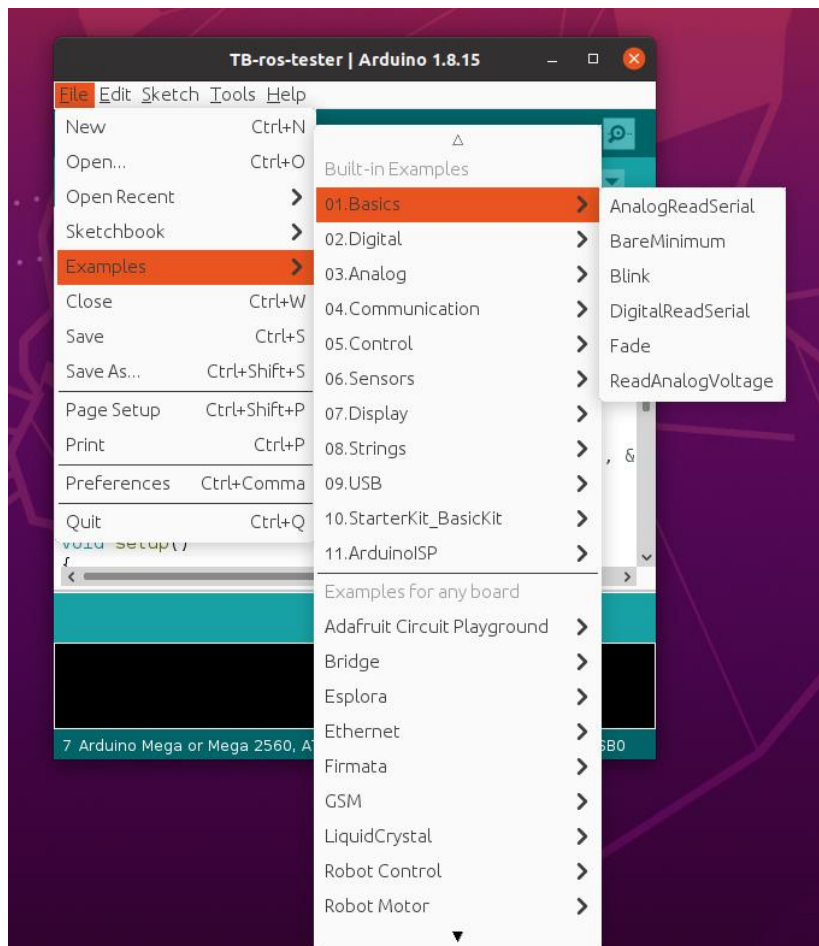
SSID 5 ГГц: FieldBase\_5G | Пароль: profi-reg-2024

**!!!Обратите внимание, что имя сети и пароль, который вы настроили должен совпадать с тем, что написано для конкурсантов в конкурсном задании!**

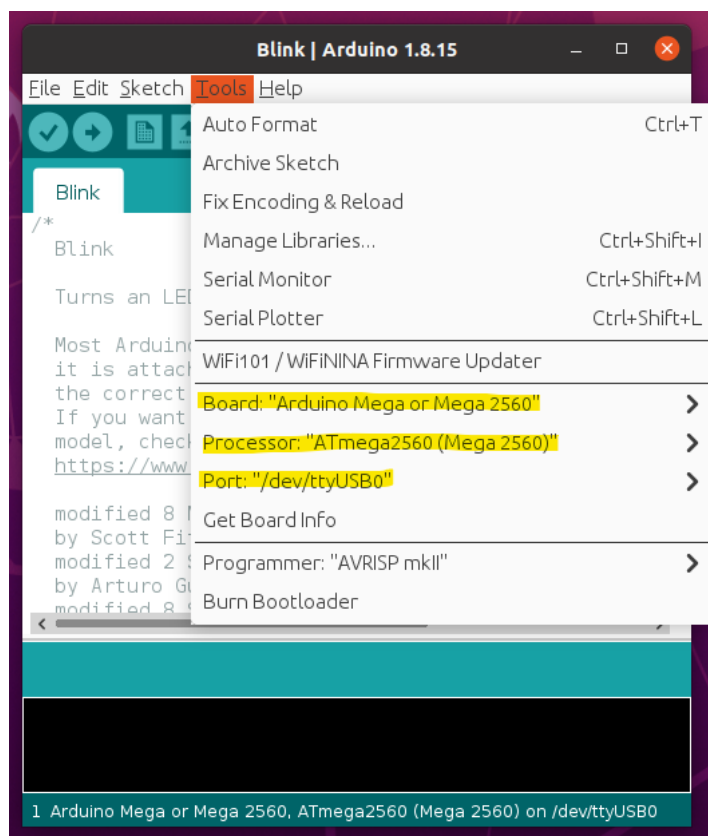
### 3. Загрузка тестового скетча

Необходимо загрузить тестовый скетч на робота для проверки работоспособности микроконтроллера. Для этого необходимо:

- Подключить робота к ноутбуку используя microUSB кабель;
- Открыть Arduino IDE;
- Перейти на вкладку File -> Examples -> Blink и открыть скетч Blink:



- Проверить, что во вкладке Tools выбраны следующие параметры:



- Нажать кнопку Upload и убедиться, что скетч загрузился без ошибок и на работе замигал светодиод L, расположенный рядом с microUSB портом.
4. Очистка истории терминала
- Очистить историю терминала на компьютерах участников используя команду:
- cat /dev/null > ~/.bash\_history***
5. Проверка установленного ПО на ноутбуках
- Необходимо проверить, чтобы на рабочих станциях конкурсантов был установлен следующий софт:
- Ubuntu 20.04;
  - ROS Noetic;
  - Arduino IDE;
  - Visual Studio Code;
  - LibreOffice;
  - OBS Studio – должен быть настроен на запись экранов рабочих столов со звуком из встроенного микрофона.
6. Выдача документации
- Необходимо разместить на рабочих столах ноутбуках следующую документацию:
- SMP;
  - Конкурсное задание;
  - Инструкцию по вводу робота в эксплуатацию;
  - Акт приемки робота;
  - Запрос на доукомплектование
  - Журнал технического обслуживания робота
- Распечатать и положить на столы конкурсантам следующую документацию:
- SMP дня Д1;
  - Задание на модуль А;

## 7. Подготовка оборудования и инструмента

Необходимо проверить, что на рабочих местах конкурсантов присутствует следующее оборудование и инструмент:

- Робот Turtlebro;
- Зарядное устройство для аккумуляторной сборки;
- **Кабель microUSB (уберите этот элемент из коробки с роботом);**
- Аккумуляторная сборка;
- Переходник microSD to USB/microSD to SD;
- Ящик для инструмента (при наличии);
- Набор отверток;
- Мультиметр;
- Набор ручного инструмента (бокоре́зы, плоскогубцы и т.д.)
- Набор проводов (6-ти разных цветов не менее 30-ти см каждый);
- Набор гильз и разъемов

Отдельно (для модуля В) необходимо подготовить следующее оборудование (набор зависит от региона и конкурсного задания):

### ***Робот-курьер:***

- Комплект расширения для сборки полезной нагрузки "Робот-курьер" для робота TurtleBro;
- Также необходимо подготовить аруко-маркеры клиентов и товаров, а также сами товары для перевозки (по три небольших предмета, которые помещаются в контейнер робота, одинаковые на все полигоны)

### ***Робот-экскурсовод:***

- Stereo-акустическую систему с элементами крепления к столу полезной нагрузки;
- Также необходимо произвести сборку оснований для крепления картин и аруко-маркеров (4 штуки на 1 полигон). Инструкцию по

сборке можно найти по ссылке:

<https://disk.yandex.ru/i/AYpwGMkwN87plA>

### ***Робот-инспектор:***

- Комплект расширения для сборки полезной нагрузки "Робот-инспектор" для робота TurtleBro;
- По 3 нагревательных элемента на один полигон.

## 8. Подготовка дополнительных microSD (при наличии)

В случае, если на площадке проведения имеются запасные microSD карты, то их необходимо подготовить для проведения модуля Д, для этого необходимо выполнить следующие шаги:

- Обновить образ ОС. Использовать инструкции указанные в [обновление образа ОС](#), используя образ `broken_ws_turtlebro01_v0.24.img.gz`. Ссылка на образ: <https://disk.yandex.ru/d/56C8lASojgwTiw>
- Настроить подключение к Wi-Fi сети роутера полигона напрямую через microSD карту. Для этого необходимо воспользоваться следующей инструкцией:

<https://manual.turtlebro.ru/pervoe-vklyuchenie/networking#nastroika-podklyucheniya-k-novoi-wifi-cherez-sd-kartu>

**Примечание! Обратите внимание, что необходимо настраивать подключение к сети FieldBase\_5G**

## Взаимодействие с оборудованием в течение соревновательных дней

### 1. День Д1

Техническому администратору площадки необходимо:

- Модуль А. Если участник демонстрирует запрос на доукомплектование, то необходимо выдать ему элемент, который необходимо доукомплектовать (кабель microUSB);
- В случае, если после окончания модуля А больше половины конкурсантов не подключили роботов к сети полигона, то настроить им подключение, следуя следующей инструкции: [подключение к Wi-Fi сети роутера полигона](#);
- Перед началом модуля В – разложить каждому конкурсанту подготовленные наборы для сборки.
- Во время выполнения конкурсантами модуля В быть готовым к выдаче конкурсанту готового кабеля подключен моторов (по запросу конкурсанта) **(если применимо по КЗ)**

### 2. День Д2

Техническому администратору площадки необходимо:

- Перед модулем Г выставить на соревновательные полигоны по 4 стойки с картинками на полигон/3 нагревательных элемента. Места расстановки указывает Главный Эксперт.
- Сразу после окончания модуля Г конкретным конкурсантом, попросить его выйти за пределы соревновательной площадки; поменять на работе microSD на подготовленную в день С-1 (как описано в данной инструкции: [дополнительная microSD](#)). В случае, если дополнительных microSD на площадке не предусмотрено, необходимо подготовить их, как только конкурсант заканчивает работу над модулем Г.



Также необходимо незаметно отключить провода подключения моторов от моторов.

- После окончания модуля Д произвести обратную замену microSD на те, что были установлены до начала модуля. В случае, если дополнительных microSD на площадке не предусмотрено, необходимо подготовить их, как только конкурсант заканчивает работу над модулем Д.