

Wersja Drugorzędowa Roboty Kwadrupedowego Podręcznik Deweloperski V1.0

Tłumaczenie pomocnicze przygotowane przez NORWA Robotics. W razie rozbieżności pierwszeństwo ma angielska dokumentacja producenta.

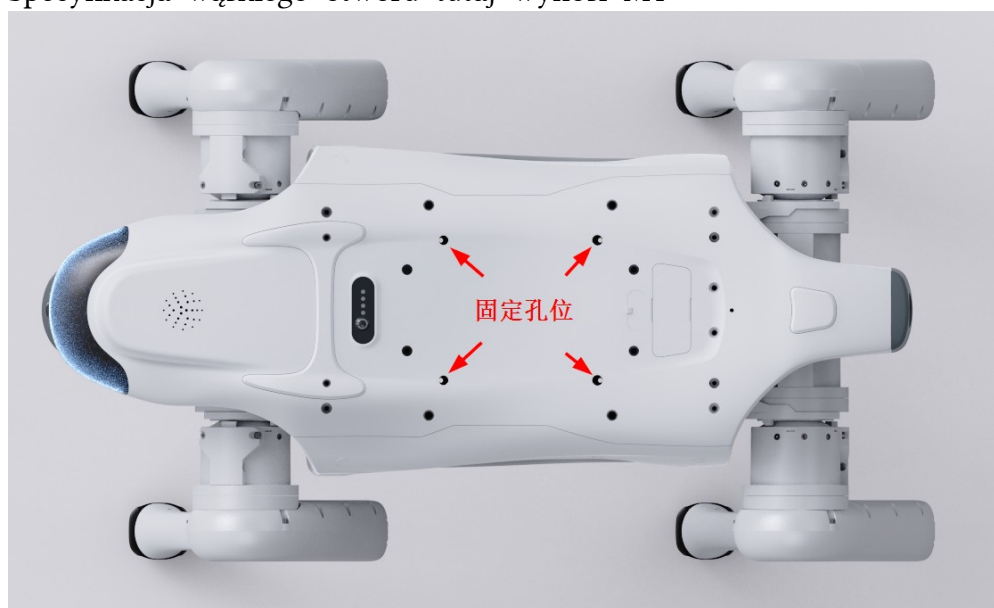
1. Opis Wersji Drugorzędowej

(1) Zabezpieczenie Urządzenia

Z tyłu roboty kwadrupedowego wyposażone są w otwory zabezpieczające, interfejsy rozwinięcia i interfejsy zasilania.

Otwory zabezpieczające służą do zabezpieczania urządzeń deweloperskich. Wąskie otwory można zobaczyć po usunięciu korków silicone, na pozycjach pokazanych na poniższym rysunku.

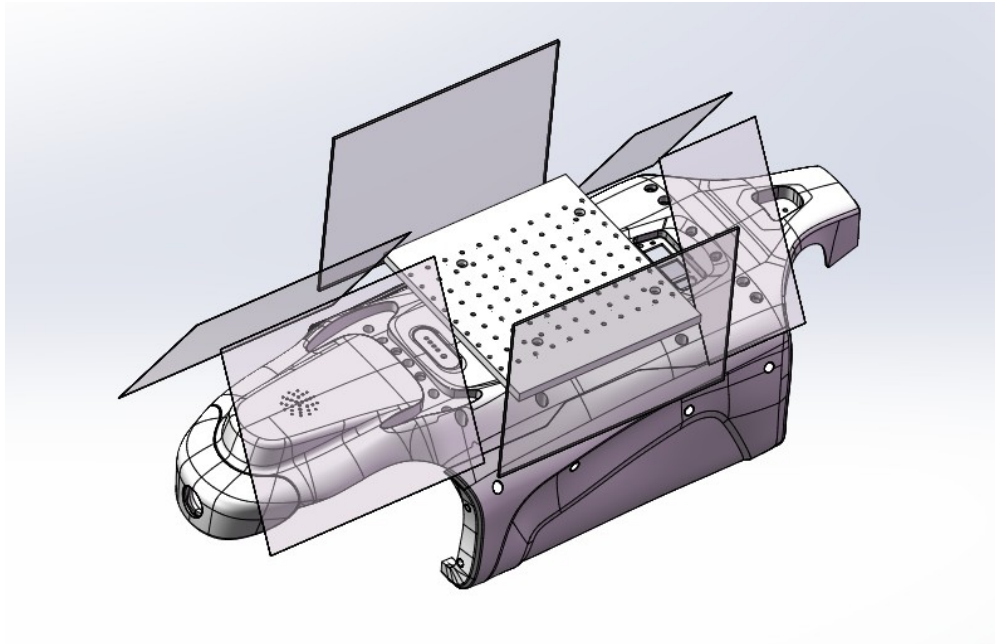
Specyfikacja wąskiego otworu tutaj wynosi M4



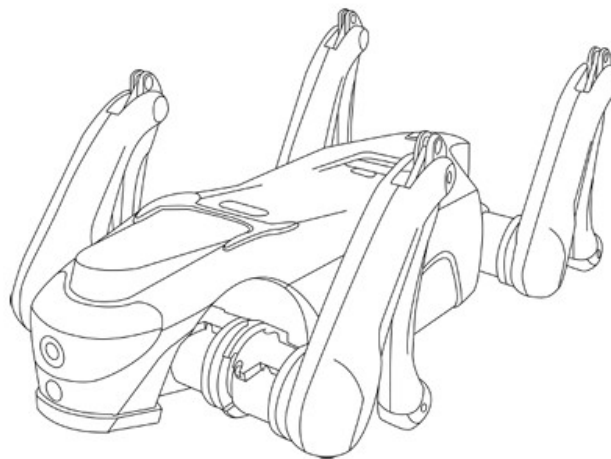
Proszę skontaktować się z personelem handlowym, aby uzyskać rysunek 3D podczas projektowania wyposażenia montowanego na górze.

Rysunek zawiera referencyjny projekt pokazany na poniższym rysunku, a urządzenie deweloperskie może być zabezpieczone na płycie płaskiej pokazanej na rysunku. Wąskie otwory na płycie płaskiej wynoszą M4.

Ponieważ nogi psa robotycznego poruszają się w ustalonej trajektorii podczas wracania do pozycji początkowej, podnoszenia się i leżania, zalecamy zainstalowanie urządzenia w obszarze pokazanym na poniższym rysunku.



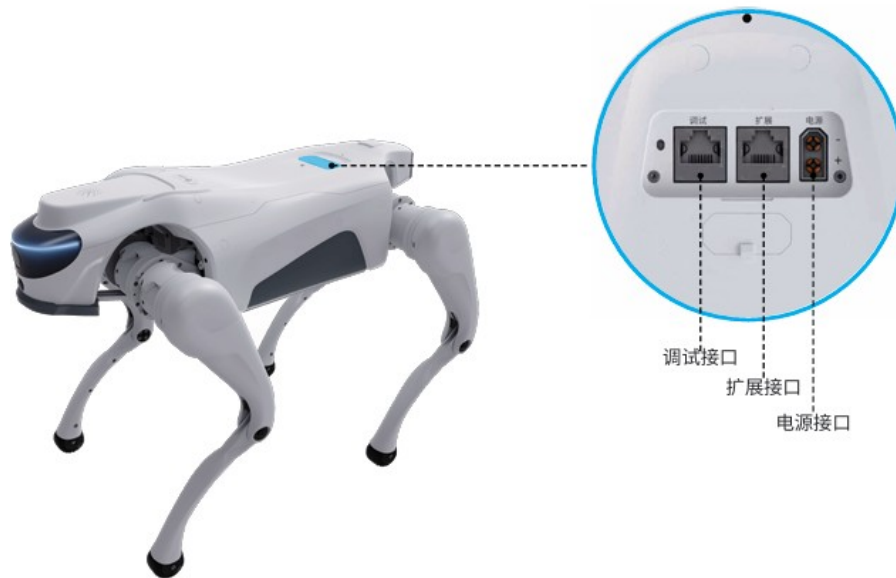
Uwaga: Umieść cztery nogi w pozycji pokazanej na rysunku poniżej przed włączeniem.



Uwaga: Nie blokuj przycisku włączania i portu ładowania podczas projektowania montażu górnej części. Robaczek może nosić wagę nie przekraczającą 8 kg, a ładunek powinien być jak najbardziej centralnie umieszczony na ciele.

(2) Interfejsy zasilania i komunikacyjne

Odkręć tylną obudowę za pomocą klucza Allena, aby zobaczyć Interfejs rozszerzalny i Interfejs zasilania, jak pokazano na rysunku poniżej.



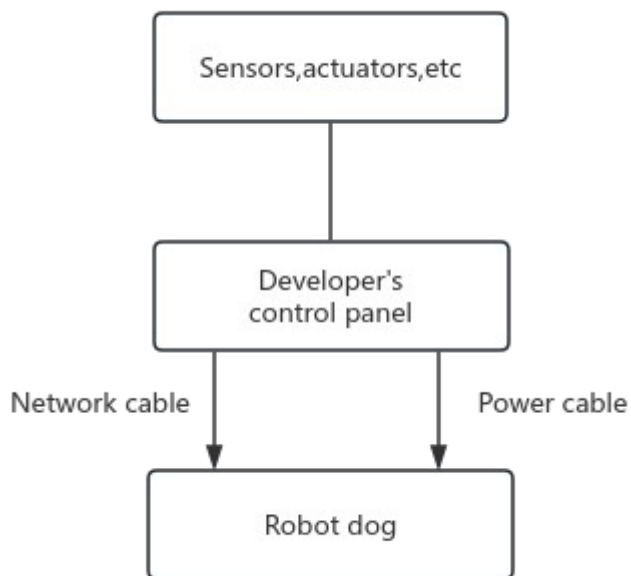
Interfejs rozszerzalny: Wykorzystano port Gigabit Ethernet.

Interfejs zasilania: Wykorzystano terminal XT60. Zasilanie pochodzi z modułu baterii, z zakresu napięcia 22,4V ~ 33,6V.

Uwaga: Nie odwracaj pola dodatniego i ujemnego ('+' dla dodatniego, '-' dla ujemnego). Upewnij się, że terminal zasilania jest podłączany i odłączany, gdy urządzenie jest wyłączone. Bateria może dostarczać prądu ciągłego 40A i prądu maksymalnego 60A, część z którego jest używana do działania robaczka. Proszę o kontakt z personelem ds. sprzedaży w celu uzyskania wsparcia technicznego podczas projektowania.

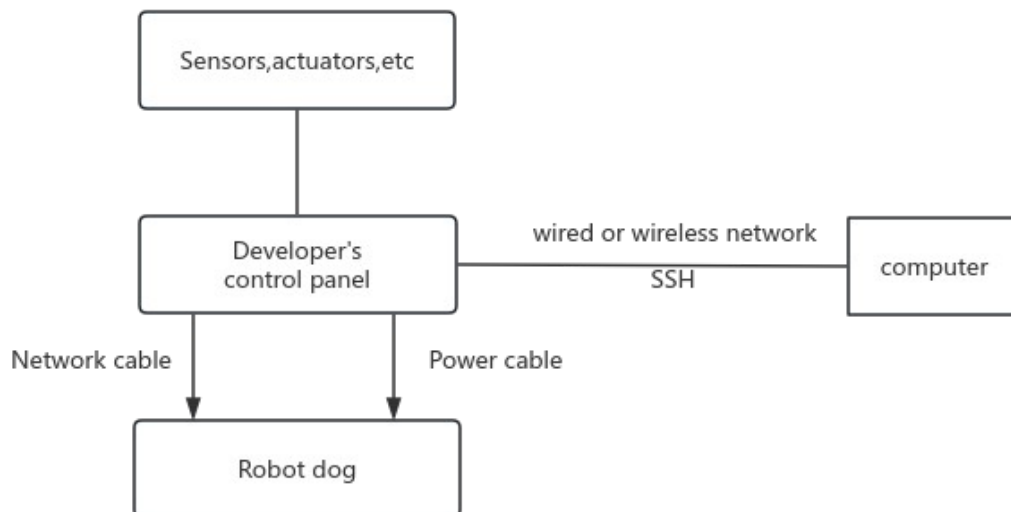
2. Połączenia sprzętowe

Związek sprzętowy przedstawiony jest na rysunku poniżej.



3. Struktura środowiska programistycznego

Zalecana struktura środowiska programistycznego została przedstawiona na poniższym rysunku.



(1) Środowisko Testowe Laboratorium

Płytki Kontroli: Płytki rozwojowa Orange Pi 5 Pro

System Operacyjny: Ubuntu 20.04



(2) SDK

Zapewniamy SDK oparte na C++. Proszę skontaktować się z personelem ds. sprzedaży, aby uzyskać dostęp do niego.

SDK działa na płycie kontrolnej.

Programiści mogą zalogować się do płyty kontrolnej za pomocą SSH i przetestować funkcje SDK za pomocą klawiatury.

4. Testowanie SDK

(1) Konfiguracja Płyty Kontroli

Zainstaluj system Ubuntu

SDK nie ma silnej zależności od wersji Ubuntu, a deweloperzy mogą go dostosować samodzielnie.

System, który przetestowaliśmy, to Ubuntu 20.04.

```
orangepi@orangepi5pro:~$ lsb_release -a
No LSB modules are available.
Distributor ID: Ubuntu
Description:    Ubuntu 20.04 LTS
Release:        20.04
Codename:       focal
```

Podłącz tablicę sterującą do WIFI

Podłącz ekran do interfejsu HDMI tablicy sterującej, podłącz klawiaturę i mysz do interfejsu USB tablicy sterującej i włącz tablicę sterującą.

Po zalogowaniu do systemu Ubuntu użyj interfejsu graficznego, aby wprowadzić nazwę użytkownika i hasło, aby najpierw połączyć się z WIFI.

Zainstaluj pakiet zależności jsoncpp:

Otwórz terminal i wprowadź polecenie:

```
sudo apt install libjsoncpp-dev
```

```
orangeipi@orangeipi5pro:~$ sudo apt install libjsoncpp-dev
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  libjsoncpp-dev
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 294 not upgraded.
Need to get 85.5 kB of archives.
After this operation, 496 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ubuntu-ports focal/main arm64 libjsoncpp-dev arm64 1.7.4-3.1ubuntu2 [85.5 kB]
Fetched 85.5 kB in 0s (184 kB/s)
Selecting previously unselected package libjsoncpp-dev:arm64.
(Reading database ... 221692 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libjsoncpp-dev_1.7.4-3.1ubuntu2_arm64.deb ...
Unpacking libjsoncpp-dev:arm64 (1.7.4-3.1ubuntu2) ...
Setting up libjsoncpp-dev:arm64 (1.7.4-3.1ubuntu2) ...
```

Uzyskaj adresy IP portów sieciowych kablowych i bezprzewodowych:

Otwórz terminal i wprowadź polecenie:

```
ifconfig
```

Adres sieciowy kablowy jest ustawiony na 192.168.96.3 na tablicy sterującej.

Zapisz adres interfejsu wlan0 (np. 192.168.110.82, adres może się różnić w zależności od przypisania przez router) do późniejszego połączenia SSH.

```
orangeipi@orangeipi5pro:~/cyber1_dev_sdk$ ifconfig
docker0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.17.0.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.17.255.255
    ether 02:42:48:05:03:7d txqueuelen 0 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enP4p65s0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.96.3 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.96.255
    inet6 fe80::c274:20ff:fe25e prefixlen 64 scopeid 0x20<Link>
    ether c0:74:2b:fc:e2:5e txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 47 bytes 3027 (3.0 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 16 bytes 1290 (1.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    device interrupt 136 base 0x8000

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.110.82 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.110.255
    inet6 fe80::9938:4280:63fc:ef67 prefixlen 64 scopeid 0x20<Link>
    ether 9c:b8:b4:8c:34:bc txqueuelen 1000 (Ethernet)
```

Jeśli adres IP interfejsu sieciowego kablowego nie można zobaczyć, skonfiguruj statyczny adres IP jako 192.168.96.3. Aby uzyskać szczegółowe kroki konfiguracji, odnies się do metody konfiguracji statycznego adresu IP w punkcie 6.

```
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
enp4p6s0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
ether c0:74:2b:fc:e2:5e txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
device interrupt 136 base 0x8000

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.110.82 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.110.255
inet6 fe80::9938:4280:63fc:ef67 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
ether 9c:b8:b4:8c:34:bc txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 1242 bytes 350428 (350.4 KB)
RX errors 0 dropped 156 overruns 0 frame 0
TX packets 208 bytes 26702 (26.7 KB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

orangeipi@orangeipi5pro:~$
```

Skompiluj SDK

Skopiuj spakowany pakiet SDK na kartę rozwojową (zaleca się umieszczenie go w katalogu użytkownika).

```
orangeipi@orangeipi5pro:~$ ls
cyber1_dev_sdk.zip Desktop Documents Downloads Music Pictures Public Templates Videos
```

Wprowadź polecenie w terminalu, aby rozpakować plik cyber1_dev_sdk.zip:

```
unzip cyber1_dev_sdk.zip
orangeipi@orangeipi5pro:~$ unzip cyber1_dev_sdk.zip
Archive: cyber1_dev_sdk.zip
  creating: cyber1_dev_sdk/
  creating: cyber1_dev_sdk/lib/
  inflating: cyber1_dev_sdk/lib/udp_client.o
  inflating: cyber1_dev_sdk/lib/imu_data.o
  inflating: cyber1_dev_sdk/lib/json_parser.o
  inflating: cyber1_dev_sdk/lib/libquadruped_sdk.a
  inflating: cyber1_dev_sdk/Makefile
  creating: cyber1_dev_sdk/src/
  inflating: cyber1_dev_sdk/src/udp_client.cpp
  inflating: cyber1_dev_sdk/src/json_parser.cpp
  inflating: cyber1_dev_sdk/src/imu_data.cpp
  creating: cyber1_dev_sdk/include/
  creating: cyber1_dev_sdk/include/cyber1_dev_sdk/
  inflating: cyber1_dev_sdk/include/cyber1_dev_sdk/udp_client.h
  inflating: cyber1_dev_sdk/include/cyber1_dev_sdk/json_parser.h
  inflating: cyber1_dev_sdk/include/cyber1_dev_sdk/imu_data.h
  creating: cyber1_dev_sdk/examples/
  inflating: cyber1_dev_sdk/examples/imu_client_example.cpp
  inflating: cyber1_dev_sdk/examples/example.cpp
  inflating: cyber1_dev_sdk/examples/keyboard_test.cpp
  creating: cyber1_dev_sdk/bin/
  inflating: cyber1_dev_sdk/bin/example
  inflating: cyber1_dev_sdk/bin/keyboard_test
  inflating: cyber1_dev_sdk/bin/imu_client_example
orangeipi@orangeipi5pro:~$
```

Wejdź w katalog cyber1_dev_sdk i wykonaj polecenie najpierw:

```
make clean
orangeipi@orangeipi5pro:~$ cd cyber1_dev_sdk/
orangeipi@orangeipi5pro:~/cyber1_dev_sdk$ make clean
清理构建文件...
✓ 清理完成
```

Skompiluj SDK: wykonaj polecenie

make

```
orangepi@orangepi3pro:~/cyber1_dev_sdk$ make -j8
编译 src/udp_client.cpp...
编译 src/imu_data.cpp...
编译 src/json_parser.cpp...
g++ -std=c++11 -Wall -Wextra -pedantic -pthread -Iinclude -fPIC -c src/udp_client.cpp -o lib/udp_client.o
g++ -std=c++11 -Wall -Wextra -pedantic -pthread -Iinclude -fPIC -c src/imu_data.cpp -o lib/imu_data.o
g++ -std=c++11 -Wall -Wextra -pedantic -pthread -Iinclude -fPIC -c src/json_parser.cpp -o lib/json_parser.o
创建静态库 lib/libquadruped_sdk.a...
ar rcs lib/libquadruped_sdk.a lib/udp_client.o lib/json_parser.o lib/imu_data.o
√ 静态库创建完成
编译测试 bin/example...
编译测试 bin/keyboard_test...
编译测试 bin/imu_client_example...
g++ -std=c++11 -Wall -Wextra -pedantic -pthread -Iinclude examples/example.cpp lib/libquadruped_sdk.a -o bin/example -ljsoncpp -lm
g++ -std=c++11 -Wall -Wextra -pedantic -pthread -Iinclude examples/keyboard_test.cpp lib/libquadruped_sdk.a -o bin/keyboard_test -ljsoncpp -lm
g++ -std=c++11 -Wall -Wextra -pedantic -pthread -Iinclude examples/imu_client_example.cpp lib/libquadruped_sdk.a -o bin/imu_client_example -ljsoncpp -lm
examples/keyboard_test.cpp: In function 'int main(int, char**)':
examples/keyboard_test.cpp:212:17: warning: comparison is always true due to limited range of data type [-Wtype-limits]
 212 |         if (key == EOF) { // 有按键输入
      |                 ^
examples/imu_client_example.cpp: In function 'void signalHandler(int)':
examples/imu_client_example.cpp:20:24: warning: unused parameter 'signum' [-Wunused-parameter]
   20 | void signalHandler(int signum) {
      |                      ^~~~~~
√ 测试编译完成
√ 测试编译完成
√ 测试编译完成
```

W normalnych okolicznościach kompilacja powinna wyświetlić powyższe informacje

(2) Budowa środowiska sprzętowego

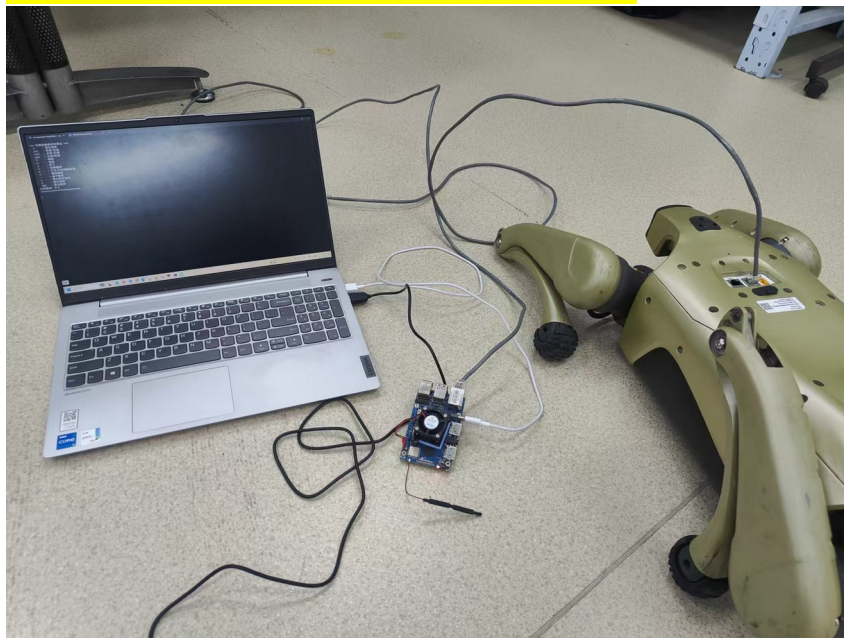
Upewnij się, że nie ma przeszkód w odległości 3 metry od psa robota.

Podłącz tablicę rozwojową do portu rozszerzenia Ethernet robota psa za pomocą kabla sieciowego.

Podłącz komputer do tablicy sterującej do podzasilania za pomocą kabla USB.

Upewnij się, że komputer i tablica sterująca są podłączone do tej samej sieci WIFI.

Uwaga: Nie włączaj zdalnego kontrolera.



Otwórz cmd na komputerze.

Wprowadź polecenie:

```
ssh orangepi@192.168.110.82
```

Wprowadź tak, gdy pojawi się pytanie tak/nie.

Wprowadź hasło (wbudowane w tablicę sterującą).

```
orangeipi@orangeipi5pro: ~  
Microsoft Windows [版本 10.0.22631.6060]  
(c) Microsoft Corporation. 保留所有权利。  
  
C:\Users\admin>ssh orangeipi@192.168.110.82  
The authenticity of host '192.168.110.82 (192.168.110.82)' can't be established.  
ED25519 key fingerprint is SHA256:kwzqTbFiwUkyH+LV3LIX7uvZzDixQEvgbT407DqaBVY.  
This key is not known by any other names.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes  
Warning: Permanently added '192.168.110.82' (ED25519) to the list of known hosts.  
orangeipi@192.168.110.82's password:  
  
Welcome to Orange Pi 1.0.6 Focal with Linux 5.10.160-rockchip-rk3588  
  
System load: 13% Up time: 1 min Local users: 3  
Memory usage: 7% of 7.75G IP: 172.17.0.1 192.168.110.82  
CPU temp: 25°C Usage of /: 70% of 29G  
  
[ 78 security updates available, 233 updates total: apt upgrade ]  
Last check: 2025-12-26 11:22  
Last login: Fri Dec 26 11:22:18 2025  
orangeipi@orangeipi5pro:~$
```

(3) Uruchom przykładowe programy SDK

Naciśnij i przytrzymaj przycisk zasilania na tyłu robota psa przez więcej niż 3 sekundy, aby go wyłączyć. Robot psa został pomyślnie uruchomiony po usłyszeniu głosowego powiadomienia "Robot psa uruchomiony".

Uruchom przykład programu

Uwaga: Pies robotyczny wykona serię ciągłych działań, w tym resetowanie homingu, poruszanie się do przodu, do tyłu, przemieszczanie się w lewo, w prawo, obracanie się w lewo, obracanie się w prawo i leżenie. Upewnij się, że nie ma przeszkód w odległości 3 metry.

Wprowadź polecenie w wierszu poleceń komputera:

`./bin/example`

```
orangeipi@orangeipi5pro:~/cyber1_dev_sdk$ ./bin/example  
=== UDP客户端已启动 ===  
目标服务器: 192.168.96.2:8080  
Trying to connect udp server...  
=== 成功连接到UDP服务器 ===:  
后台接收线程已启动  
后台发送线程已启动  
UDP send loop started at 1.0 Hz  
=== change mode to Reset ===  
=== change mode to forward ===  
=== change mode to backward ===  
=== change mode to move_left ===  
=== change mode to move_right ===  
=== change mode to turn_left ===  
=== change mode to turn_right ===  
=== change mode to Lie Down ===  
=== change mode to 10 ===  
UDP send loop stopped后台发送线程已停止  
后台接收线程已停止  
客户端连接已关闭
```

Uruchom program keyboard_test:

Wprowadź polecenie w wierszu poleceń komputera:

```
./bin/keyboard_test
```

Operacje robota psa odpowiadające klawiszom klawiatury zostaną wyświetlone.

Wykonaj polecenia według odpowiednich klawiszy i naciśnij klawisz h, aby wyczyścić ekran i ponownie wyświetlić monit klawiatury (akcja resetowania robota psa jest nieaktualna, jeśli zostało wykonane powyższe polecenie

./bin/example):

```
=== 机器狗键盘控制测试 ===
r      - 复位回零
w/s    - 前进/后退
a/d    - 左移/右移
q/e    - 左转/右转
t      - 急停
y      - 站起
u      - 趴下
i      - 切换模型
o      - 打开/关闭停障设置
+      - 增加速度
-      - 减少速度
x      - 停止所有运动
h      - 显示帮助
ESC    - 退出程序
当前速度: 0.5
=====
```

Uruchom przykład wyświetlania danych IMU:

Wprowadź polecenie w wierszu poleceń komputera:

```
./bin/imu_client_example
```

Bieżące dane IMU zostaną wyświetlone.

```
Angular Velocity:
X: -0.0016 rad/s
Y: 0.0021 rad/s
Z: -0.0004 rad/s

Orientation (Quaternion):
W: 0.9756
X: -0.0044
Y: 0.0106
Z: -0.2193

Euler Angles:
Roll: -0.75 °
Pitch: 1.07 °
Yaw: -25.35 °

Magnitudes:
Acceleration: 9.759 m/s²
Angular Vel: 0.003 rad/s
=====
IMU Data - Time: 1766653703.860 | Accel: (-0.21, -0.15, 9.80) m/s² | Gyro: (-0.00, 0.00, 0.00) rad/s | RPY: (-0.8, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653703.912 | Accel: (-0.17, -0.15, 9.80) m/s² | Gyro: (-0.00, -0.00, -0.00) rad/s | RPY: (-0.8, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653703.960 | Accel: (-0.18, -0.14, 9.81) m/s² | Gyro: (-0.00, 0.00, 0.00) rad/s | RPY: (-0.8, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.012 | Accel: (-0.16, -0.13, 9.81) m/s² | Gyro: (-0.00, 0.00, 0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.060 | Accel: (-0.18, -0.14, 9.78) m/s² | Gyro: (0.00, -0.00, -0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.112 | Accel: (-0.21, -0.10, 9.79) m/s² | Gyro: (0.00, 0.00, -0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.162 | Accel: (-0.18, -0.14, 9.78) m/s² | Gyro: (-0.00, -0.00, 0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.342 | Accel: (-0.18, -0.13, 9.79) m/s² | Gyro: (-0.00, 0.00, 0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.392 | Accel: (-0.17, -0.15, 9.78) m/s² | Gyro: (-0.00, -0.00, -0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.3) deg
IMU Data - Time: 1766653704.442 | Accel: (-0.19, -0.12, 9.77) m/s² | Gyro: (0.00, 0.00, 0.00) rad/s | RPY: (-0.7, 1.1, -25.4) deg
```

5. Opis API SDK

(1) Połączenie sieciowe

Utwórz klienta UDP

```
std::string server_ip = "192.168.96.2";  
int server_port = 8080;  
UDPClient client(server_ip, server_port);
```

Utwórz JsonParser parser

```
JsonParser parser(std::move(client));  
parser.run();
```

Ustanów połączenie

Z powodu różnicy czasu ładowania systemu między robotem psowym a płytką kontrolną po włączeniu zasilania, płytką kontrolną należy sprawdzić, czy robot psowy został całkowicie załadowany. Zastosuj poniższą metodę operacyjną i użyj metody testConnection, aby określić, czy serwer robotu psowego jest połączony:

```
bool isConnect = client.testConnection();
```

isConnect równa się *true* oznacza, że serwer robotu psowego został połączony.

(2) Uzyskaj status robota psowego

Nazwa funkcji: getDogStatus

Parametry: Brak

Typ zwracanej wartości: DogStatus

Użycie:

```
DogStatus status = parser.getDogStatus();
```

Szczegóły informacji o stanie:

- battery: Poziom baterii
- motion_mode: Bieżący tryb ruchu robota psa (0 - Położony bez homingu, 1 - Położony, 2 - Stanaвший, 3 - Niski postać, 4 - Przeciągnięty)
- velocity_level: Poziom prędkości (obecnie nieużywany)
- model: 1 - Tryb wysokiej prędkości, 0 - Tryb unikania przeszkód)
- hw_failure: Lista uszkodzonych sprzętu
- software_version: Wersja oprogramowania
- latest_version: Najnowsza wersja oprogramowania na serwerze
- robot_number: Numer seryjny robota psa
- robot_type: Model psaucha robota

- **hardware_error:** Czy występuje błąd (błąd ogólny) (0 - Brak błędu, 1 - Błąd występuje)

(3) Resetowanie Homing

Nazwa funkcji: `handleResetCommand`

Parametry: Brak

Wartość zwracana: Brak

Użycie:

```
parser.handleResetCommand();
```

(4) Wstań

Nazwa funkcji: `handleStandUpCommand`

Parametry: Brak

Wartość zwracana: None

Użycie:

```
parser.handleStandUpCommand()
```

(5) Połóż się

Nazwa funkcji: `handleLieDownCommand`

Parametry: None

Wartość zwracana: None

Użycie:

```
parser.handleLieDownCommand();
```

(6) Stop T

Nazwa funkcji: `handleEmergencyCommand`

Parametry: None

Wartość zwracana: None

Użycie:

```
parser.handleEmergencyCommand();
```

(7) Przełącz Model

Nazwa funkcji: `handleSwitchMnnCommand`

Typ parametru: int

Znaczenie parametru: 0 - Przełącz na tryb unikania przeszkód, 1 -

Przełącz na tryb wysokiej prędkości

Wartość zwracana: None

Użycie:

```
parser.handleSwitchMnnCommand(1);
```

(8) Ustaw Radar Ultrasoniczny do Unikania Przeszkód

Nazwa funkcji: `handleSwitchObstacleCommand`

Typ parametru: int

Znaczenie parametru: 0 - Wyłącz unikanie przeszkód, 1 - Włącz

unikanie przeszkód

Wartość zwracana: None

Użycie:

```
parser.handleSwitchMnnCommand(1);
```

(9) Kontrola ruchu

Metoda 1

Nazwa funkcji: sendDirectionVel

Typ parametru: int direction, double velocity

Znaczenie parametru:

- Pierwszy parametr odnosi się do kierunku: 1 - Przeszczenie do przodu/wstecz, 2 - Przeszczenie w lewo/prawo, 3 - Obrót w lewo/prawo
- Drugi parametr odnosi się do prędkości: Wartości dodatnie odpowiadają poruszaniu w przód, w lewo i obracaniu w lewo odpowiednio; Wartości ujemne odpowiadają poruszaniu w tył, w prawo i obracaniu w prawo odpowiednio
- Zakres drugiego parametru: -1 do 1

Zwracana wartość: Brak

użycie:

```
parser.sendDirectionVel(0.5 0 0); // 0.5
```

(10) Zarejestruj klienta IMU

Nazwa funkcji: enableIMUStream

Parametry: Brak

Typ zwracanej wartości: bool

Użycie:

```
// Ustawienie wywołania zwrotnego dla danych IMU
parser.setIMUDataCallback(imuDataCallback)
// Uruchom parser
parser.run();
bool result = parser.enableIMUStream();
```

(11) Pobierz informacje o danych IMU

Nazwa funkcji: getLatestIMUData

Parametry: Brak

Typ wartości zwracanej: IMUData

Użycie:

```
// Ustaw wywołanie zwrotne dla danych IMU
parser.setIMUDataCallback(imuDataCallback)
// Uruchom parser
parser.run();
// Zarejestruj klienta IMU
bool result = parser.enableIMUStream();
// Pobierz informacje o danych IMU
```

```
IMUData imu_data = parser.getLatestIMUData(); // Szczegóły dotyczące IMUData można  
znaleźć w dokumentacji protokołu
```

(12) Odrejestruj klienta IMU (Po odrejestrowaniu nie będą czytane żadne informacje o IMU)

Nazwa funkcji: disableIMUStream

Parametry: Brak

Typ wartości zwracanej: bool

Użycie:

```
bool result = parser.disableIMUStream
```

6. Metoda konfiguracji statycznego adresu IP

(1) Utwórz plik o nazwie 01-network-manager-all.yaml w /etc/netplan i wprowadź następującą zawartość:

```
# Let NetworkManager manage all devices on this system
network:
  version: 2
  renderer: NetworkManager
  ethernets:
    enP4p65s0:
      dhcp4: no
      dhcp6: no
      addresses: [192.168.96.3/24]
      routes:
        - to: default
          via: 192.168.96.1
      nameservers:
        addresses: [114.114.114.114, 8.8.8.8]
```

(2) Wykonaj sudo reboot lub zrestartuj zasilanie