

UGV02

Instrukcja obsługi



Wstęp

UGV02 to sześciokołowe podwozie mobilnego robota z napędem na cztery koła, charakteryzujące się doskonałymi osiągnięciami w terenie, amortyzatorami i otwartym kodem źródłowym, który umożliwia tworzenie własnych rozwiązań. Obsługuje zewnętrzne komputery-hosty (Raspberry Pi, Jetson Nano, RDK X3 itp.), a komputer-host komunikuje się z komputerem podrzędnym ESP32 poprzez port szeregowy.

Wbudowany moduł zasilania UPS z baterią litową 3S 18650 (3 baterie litowe 18650 połączone szeregowo)(nie dołączone)) zapewnia nieprzerwane zasilanie robota oraz umożliwia jednoczesne ładowanie i rozładowywanie. Ponadto, dzięki wbudowanej wielofunkcyjnej płytce sterownika robota, obsługuje zewnętrzne serwomechanizmy magistrali szeregowej, serwomechanizmy PWM, karty SD itp. Płytkę sterownika oparta jest na układzie ESP32 z wbudowanym Wi-Fi i Bluetooth.

Model UGV02 wyposażony jest w elastyczne opony gumowe, które znacznie redukują wpływ trudnego terenu. Ponadto, model wyposażony jest w dwa profile 1020 o europejskim standardzie, które z łatwością spełniają wymagania

dotyczące dużych obciążeń, amortyzacji wstrząsów i osiągnięć w terenie, a także zapewniają większą możliwość personalizacji.

Cechy

- W zestawie znajdują się aluminiowe szyny rozszerzające o rozstawie 203 mm i standardzie 1020 (wraz z nakrętkami i śrubami), które umożliwiają elastyczną rozbudowę zestawu o wiele urządzeń peryferyjnych.
- Zastosowanie elastycznych opon gumowych znacznie zmniejsza oddziaływanie trudnego terenu na produkt.
- Dzięki napędowi na sześć kół 4WD samochód ten doskonale radzi sobie z pokonywaniem wzniesień.
- Wyposażony w urządzenie interaktywne z ekranem OLED o przekątnej 0,96 cala.
- Dzięki portowi ładowania i automatycznemu układowi pobierania możesz używać urządzenia podczas ładowania.
- Moduł zasilania UPS z wbudowanym układem scalonym INA219 umożliwia monitorowanie napięcia akumulatora i prądu ładowania w czasie rzeczywistym.
- Moduł zasilania UPS wyposażony jest w 3 akumulatory 18650 połączone szeregowo o pojemności 7800 mAh. Wyższy prąd wyjściowy, większa moc silnika.
- Moduł zasilania UPS zapewnia również wyjścia 5 V i 3,3 V do zasilania innych urządzeń zewnętrznych.
- Układ zabezpieczający baterię litową w module zasilania UPS ma funkcje zabezpieczające przed przeładowaniem, nadmiernym rozładowaniem, przetężeniem i zwarcie.

- Demo zostało opracowane w środowisku Arduino IDE, co eliminuje konieczność ręcznej konfiguracji środowiska kompilacji. ESP32 automatycznie ustawia hotspot Wi-Fi po włączeniu. Do połączenia i zalogowania się na stronie sterowania można użyć telefonu komórkowego (z systemem Android/iOS) lub komputera (z systemem Linux/Windows/Mac), instalując przeglądarkę Chromium. Nie ma potrzeby pobierania aplikacji.
- ESP32, komputer podrzędny, może być używany do sterowania silnikami prądu stałego, serwomechanizmami magistrali szeregowej, interfejsami pokładowego ekranu OLED, gniazdami kart TF, dziewięcioosiowymi modułami IMU, WiFi i Bluetooth. Może być również używany samodzielnie, bez konieczności instalowania komputera hosta.
- Można go rozszerzyć o różne komputery hosta, wykorzystując port szeregowy do przesyłania danych w formacie JSON w celu sterowania.
- Cały kod jest dostępny jako oprogramowanie open source i zawiera bogatą dokumentację programistyczną oraz samouczki.
- Otwarte rysunki rozszerzeń płaskich i rysunki konstrukcyjne podwozia, w tym modele 3D, umożliwiające łatwy rozwój wtórny.
- Polecenia JSON można wysyłać przez port szeregowy, USB, HTTP, ESP-NOW itp.
- Większość ustawień konfiguracyjnych można zrealizować za pomocą poleceń JSON. Przykładowo, można skonfigurować połączenie WIFI dla produktu bez podłączania kabla USB.

Aktualizacje oprogramowania sprzętowego

- Jeżeli podczas uruchamiania robota na ekranie OLED wyświetla się komunikat „UGV02 Rover Version: 0.9”, oznacza to, że oprogramowanie sterownika w robocie zostało już zaktualizowane do nowej wersji i nie ma potrzeby wykonywania tej sekcji w celu aktualizacji produktu.

- Jeśli robot uruchamia się bez wyświetlania na ekranie OLED komunikatu „UGV02 Rover Version: 0.9”, oznacza to, że oprogramowanie sterownika w produkcji jest nadal w starej wersji i należy wykonać tę sekcję, aby zaktualizować produkt. Jeśli chcesz przywrócić ustawienia fabryczne, możesz to również zrobić za pomocą tej sekcji.

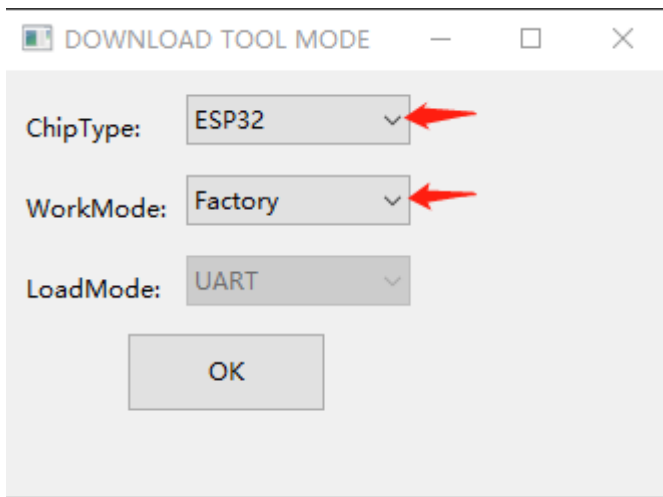
Udostępniamy narzędzie do pobierania ESP32 dla UGV02, które może pomóc użytkownikom w szybkiej aktualizacji oprogramowania sprzętowego lub przywróceniu produktu do wersji fabrycznej.

1. Najpierw podłącz robota do komputera za pomocą kabla USB. (W tym celu konieczne będzie rozmontowanie robota i podłączenie złącza USB znajdującego się na środku płytki sterownika robota).

2. Kliknij [Tutaj](#) Aby pobrać narzędzie do pobierania ESP32 dla UGV02, rozpakuj je i kliknij dwukrotnie plik demonstracyjny „flash_download_tool_3.9.5.exe”.

Następnie pojawią się dwa okna. Interfejs użytkownika narzędzia do pobierania służy do obsługi, a drugie okno to terminal wyświetlający stan działania narzędzia.

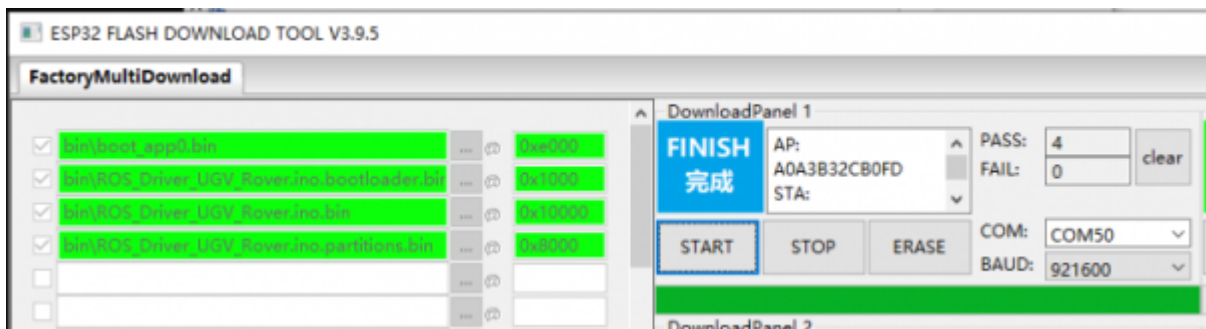
3. W interfejsie „TRYB POBIERANIA NARZĘDZIA” wybierz „Typ układu” jako ESP32 i „Tryb pracy” jako Factory. W przypadku Factory ścieżka względna zostanie użyta podczas wywoływania pliku binarnego, więc nie musisz ręcznie wprowadzać ścieżki do pliku binarnego, wybierać jej i klikać OK.



4. W tym interfejsie oprogramowania, zaznacz opcję „LockSettings”, aby móc jednocześnie przesyłać demo do 8x UGV02 po prawej stronie. Kliknij „COM” i wybierz nowy COM (nowy COM to COM3). Szybkość transmisji danych (BAUD) służy do ustawienia prędkości pobierania. Im wyższa wartość, tym większa prędkość. ESP32 może wykorzystać do 921600.



5. Po wybraniu opcji kliknij START, aby rozpocząć przesyłanie wersji demonstracyjnej. Po zakończeniu przesyłania, „IDLE” zmieni się na „FINISH”. Następnie można odłączyć kartę sterownika od połączenia USB z komputerem, włączyć zasilanie robota i rozpocząć sterowanie.



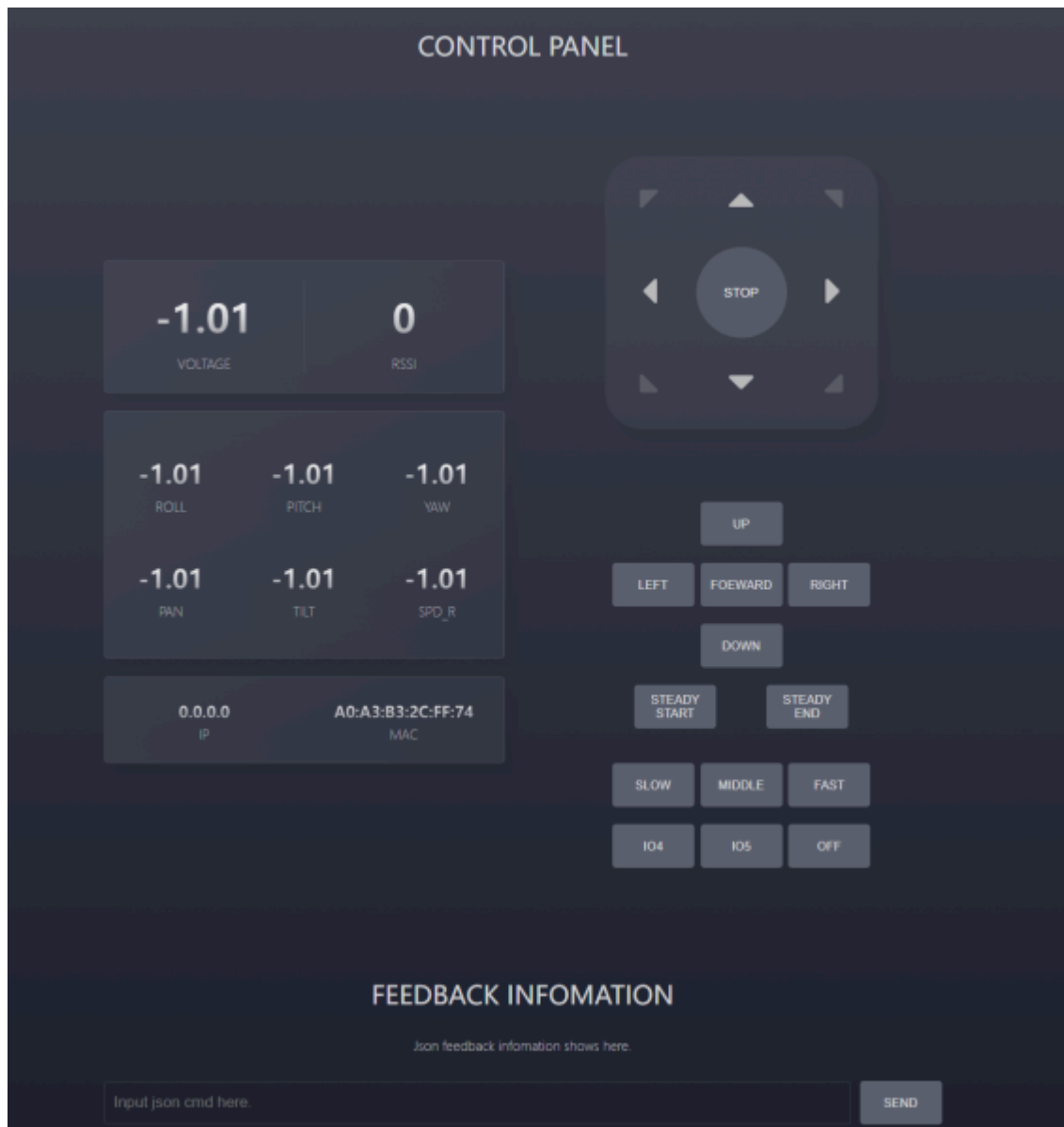
Instrukcja obsługi UGV02

Uwaga: Przed użyciem produktu klienci muszą samodzielnie zakupić i zainstalować trzy baterie litowe 18650. Podczas pierwszego podłączania baterii należy zwrócić uwagę na to, czy dioda LED świeci się. Jeśli dioda LED świeci się, oznacza to, że bieguny dodatnie i ujemne baterii są odwrócone. Należy sprawdzić i upewnić się, że baterie nie są odwrócone. Ładowanie baterii podłączonych odwrotnie jest zabronione, ponieważ może to spowodować ryzyko wybuchu.

UGV02 Podstawowe zastosowanie

1. Po włączeniu zasilania WAVE ROVER można nim sterować. Gdy akumulator wewnętrzny się wyczerpie, należy użyć dołączonego zasilacza 12,6 V 2 A, podłączonego do portu zasilania produktu, aby go naładować. Ładowanie jest możliwe podczas użytkowania.
2. Po uruchomieniu robota na ekranie OLED wyświetlają się następujące informacje:

- Pierwszy wiersz wskazuje, że WiFi działa w trybie AP, a hotspot WiFi nosi nazwę „UGV”.
 - Drugi wiersz wskazuje, że tryb STA jest wyłączony. Gdy Wi-Fi jest w trybie STA, router przypisze adres IP, który zostanie wyświetlony.
 - Trzeci wiersz wyświetla adres MAC tego urządzenia, który jest unikalny i używany do komunikacji ESP-NOW.
 - Czwarta linia wskazuje napięcie zasilania produktu.
3. Po włączeniu zasilania, za pomocą smartfona lub komputera połącz się z siecią Wi-Fi robota o nazwie „UGV” i wpisz hasło „12345678”. Po nawiązaniu połączenia z siecią Wi-Fi otwórz przeglądarkę Google Chrome i wpisz „192.168.4.1” w pasku adresu, aby uzyskać dostęp do internetowego interfejsu użytkownika. Z tego miejsca możesz sterować robotem za pomocą funkcji interfejsu internetowego. Z tej strony możesz również wysyłać do robota polecenia JSON.



- Interfejs sieciowy będzie wyświetlał w czasie rzeczywistym napięcie robota, siłę sygnału (tryb STA), kąt kierunku, adres IP, adres MAC i inne informacje.
- Ruchami robota można sterować za pomocą przycisku kierunku. Do wyboru prędkości ruchu robota służą przyciski WOLNO, ŚREDNIO i SZYBKO znajdujące się pod przyciskami kierunku.
- W oknie INFORMACJI O OPINII możesz wysyłać polecenia JSON do robota. Poniżej znajdziesz szczegółowe polecenia JSON.

- Strona internetowa zawiera funkcję „wykrywania bicia serca”. Po otwarciu interfejsu sterowania internetowego aplikacja internetowa będzie stale komunikować się z robotem. Jeśli połączenie zostanie zerwane podczas ruchu robota, robot automatycznie zatrzyma się po krótkim czasie, aby uniknąć niebezpieczeństwa.
- Ponieważ aplikacja internetowa jest w pełni open-source, możesz zmienić jej interfejs i funkcje, modyfikując plik WebPage.h. Możesz skorzystać z naszego konfigurowalnego samouczka, aby się tego nauczyć.

Połącz się ze znaną siecią Wi-Fi

- Znajdź **CMD_WIFI_APSTA** polecenie na liście poleceń JSON poniżej aplikacji internetowej. Możesz kliknąć przycisk „INPUT” poniżej tego polecenia, a polecenie to zostanie automatycznie wpisane w oknie wprowadzania poleceń JSON.

- Konkretna zawartość okna wprowadzania polecenia JSON:


```
{"T":404,"ap_ssid":"UGV","ap_password":"12345678","sta_ssid":"twój_identyfikator_SSID","sta_password":"hasło"}
```

 - Zastępować **twój_ssid** jak Twoje znane WIFI, a także hasło, i proszę nie usuwać podwójnych cudzysłówów.
 - Po wprowadzeniu zmian kliknij „WYŚLIJ” i poczekaj na połączenie produktu. Jeśli połączenie z Twoją znaną siecią Wi-Fi zostanie pomyślnie nawiązane, na ekranie OLED w wierszu „ST” wyświetli się adres IP przypisany przez router.

- Po pomyślnym połączeniu robot automatycznie zapisze konfigurację Wi-Fi. W przyszłości, chyba że znajdzie potrzeba zmiany znanej sieci Wi-Fi, nie trzeba powtarzać powyższych kroków konfiguracji. Robot automatycznie połączy się ze znaną siecią Wi-Fi po uruchomieniu.
- Dostęp do strony sterowania robotem można uzyskać, otwierając przeglądarkę Google Chrome na innych urządzeniach w tej samej sieci lokalnej i wprowadzając adres IP trybu „ST” robota. Można również sterować robotem za pomocą poleceń JSON, używając prostego skryptu Pythona, wysyłając żądania HTTP.

Samouczek interakcji instrukcji JSON w UGV02

Co to jest JSON?

JSON (JavaScript Object Notation) to otwarty standardowy format plików i format wymiany danych, który jest łatwy do odczytu i zapisu dla ludzi oraz umożliwia wymianę danych między wieloma językami. Jest również łatwy do analizy i generowania przez maszyny.

Dlaczego warto używać poleceń JSON do interakcji z UGV01?

Ponieważ UGV02 oferuje więcej zasobów, bogate funkcje demonstracyjne i jest łatwy w podłączaniu zewnętrznych komputerów hosta, można nim łatwo sterować w wielu aspektach. Dzięki temu możemy używać poleceń JSON do

interakcji z UGV02. Możemy również dostosować te funkcje do aktualnej struktury, aby lepiej odpowiadały Twoim potrzebom.

Metody komunikacji poleceń JSON

- Przy użyciu poniższych wersji demonstracyjnych możesz sterować funkcjami robota, wysyłając polecenia JSON na różne sposoby.
- Robot posiada wbudowaną funkcję pulsu: jeśli w ciągu 3 sekund nie zostanie wydane żadne nowe polecenie sterujące ruchem, robot automatycznie się zatrzyma. Dlatego, sterując robotem za pośrednictwem hosta, należy regularnie wydawać polecenia ruchu, aby robot poruszał się nieprzerwanie.

Wysyłanie poleceń JSON za pośrednictwem aplikacji internetowej

- Po uruchomieniu, użyj smartfona lub komputera, aby połączyć się z siecią Wi-Fi robota o nazwie „UGV” i wpisać hasło „12345678”. Po nawiązaniu połączenia z siecią Wi-Fi otwórz przeglądarkę Google Chrome i wpisz „192.168.4.1” w pasku adresu, aby uzyskać dostęp do internetowego interfejsu użytkownika.
- Wyślij polecenie JSON do robota na **INFORMACJE O OPINIACH** okno.

Aby uzyskać więcej szczegółów, zapoznaj się z [Zestaw poleceń #JSON](#)

Wysyłanie poleceń JSON przez HTTP za pomocą skryptów Pythona

- Kliknij, aby pobrać [http_simple_ctrl.py](#), jak pokazano poniżej:

```
import requests
import argparse
```

```
def main():
```

```

    parser = argparse.ArgumentParser(description='Http JSON
Communication')
    parser.add_argument('ip', type=str, help='IP address:
192.168.10.104')

    args = parser.parse_args()

    ip_addr = args.ip

    try:
        while True:
            command = input("input your json cmd: ")
            url = "http://" + ip_addr + "/js?json=" + command
            response = requests.get(url)
            content = response.text
            print(content)
    except KeyboardInterrupt:
        pass

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Przed uruchomieniem wersji demonstracyjnej należy potwierdzić adres IP robota. Adres IP robota jest ściśle powiązany z jego trybem Wi-Fi.

- Jeśli tryb WIFI robota ustawiony jest wyłącznie na tryb AP, a adres IP to 192.168.4.1.
- Jeśli tryb WIFI robota jest ustawiony na STA, na ekranie OLED można wyświetlić adres IP urządzenia WAVGO.

Uruchom demonstrację komunikacji za pomocą żądania HTTP za pomocą następujących poleceń, zmieniając adres IP polecenia na adres IP swojego robota.

```
python http_simple_ctrl.py 192.168.4.1
```

Uwaga: w obu trybach robot musi znajdować się w tej samej sieci LAN, co urządzenie, na którym działa ten skrypt.

Wysyłanie poleceń JSON za pomocą ESP-NOW

- Można sterować płytką sterownika robota, aby wysyłać polecenia za pośrednictwem ESP-NOW, który charakteryzuje się niskim opóźnieniem bez połączenia i obsługuje komunikację jednokierunkową, wielokierunkową i rozgłoszeniową.
- Aby łatwo to przetestować, domyślny tryb ESP-NOW po uruchomieniu może odbierać polecenia ESP-NOW. Jeśli nie chcesz, aby ten produkt był sterowany przez inne urządzenia, możesz użyć polecenia `{"T":301,"mode":0}`, aby wyłączyć funkcję odbioru ESP-NOW, a następnie przywrócić ją później poleceniem `{"T":301,"mode":3}`.
- Parametr `{"T":301,"mode":0}` służy do ustawienia automatycznego uruchamiania produktu. Można go wpisać do pliku `boot.mission`. Aby produkt automatycznie wyłączał funkcję odbioru poleceń ESP-NOW po każdym włączeniu, można użyć tego polecenia, aby dodać `{"T":301,"mode":0}` do pliku `boot.mission:{"T":222,"name":"boot","step":{"T":301,"mode":0}}`. Jeśli chcesz anulować to ustawienie, możesz po prostu usunąć plik `boot.mission` (po jego usunięciu zostanie on automatycznie utworzony przy następnym uruchomieniu): `{"T":203,"name":"boot.mission"}`.

Przygotowanie do użycia ESP-NOW

- W poniższych samouczkach dotyczących korzystania z ESP-NOW odbieranie poleceń JSON przez stronę odbierającą zakłada, że włączono funkcję odbioru poleceń w ESP-NOW (wystarczy domyślny stan nowego produktu).

- Sprzęt zaangażowany w poniższe funkcje to urządzenia ESP32, takie jak General Driver for Robots lub ROS Driver for Robots, na których działają nasze demonstracje podrzędne.

Sterowanie jednokierunkowe

Sterowanie jednokierunkowe to sterowanie typu punkt-punkt, co oznacza, że można sterować jednym urządzeniem za pośrednictwem innego urządzenia.

- Użytkownicy muszą uzyskać adres MAC kontrolowanego terminala. Adres ten zazwyczaj jest wyświetlany na ekranie OLED.
- Użytkownicy mogą wysyłać polecenia JSON do terminala sterującego i dodawać adres MAC terminala sterującego do komputera równorzędnego. Na przykład `{"T":303,"mac":"CC:DB:A7:5C:1C:40"}`, a wartość mac należy zastąpić adresem MAC komputera podrzędnego.
- Jeśli musisz usunąć jakiś adres MAC komputera równorzędnego, możesz użyć polecenia `{"T":304,"mac":"CC:DB:A7:5C:1C:40"}`.
- Wyślij polecenie JSON do kontrolowanego terminala:
`{"T":306,"mac":"CC:DB:A7:5C:1C:40","dev":0,"b":0,"s":0,"e":0,"h":0,"cmd":1,"megs":{"T":114,"led":255}}`
- Możesz zastąpić powyższe polecenie JSON megs innymi poleceniami i zastąpić wartość mac adresem MAC swojego terminala. Nie zmieniaj innych wartości, ponieważ są one przeznaczone dla innych funkcji.

Kontrola transmisji

Sterowanie rozgłoszeniowe to metoda sterowania typu jeden do wielu, dzięki której można sterować wieloma urządzeniami jednocześnie z jednego urządzenia.

- Użytkownik nie musi uzyskiwać adresu MAC kontrolowanego terminala. W tym trybie polecenia będą wysyłane do wszystkich urządzeń w pewnym zakresie. Metoda sterowania rozgłoszeniowego jest taka sama jak w przypadku sterowania jednokierunkowego. W sterowaniu jednokierunkowym należy jedynie zastąpić wartość MAC adresem rozgłoszeniowym: „FF:FF:FF:FF:FF:FF”.
- Korzystając z metody opisanej w tym samouczku, użytkownicy mogą wysyłać polecenia JSON do terminala sterującego i dodawać adres rozgłoszeniowy do komputera równorzędnego: {"T":303, "mac": "FF:FF:FF:FF:FF:FF"}.
- Jeśli musisz usunąć adres rozgłoszeniowy partnera, możesz użyć polecenia {"T":304, "mac": "FF:FF:FF:FF:FF:FF"}.
- Transmisja wysyła polecenie JSON:
{"T":306, "mac": "FF:FF:FF:FF:FF:FF", "dev":0, "b":0, "s":0, "e":0, "h":0, "cmd":1, "megs": "{"T":114, "led":255}"}
- Możesz zastąpić polecenia JSON w powyższych megs innymi poleceniami i pozostawić resztę wartości bez zmian, wartości te są używane w innych funkcjach.

Kontrola multicastu

Sterowanie multicastowe to metoda sterowania typu jeden do wielu, która pozwala sterować wieloma urządzeniami jednocześnie z jednego urządzenia.

Różnica w stosunku do sterowania rozgłoszeniowego polega na tym, że sterowanie multicastowe pozwala wybrać urządzenie, które ma być sterowane.

- Użytkownicy muszą uzyskać adres MAC kontrolowanego terminala. Adres ten zazwyczaj jest wyświetlany na ekranie OLED.

- Użytkownicy mogą wysyłać polecenia JSON do terminala sterującego i dodawać adres MAC terminala sterującego do komputera równorzędnego, na przykład {"T":303,"mac":"CC:DB:A7:5C:1C:40"}, {"T":304,"mac":"CC:DB:A7:5C:E5:FC"}. Należy zastąpić wartość mac adresem MAC urządzenia podrzędnego. Można również dodać wiele adresów MAC do terminala sterującego, ale zaleca się, aby nie dodawać więcej niż 20.
- Nie dodawaj adresu rozgłoszeniowego "FF:FF:FF:FF:FF:FF".
- Jeśli musisz usunąć adres MAC rozgłoszeniowy komputera równorzędnego, możesz użyć polecenia {"T":304,"mac":"FF:FF:FF:FF:FF:FF"}.
- Multicast wysyła polecenie JSON: {"T":305,"dev":0,"b":0,"s":0,"e":1.57,"h":1.57,"cmd":1,"megs":{"T":114,"led":255}}.
- Możesz zastąpić polecenie JSON w megs innymi poleceniami i pozostawić resztę wartości bez zmian, wartości te zostaną wykorzystane do innych funkcji.

Wysyłanie poleceń JSON za pomocą GPIO lub portu szeregowego USB

Możesz użyć komputera PC, Raspberry Pi, Jeston Nano, Jetson Orin Nano i innych hostów do komunikacji z urządzeniem podrzędnym ESP32 przez port szeregowy. Istnieją dwie metody połączenia przez port szeregowy:

- Łączy robota z Raspberry Pi, Jeston Nano lub Jetson Orin Nano za pomocą 40-pinowego interfejsu UART.
- Podłącz port USB płyty sterującej robota do komputera hosta za pomocą kabla USB (ta metoda wymaga rozmontowania robota).

- Kliknij na [serial_simple_ctrl.py](#) aby pobrać wersję demonstracyjną, jak

pokazano poniżej:

```
import serial
import argparse
import threading

def read_serial():
    while True:
        data = ser.readline().decode('utf-8')
        if data:
            print(f"Received: {data}", end='')

def main():
    global ser
    parser = argparse.ArgumentParser(description='Serial JSON
Communication')
    parser.add_argument('port', type=str, help='Serial port name (e.g.,
COM1 or /dev/ttyUSB0)')

    args = parser.parse_args()

    ser = serial.Serial(args.port, baudrate=115200, dsrdtr=None)
    ser.setRTS(False)
    ser.setDTR(False)

    serial_recv_thread = threading.Thread(target=read_serial)
    serial_recv_thread.daemon = True
    serial_recv_thread.start()

    try:
        while True:
            command = input("")
            ser.write(command.encode() + b'\n')
        except KeyboardInterrupt:
            pass
    finally:
        ser.close()

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Użyj poniższych poleceń, aby uruchomić demonstrację komunikacji przez port szeregowy. Należy dodać podłączony port COM produktu. Po podłączeniu do

produktu zmień numer portu szeregowego COM20 na komputerze. Jeśli używasz innych urządzeń, takich jak Raspberry Pi i Jetson Orin Nano, zmień go na odpowiedni numer portu.

```
python http_simple_ctrl.py 192.168.4.1
```

Po uruchomieniu możesz wysyłać polecenia JSON na ten interfejs lub możesz pobrać informacje zwrotne od robota, aby nawiązać z nim komunikację.

Zestaw poleceń JSON

Ruch podwozia

Kontrola prędkości lewego i prawego koła - CMD_SPEED_CTRL

```
{"T":1, "L":0,5, "R":0,5}
```

- L to prędkość lewego koła, R to prędkość prawego koła, a zakres prędkości wynosi $-0,5 \sim +0,5$, przy czym wartość dodatnia jest do przodu, a wartość ujemna do tyłu.
 - Model produktu to UGV02, silnik jest dostarczany **zkoder** Prędkość 0,5 oznacza 100% PWM silnika po tej stronie, a 0,25 oznacza 50% PWM silnika po tej stronie.
- Zaleca się używanie tego polecenia w celu sterowania produktem.

Sterowanie PWM silnika lewego i prawego - CMD_PWM_INPUT

```
{"T":11, "L":164, "R":164}
```

- L to wartość PWM lewego silnika, R to wartość PWM prawego silnika, a zakres wartości PWM wynosi od -255 do +255, wartość dodatnia oznacza ruch do przodu, a wartość ujemna – ruch do tyłu.
- Ponieważ silniki przekładniowe prądu stałego mają słabe parametry przy niskich prędkościach, silnik może się nie obracać, gdy wartość bezwzględna sygnału PWM jest zbyt mała.
- To polecenie służy wyłącznie do debugowania. Aby kontrolować ruch produktu, możesz użyć powyższej komendy CMD_SPEED_CTRL.

Ustawienia ekranu OLED

Sterowanie ekranem OLED

```
{"T":3,"lineNum":0,"Text":"putYourTextHere"}
```

- Ustawienia zawartości ekranu OLED, parametr lineNum dla ustawień wiersza, może wynosić: 0, 1, 2, 3. Można wyświetlić łącznie 4 wiersze treści. Za każdym razem, gdy ustawisz wiersz treści, nowy tekst nie wpłynie na pozostałe wyświetlane wiersze, lecz zastąpi oryginalny tekst przed tym wierszem.
- Parametr Tekst dotyczy ustawienia zawartości, w którym można wprowadzić tekst, który będzie wyświetlany w odpowiednim wierszu.
- Po użyciu tego polecenia na ekranie OLED nie będą wyświetlane informacje o robocie, lecz treść, na którą pozwala polecenie.

Przywróć ekran OLED

```
{"T":-3}
```

- Po wybraniu typu polecenia -3 ekran OLED zostanie przywrócony do stanu początkowego i wyświetlone zostaną informacje o robocie.

Pobierz informacje o produkcji

Pobierz dane IMU

```
{"T":126}
```

- Służy do uzyskiwania informacji IMU, w tym kąta nachylenia, pola geomagnetycznego, przyspieszenia, położenia, temperatury itp.

Pobierz informacje zwrotne o podwoziu - CMD_BASE_FEEDBACK

```
{"T":130}
```

Ciągłe sprzężenie zwrotne portu szeregowego

```
//Turn off (Default)
```

```
{"T":131,"cmd":0}
```

```
//Turn on
```

```
{"T":131,"cmd":1}
```

- Gdy ta funkcja jest wyłączona, informacje zwrotne o podwoziu są uzyskiwane za pomocą metody pytań i odpowiedzi, a opisane powyżej polecenia CMD_BASE_FEEDBACK i tak dalej służą do uzyskania informacji zwrotnych o podwoziu.
- Po włączeniu tej funkcji obudowa może stale przysyłać informacje zwrotne, bez konieczności przysyłania zapytań do hosta, co jest przydatne w systemie ROS.

Przełącznik echa portu szeregowego

```
//Turn off (default)
```

```
{"T":143,"cmd":0}
```

```
//Turn on
```

```
{"T":143,"cmd":1}
```

- Po włączeniu wszystkie polecenia wysyłane do urządzenia podrzędnego pojawiają się w komunikacie zwrótnym portu szeregowego.

Sterowanie IO4 IO5

```
{"T":132, "IO4":255, "IO5":255}
```

- Do ustawienia PWM IO4 i IO5.

Rozszerzenie modułu zewnętrznego

Modele modułów zewnętrznych

```
{"T":4, "polecenie":0}
```

- 0: Null - 1: RoArm-M2 - 3: Gimbal

Sterowanie obrotem i pochyleniem

```
{"T":133, "X":45, "I":45, "SPD":0, "ACC":0}
```

- Jeśli produkt jest zainstalowany z funkcją obrotu i pochylenia, można nią sterować za pomocą tego polecenia. Wartość X to kąt poziomy, wartość dodatnia to kąt w lewo, a wartość ujemna to kąt w prawo. Wartość Y to kąt pionowy, wartość dodatnia to kąt w górę, a wartość ujemna to kąt w dół.

Sterowanie ramieniem robota za pomocą poleceń JSON

W celu uzyskania informacji na temat sterowania ramieniem robota można zapoznać się z [Znaczenie polecenia JSON RoArm-M2-S](#).

Samouczek dotyczący korzystania z komputera hosta

Komputer hosta Raspberry Pi

W tym rozdziale przetestowano Raspberry Pi 5 i Raspberry Pi 4B.

- Podłącz kamerę USB do interfejsu USB Raspberry Pi, zalecana jest kamera USB IMX335 5MP (B).
- Zainstaluj Raspberry Pi na obudowie.
- Utwórz obraz, pobierz program komputera hosta na Raspberry Pi.
 - [Link do pobrania ugv_rpi](#)
- `cd ugv_rpi/`
- Dodaj uprawnienia wykonywalne do skryptu instalacyjnego: `sudo chmod +x setup.sh`.
- Dodaj uprawnienia wykonywalne do skryptu, aby skonfigurować automatyczne uruchamianie: `sudo chmod +x autorun.sh`.
- Dla użytkowników międzynarodowych: `sudo ./setup.sh`.
- Po instalacji skonfiguruj automatyczne uruchamianie: `./autorun.sh`
(Uwaga: nie używaj `sudo` do uruchomienia tego polecenia).
- Skonfiguruj funkcje związane z siecią WIFI (automatyczne przełączanie na punkt dostępowy, gdy nie ma sieci): `cd ugv_rpi/AccessPopup/`.
- Zainstaluj AccessPopup, dodaj uprawnienia wykonywalne do skryptu instalacyjnego: `sudo chmod +x installconfig.sh`.
- Uruchom skrypt instalacyjny: `sudo ./installconfig.sh`.
- Wprowadź 1, aby zainstalować AccessPopup, następnie naciśnij dowolny klawisz, aby wyjść, wprowadź 9, naciśnij Enter, aby wyjść ze skryptu instalacyjnego.
- Po ponownym uruchomieniu urządzenia Raspberry Pi automatycznie uruchomi program główny komputera hosta produktu.

Samouczek dotyczący korzystania z modułu sterownika ogólnego dla robotów

- [Jak zainstalować Arduino IDE](#)
- [Samouczek I: Demonstracja silnika ze sterowaniem enkoderem](#)
- [Samouczek II: Demonstracja sterowania silnikiem bez enkodera](#)
- [Samouczek III: Demonstracja sterowania serwomechanizmem magistrali szeregowej ST3215](#)
- [Samouczek IV: Demonstracja sterowania serwomechanizmem PWM](#)
- [Samouczek V: Demonstracja odczytu danych IMU](#)
- [Samouczek VI: Demonstracja odczytu karty SD](#)
- [Samouczek VII: Demonstracja monitorowania napięcia i prądu INA219](#)
- [Samouczek VIII: Demonstracja sterowania ekranem OLED](#)

Parametry silnika

- Model: Silniki przekładniowe prądu stałego JGB37-520
- Napięcie znamionowe: 12V
- Prąd znamionowy: 0,3A
- Prąd przy zablokowanym wirniku: 1,4 A
- Moment obrotowy znamionowy: 2,4 kg.cm
- Moment obrotowy przy zablokowanym wirniku: 10,4 kg.cm
- Moc wyjściowa znamionowa: 1,3 W

- Prędkość bez obciążenia: $66 \pm 10\%$ obr./min
- Prędkość znamionowa: $51 \pm 10\%$ obr./min
- Rozmiar silnika: 37*52mm
- Rozmiar wału wyjściowego: 6*15mm
- Waga pojedynczego silnika: 145 g

Zasoby

Demo Open Source

- [Demo UGV02](#)

Rysunek

- [Rysunek DXF podwozia](#)
- [Rysunek podwozia w formacie PDF](#)
- [Rozszerzony rysunek platformy DXF](#)
- [Rozszerzony rysunek platformy PDF](#)

Model robota

- [Model 3D UGV02](#)