



## **Návod na bipedálního robota**

# Úvod

## **Naše společnost**

ACEBOTT STEM Education Tech Co.,Ltd

Historie společnosti: Společnost byla založena v roce 2013 a nachází se v čínském Silicon Valley - Shenzhenu. Sestavili jsme tým 150 členů, včetně odborníků na výzkum a vývoj, výrobu, prodej a logistiku, a naším cílem je poskytovat zákazníkům vynikající produkty a služby v oblasti vzdělávání v oblasti STEM. Spolupracujeme s odborníky na vzdělávání v oblasti STEM a obchodními partnery po celém světě, abychom zákazníkům poskytovali vynikající sady pro vzdělávání v oblasti STEM. Zároveň zákazníkům poskytujeme také služby OEM, včetně balení produktů a služeb úpravy loga na desce plošných spojů.

## **Tutoriál**

Tento kurz a výuková sada pro bipedální roboty jsou určeny pro děti a teenagery od 8 let, aby získali hlubší znalosti o vývojové desce ESP32, znalostech o bipedálních robotech a elektronickém hardwaru. Pokud se chcete dozvědět více o bipedálních robotech, tato sada vám poskytne znalosti a kroky, které vám pomohou sestavit si vlastního bipedálního robota.

## **S touto sadou můžete:**

1. Naučte se efektivně používat vývojovou desku ESP32, včetně stahování kódu, pochopení jejích funkcí a kódování v ACECode.
2. Vytvořte si solidní programovací základ založený na grafickém programování, protože ESP32 používá grafický programovací jazyk k řízení obvodů a senzorů.
3. Prozkoumat princip fungování servomodulu a pochopit, jak více servopohonů spolupracuje v projektu bipedálního robota.
4. Postupujte podle tutoriálu a použijte sadu Acebott k postupnému sestavení vlastního bipedálního robota a zlepšení svých tvůrčích dovedností.
5. Implementujte základní pohyb v projektu bipedálního robota, včetně komplexních tanečních pohybů, ovládání přes webovou stránku, ovládání přes aplikaci a další základní funkce.
6. Zlepšit si celkové pochopení konceptu bipedálních robotů a připravit se na pokročilejší vzdělávání v budoucnu.

Obecně je bipedální robot Acebott výuková sada založená na ESP32, navržená speciálně pro začátečníky. Pomocí této sady mohou uživatelé plně porozumět funkcím řídicí desky a serva v bipedálním robotu. Prostřednictvím výukových postupů uvedených v sadě si studenti různého věku mohou získat cenné znalosti o bipedálních robotech a úspěšně si postavit vlastní projekty bipedálních robotů.

## Poprodejní servis

ACEBOTT je dynamická a rychle rostoucí společnost zabývající se technologiemi vzdělávání v oblasti STEM, která se zavázala poskytovat vynikající produkty a kvalitní služby, které splní vaše očekávání. Vážíme si vaší zpětné vazby a vyzýváme vás, abyste nám zaslali jakékoli komentáře nebo návrhy na adresu **[support@acebott.com](mailto:support@acebott.com)**.

Náš zkušený tým inženýrů se zavázal k rychlému řešení veškerých problémů nebo otázek, se kterými se setkáte během používání našich produktů. Během pracovních dnů vám garantujeme odpověď do 24 hodin.

## Sledujte nás

Naskenujte QR kódy a sledujte nás pro řešení problémů a nejnovější zprávy.

Máme velmi rozsáhlou komunitu, která je velmi nápomocná při řešení problémů, a také máme připravený tým podpory, který odpoví na jakékoli dotazy.



ACEBOTT FB QR Code



YouTube QR Code

# Obsah

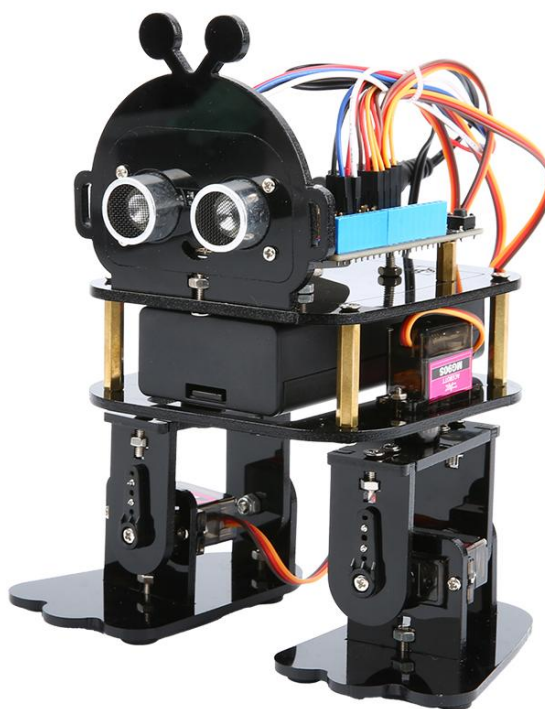
<b>Lekce 1 Úvod do bipedálního robota .....</b>	<b>1</b>
I. Znalost hardwaru .....	2
II. Princip pohybu bipedálního robota .....	5
<b>Lekce 2 Základní pohyb bipedálního robota .....</b>	<b>7</b>
I. Rozšíření bipedálního robota .....	7
II. Pohyb bipedálního robota vpřed a vzad .....	7
III. Rotace bipedálního robota vlevo a vpravo .....	11
IV. Sériová kontrola pohybu robota dopředu, dozadu, doleva a doprava .....	13
<b>Lekce 3 Funkce sledování bipedálního robota .....</b>	<b>16</b>
I. Ultrazvukový senzor .....	16
II. Program funkce sledování robota .....	17
<b>Lekce 4 Funkce vyhýbání se překážkám bipedálního robota .....</b>	<b>19</b>
I. Program vyhýbání se překážkám robota .....	19
<b>Lekce 5 Tanec bipedálního robota 1 .....</b>	<b>22</b>
I. Tančící program robota 1 .....	22
<b>Lekce 6 Tanec bipedálního robota 2 .....</b>	<b>24</b>
I. Tančící program robota 2 .....	24
II. Vytvoření akce .....	26
<b>Lekce 7 Webové ovládání bipedálního robota .....</b>	<b>28</b>
I. Program ovládání webové stránky .....	29
II. Přihlášení na webovou stránku .....	29
<b>Lekce 8 Ovládání bipedálního robota pomocí aplikace .....</b>	<b>31</b>
I. Stažení aplikace .....	31
II. Aplikace pro ovládání bipedálního robota .....	33

# Lekce 1 Úvod do bipedálního robota

Bipedální robot je robot, který simuluje lidskou chůzi. Má dvě pohyblivé nohy a dokáže realizovat bipedální chůzi a související činnosti. Výzkum bipedálních robotů může výrazně podpořit pokrok v interakci člověka s počítačem, umělé inteligenci a biomechanice. Pomáhá vědcům získat hlubší pochopení řízení chůze, adaptace na komplexní prostředí a dalších problémů a položit základy pro budoucí robotické technologie.

V současné době bipedální roboti dosáhli pozoruhodných úspěchů v oblasti stability a pohybových schopností. Mají širokou škálu uplatnění v souvisejících oblastech, jako je záchrana, ošetřovatelství, vzdělávání a zábava. V budoucí výrobě a životě mohou bipedální roboti také pomoci lidem řešit mnoho problémů, jako je řada nebezpečných nebo těžkých úkolů, jako je záchrana.

Tento tutoriál používá bipedálního robota složeného ze čtyř serv. Vlevo a vpravo jsou dvě serva, která tvoří stehenní a lýtkový kloub bipedálního robota.

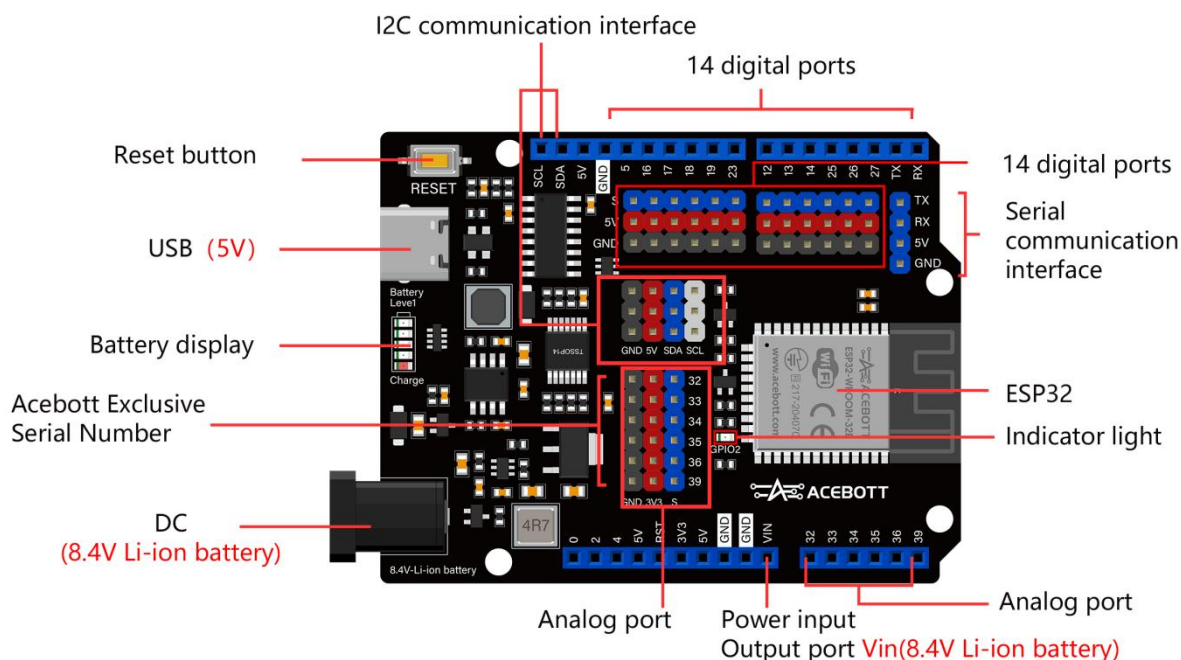


# I. Znalost hardwaru

## 1. Základní deska ESP32

Základní deska ESP32 je nízkoenergetický, vysoce výkonný mikrokontrolér, který je velmi vhodný pro vývoj IoT. Má 240MHz dvoujádrový procesor, 520KB RAM a 4MB flash paměti. Vestavěné moduly WiFi a Bluetooth 4.2 pro bezdrátovou komunikaci. Díky 34 GPIO portům lze připojit a ovládat různá periferní zařízení.

Základní deska ESP32 použitá v této sadě je vybavena funkcí dobíjení. Základní deska má 5 LED modulů pro zobrazení napájení, přičemž první 4 LED diody odpovídají aktuálnímu nabití baterie. Když je baterie plně nabitá, všechny čtyři LED diody svítí modře a když je baterie slabá, počet světél se odpovídajícím způsobem sníží. Pátá kontrolka indikuje, zda se baterie nabíjí. Pokud svítí červeně, znamená to, že se baterie nabíjí. Pokud nesvítí, znamená to, že je baterie plně nabitá nebo se nenabíjí.

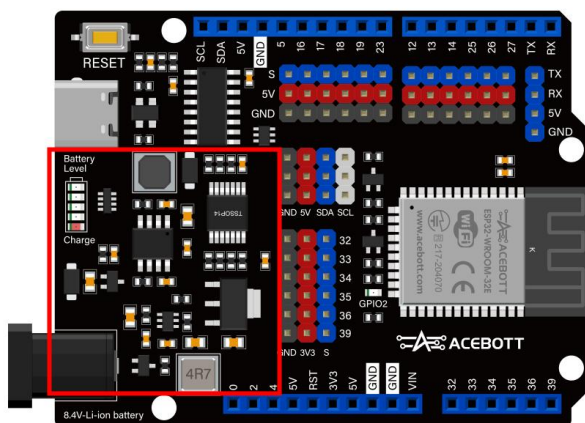


### Poznámka:

(1) Nepřivádějte na základní desku napětí vyšší než 12 V, jinak ji poškodíte!

(2) Nepoužívejte suché baterie, mohly by způsobit explozi! Sériově lze zapojit pouze dvě lithiové baterie 8.4 V.

(3) Nedoporučuje se dotýkat se součástí napájecího zdroje čipu rukama, abyste předešli popáleninám.



## 2. Servo

### (1) Úvod do servomechanismu

Hlavní struktura serva je znázorněna na obrázku níže. Má několik hlavních částí: skříň, převodovku s proměnnou rychlostí, motor, nastavitelný potenciometr, řídicí desku a volant.

Princip jeho činnosti spočívá v tom, že řídicí deska přijímá řídicí signál ze zdroje signálu a pohání motor k otáčení; převodovka mnohonásobně snižuje otáčky motoru a zesiluje výstupní moment motoru o odpovídající násobek a poté jej vydává; potenciometr a koncový stupeň převodovky se otáčejí společně, aby změřily skutečný úhel natočení hřídele serva; řídicí deska přijímá skutečný úhel natočení motoru zpětně odeslaný potenciometrem a porovnává jej s cílovým úhlem. Pokud dojde k chybě, servo se otáčí do cílové úhlové polohy.

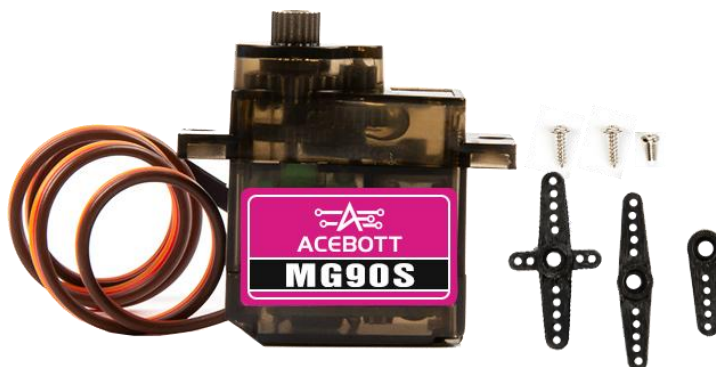
Jeho pracovní proces je: řídicí signál → elektronická řídicí deska → otáčení motoru → zpomalení převodového stupně → otáčení volantu →



zpětná vazba skutečného úhlu motoru → řídicí deska upravuje polohu motoru na cílový úhel podle zpětné vazby.

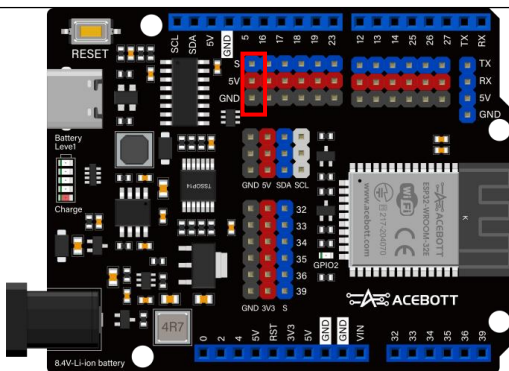
## (2) Definice pinů serva

① Servo má obvykle 3 řídicí vodiče: napájecí vodič, zemní vodič a signální vodič.



② Definice pinů serva: hnědý vodič - GND, červený vodič - 5V, oranžový vodič - signál.

③ Způsob připojení mezi servem a základní deskou ESP32 je následující, například připojení k pinu GPIO 5.

Servo	Základní deska esp32	Schéma zapojení
Hnědý vodič	GND	
Červený vodič	5V	
Oranžový vodič	GPIO 5	

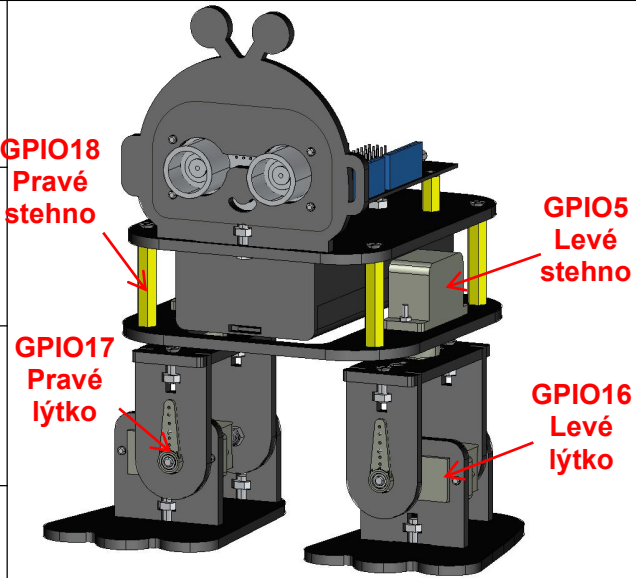


## II. Princip pohybu bipedálního robota

Pohyb bipedálních robotů je založen především na napodobování lidské chůze a různých chůzí robota se dosahuje střídavým pohybem obou nohou. Pohyb každé nohy robota je řízen kloubovým servem na noze a každé servo je obvykle zodpovědné za pohyb jednoho kloubu. Servo upravuje svou vlastní rotační polohu přijímáním řídicích signálů, takže nohy robota se pohybují podle předem stanoveného úhlu. Koordinovanou rotací každého serva lze dosáhnout složitých pohybů, jako je pohyb vpřed, vzad, otáčení a zastavení.

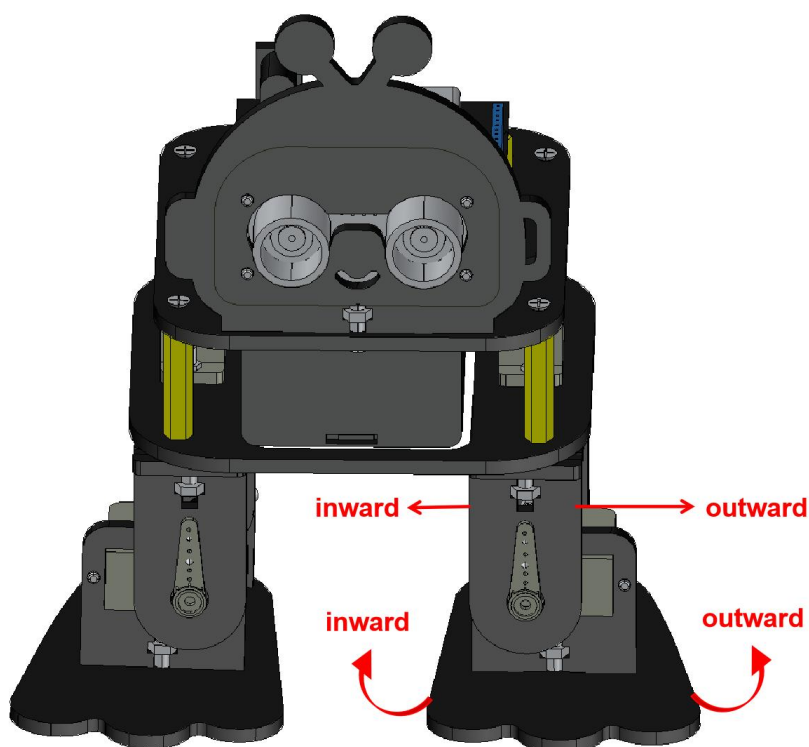
### 1. Piny serva bipedálního robota

Dvounožný robot používá celkem 4 serva a jejich odpovídající čísla pinů jsou následující:

Pořadové číslo	Číslo pinu	Poloha serva	Schéma zapojení
1	GPIO 5	Levé stehno	
2	GPIO 16	Levé lýtko	
3	GPIO 17	Pravé lýtko	
4	GPIO 18	Pravé stehno	

## 2. Zákon pohybu serva bipedálního robota

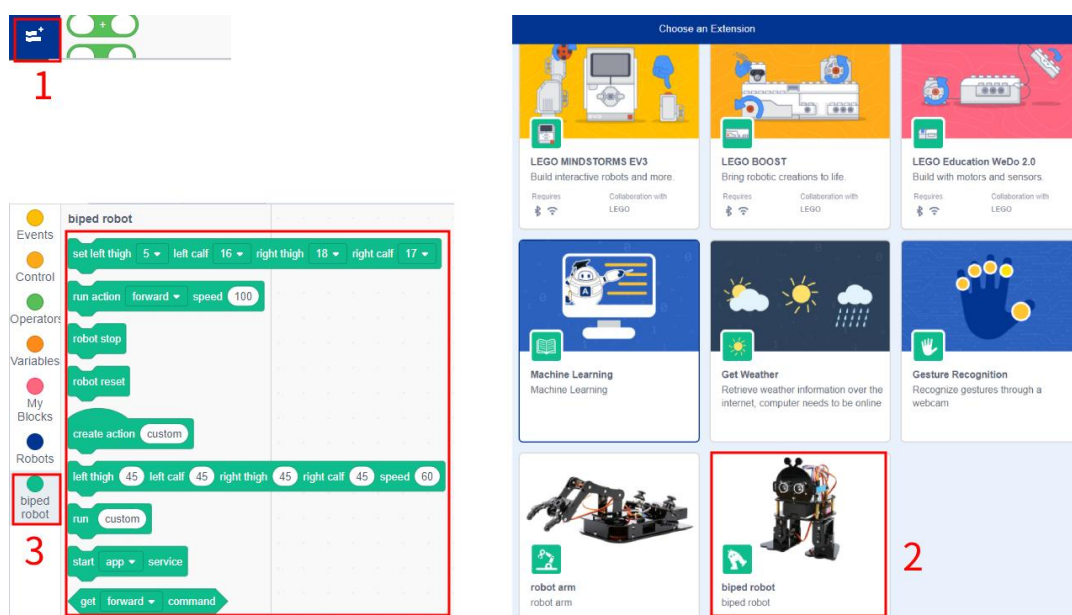
Pořadové číslo	Piny serva	Poloha serva	Zákon pohybu
1	GPIO5	Levé stehno	Čím větší je úhel serva, tím více se stehenní kloub otáčí dovnitř.
2	GPIO16	Levé lýtko	Čím větší je úhel serva, tím více se lýtkový kloub otáčí dovnitř.
3	GPIO17	Pravé lýtko	Čím větší je úhel serva, tím více se lýtkový kloub otáčí ven.
4	GPIO18	Pravé stehno	Čím větší je úhel serva, tím více se stehenní kloub otáčí ven.



# Lekce 2 Základní pohyb bipedálního robota

## I. Rozšíření bipedálního robota

Aby bylo možné ovládat bipedálního robota, je nutné přidat rozšíření bipedálního robota do ACECode. Klikněte na „Add Extension“ v levém dolním rohu ACECode, klikněte a vyberte rozšíření „Biped Robot“ a poté uvidíte přidání kategorie „Biped Robot“ v kategorii instrukcí. Tato kategorie obsahuje různé instrukce pro obsluhu bipedálního robota.



## II. Pohyb bipedálního robota vpřed a vzad

Pohyb vpřed a vzad je jedním ze základních pohybů bipedálního robota. Naučením se základních pohybů se můžete připravit na pozdější učení kombinovaných pohybů robota.

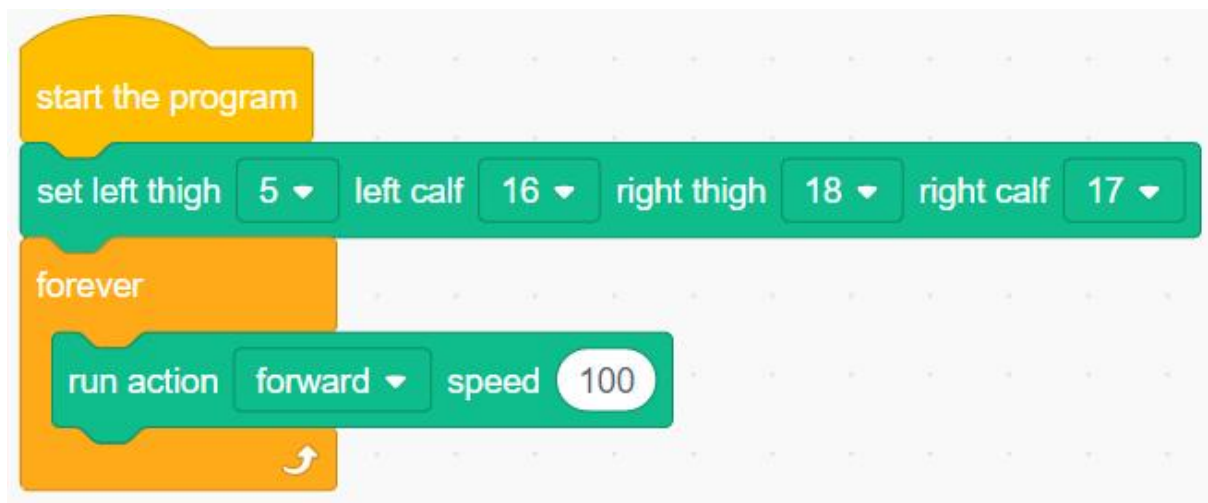
**Poznámka:** Po zapnutí dvounožého robota je zakázáno otáčet servo přímo rukou, aby nedošlo k jeho poškození.

### 1. Program pro pohyb vpřed

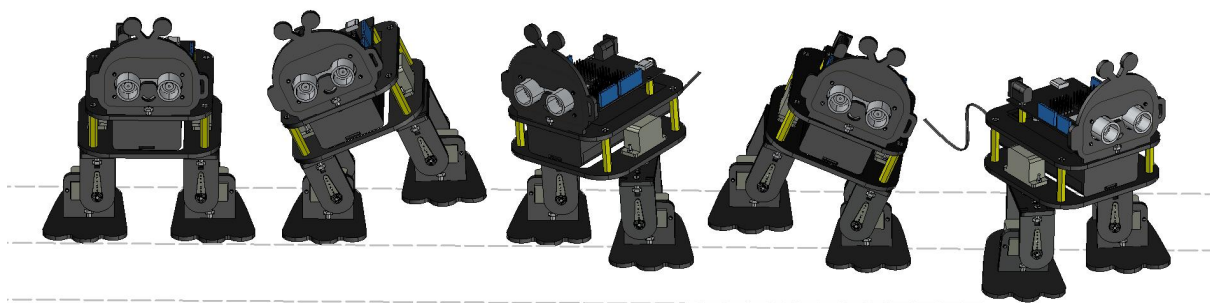
Otevřete [„Move Forward.sb3“](#) v části „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson2“, propojte vývojevou

desku ESP32 a počítač pomocí kabelu USB, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód do vývojové desky ESP32, připojte vývojovou desku k napájení bateriového boxu a přepněte spínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**



Po nahrání programu je na obrázku níže znázorněna chůze bipedálního Robota odpovídající teoretickému programu.



### **Poznámka:**

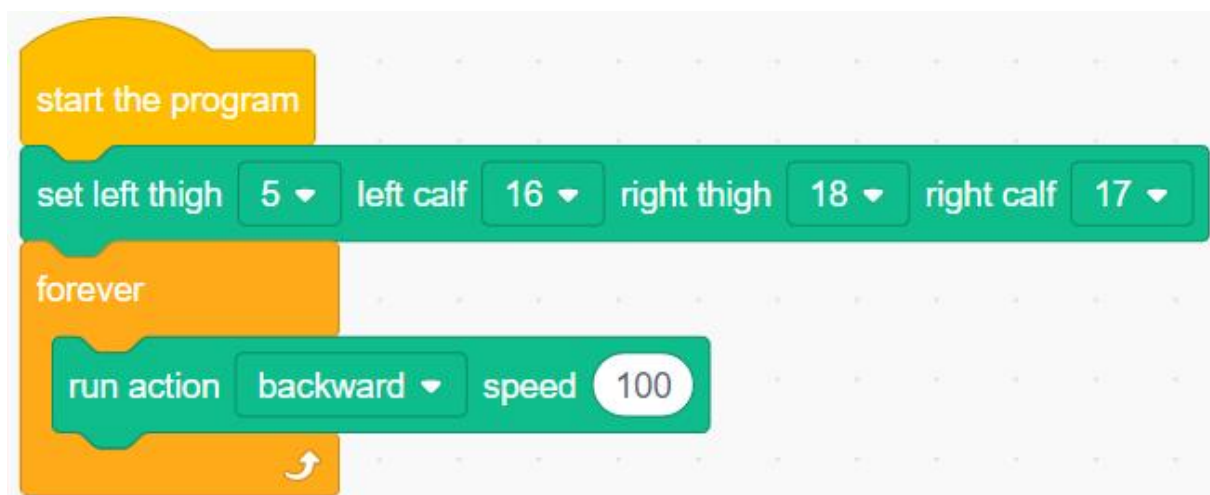
1. Bipedální robot během skutečného provozu kvůli neschopnosti zvednout nohy v důsledku těžiště a tření s povrchem nemůže chodit přesně podle obrázku. Při programování a pochopení programu je však nutné postupovat podle pohybů znázorněných na obrázku.

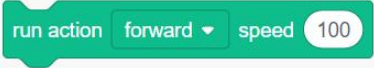
2. Můžete však střídavě rukou přidržovat jeho chodidla, abyste pozorovali jeho pohyb. Nejprve rukou přidržte jeho pravou nohu, počkejte, až dokončí třetí pohyb z obrázku, a poté přidržte jeho levou nohu. Tímto způsobem bude robot schopen pohybovat se vpřed podle krokového cyklu znázorněného na obrázku.

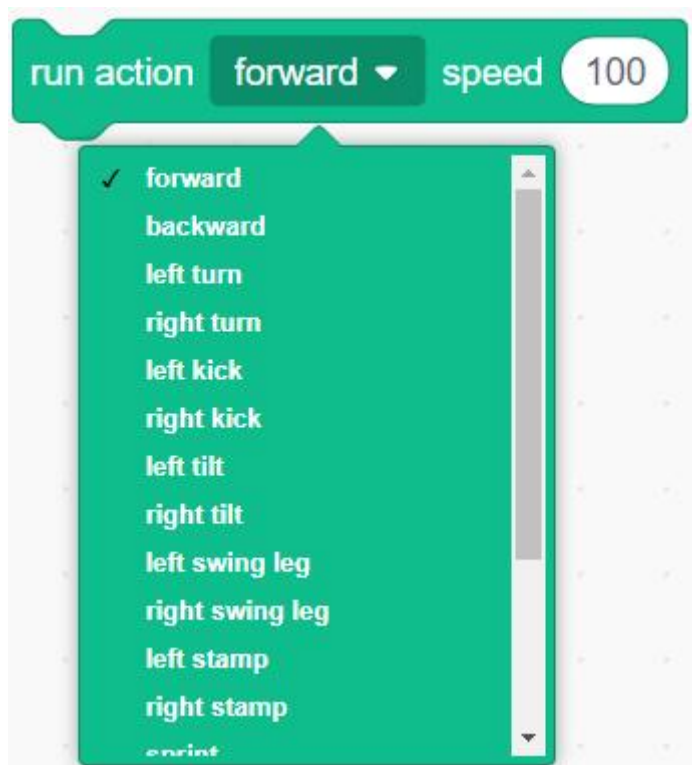
## 2. Program pro pohyb vzad

Otevřete soubor „[Move\\_Backward.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson2“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

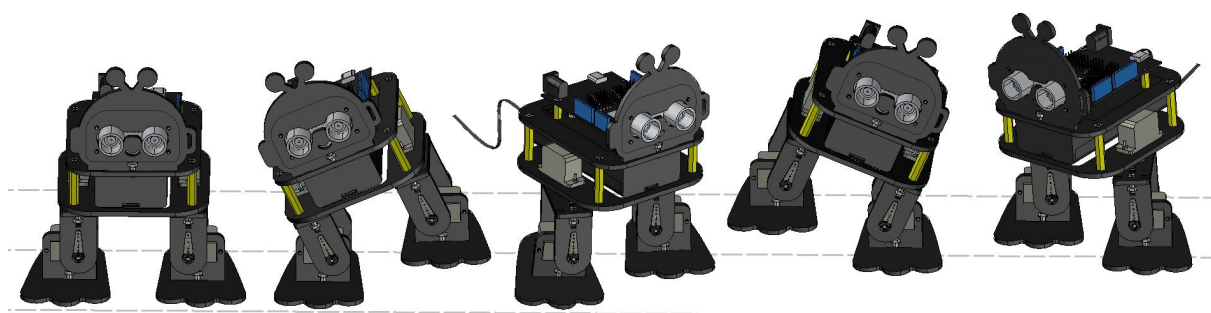
**Referenční program je následující:**



Klikněte na rozbalovací nabídku této instrukce  a vyberte různé režimy pohybu.



Po nahrání programu je na obrázku níže znázorněna chůze bipedálního Robota odpovídající teoretickému programu.



### Poznámka:

1. Během skutečného provozu bipedálního robota se kvůli nemožnosti zvednout obě nohy (v důsledku těžiště) a tření s podložkou nemusí pohyb shodovat s obrázkem. Při programování a analýze je však nutné vycházet z pohybů znázorněných na obrázku.
2. Můžete však ručně střídavě přidržovat jeho chodidla, abyste pozorovali jeho pohyb. Nejprve přidržte pravou nohu, počkejte, až dokončí třetí fázi pohybu z obrázku, a poté přidržte levou nohu. Tímto způsobem bude robot schopen pohybovat se dozadu podle krokového cyklu na obrázku.

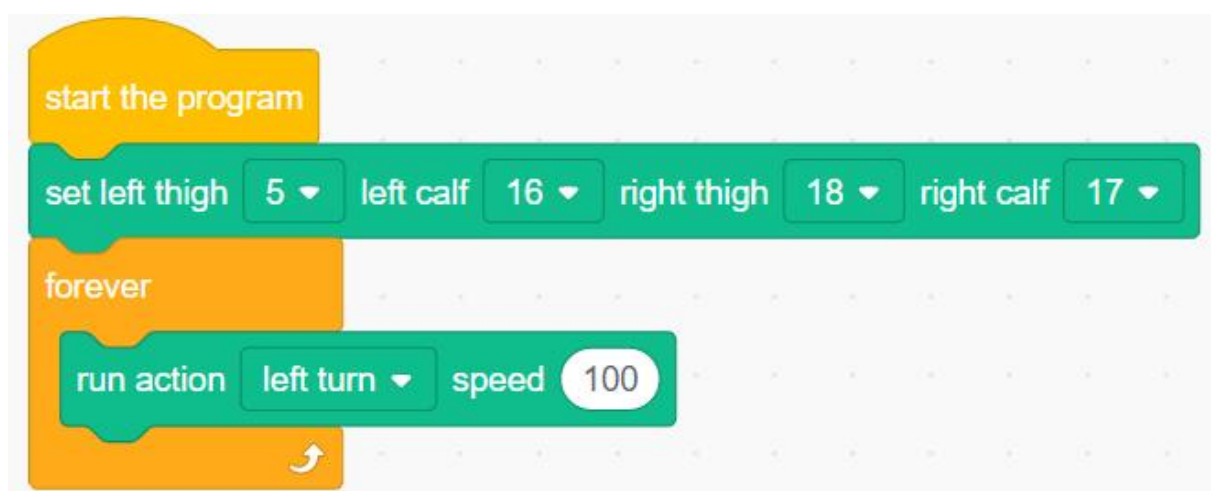


### III. Rotace bipedálního robota vlevo a vpravo

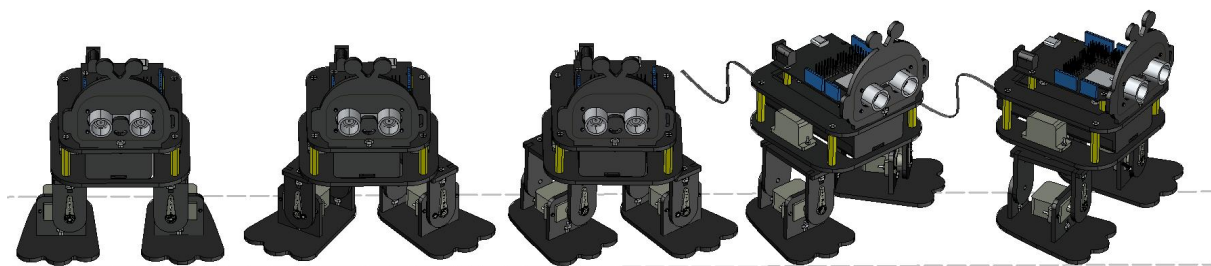
#### 1.Program pro otáčení doleva

Otevřete soubor „[Turn Left.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson2“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

Referenční program je následující:



Po nahrání programu je na obrázku níže znázorněna chůze bipedálního Robota odpovídající teoretickému programu.



#### Poznámka:

1. Během skutečného provozu bipedálního robota se kvůli nemožnosti zvednout obě nohy (v důsledku těžiště) a tření s podložkou nemusí pohyb



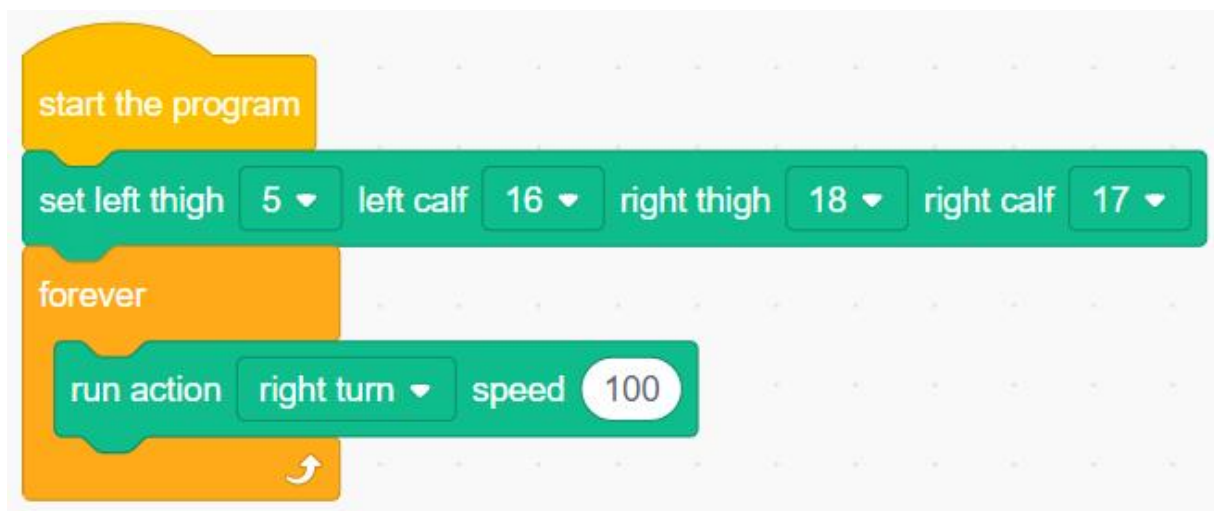
shodovat s obrázkem. Při programování a analýze je však nutné vycházet z pohybů znázorněných na obrázku.

2. Můžete však ručně střídavě přidržovat jeho chodidla, abyste pozorovali jeho pohyb. Konkrétně, když robot provede druhý pohyb z obrázku, přidržte nejprve jeho levou nohu. Po dokončení třetího pohybu z obrázku pak přidržte jeho pravou nohu. Tímto způsobem bude robot schopen provést levotočivý obrat podle krokového cyklu na obrázku.

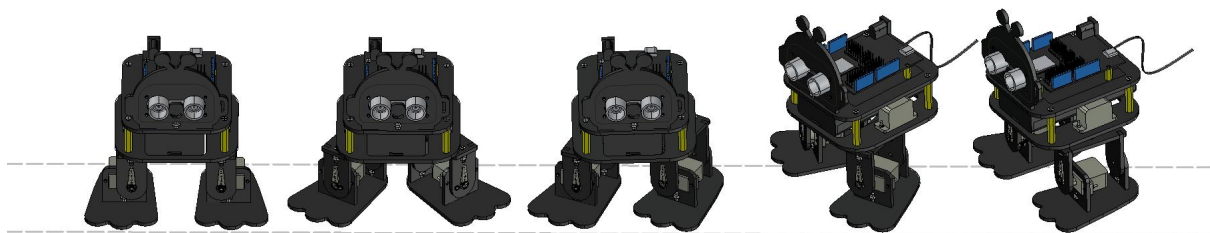
## 2. Program pro otáčení doprava

Otevřete soubor „[Turn\\_Right.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson2“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**



Po nahrání programu je na obrázku níže znázorněna chůze bipedálního Robota odpovídající teoretickému programu.

**Poznámka:**

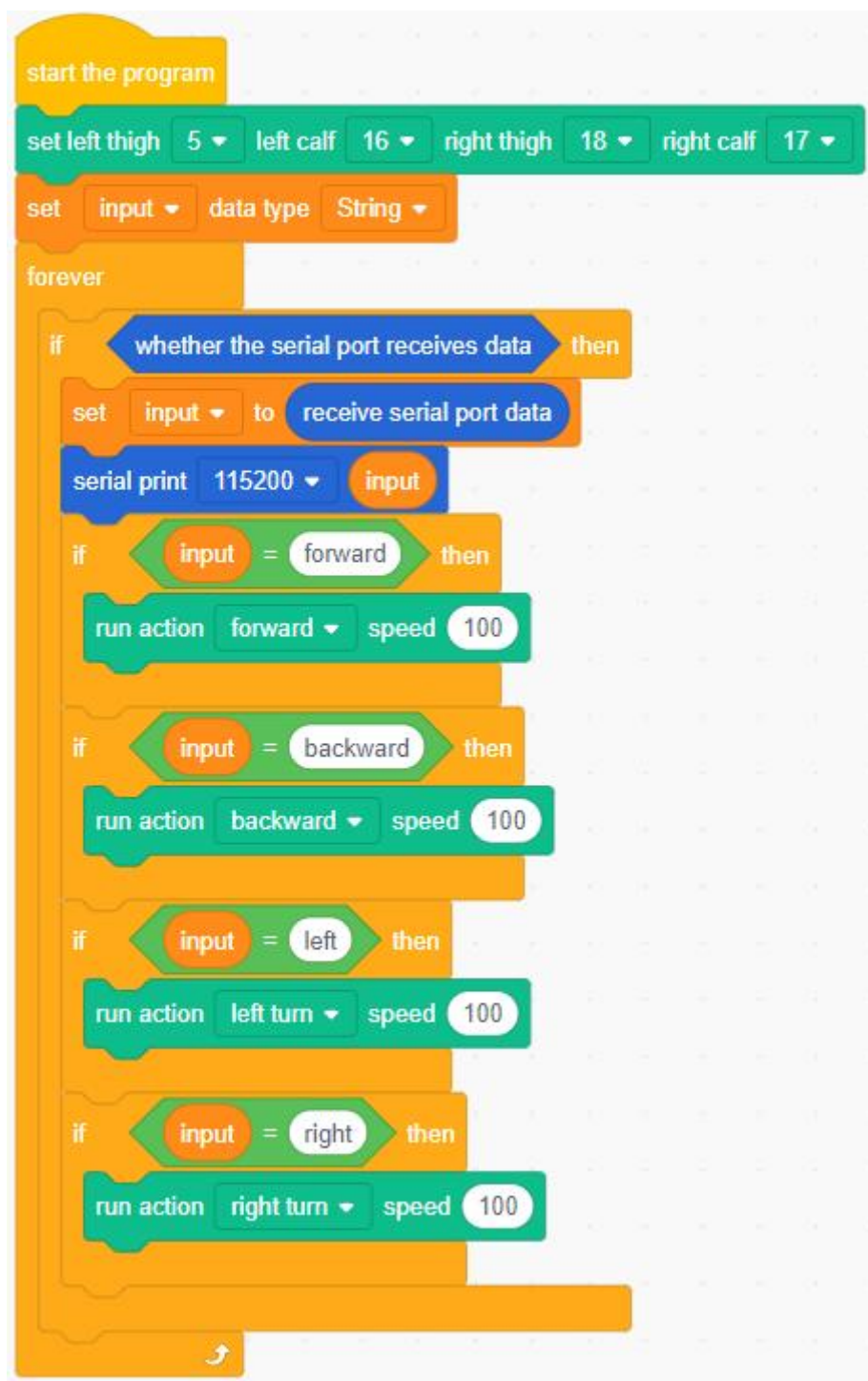
1. Bipedální robot během skutečného provozu kvůli neschopnosti zvednout nohy v důsledku těžiště a tření s povrchem nemůže provádět chůzi přesně podle obrázku, ale při programování a pochopení programu je nutné postupovat podle pohybů na obrázku.

2. Můžete však střídavě přidržovat jeho chodidla rukou, abyste pozorovali jeho pohyb - když bipedální robot provede druhý pohyb z obrázku, přidržte nejprve jeho pravou nohu, počkejte až dokončí třetí pohyb z obrázku, a poté přidržte jeho levou nohu. Tímto způsobem bude schopen provést otočku doprava podle pohybového vzoru na obrázku.

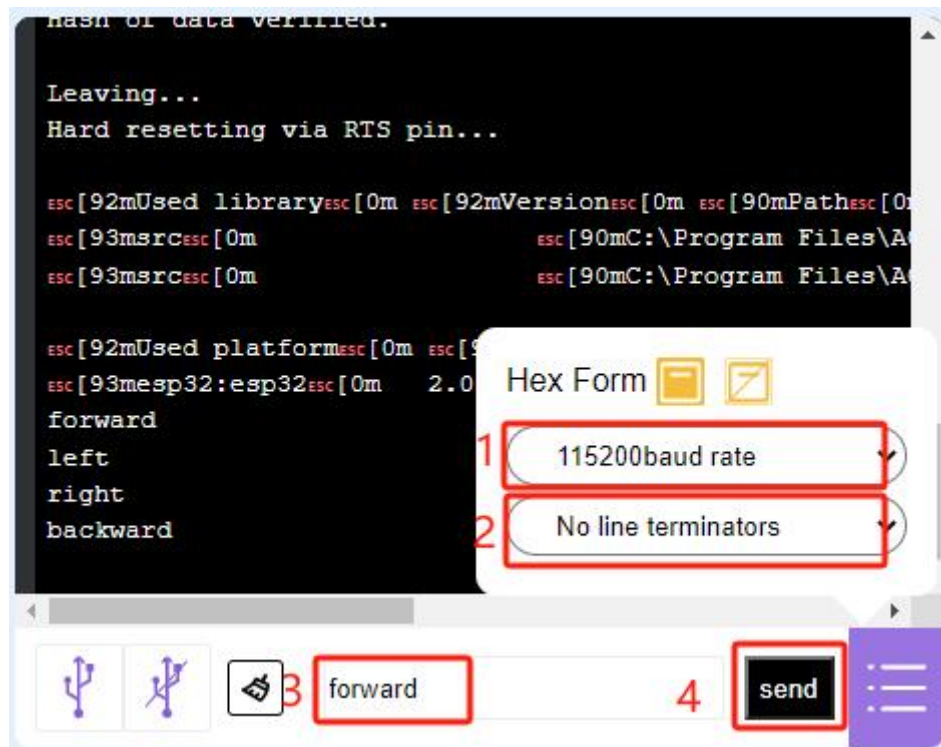
## IV. Sériová kontrola pohybu robota dopředu, dozadu, doleva a doprava

Zadáním odpovídajícího příkazu přes sériový port může bipedální robot provádět odpovídající akce podle pokynů sériového portu.

Otevřete soubor „[Serial\\_Control.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson2“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.



Po nahrání programu otevřete sériový monitor, vyberte rychlost 115200 baudů, „No line terminators“, poté do vstupního pole sériového portu zadejte „forward“ a klikněte na tlačítko „Send“ – bipedální robot provede pohyb vpřed. Stejně tak můžete postupně zadat příkazy „backward“, „left“ a „right“ pro ovládnutí odpovídajících pohybů robota.



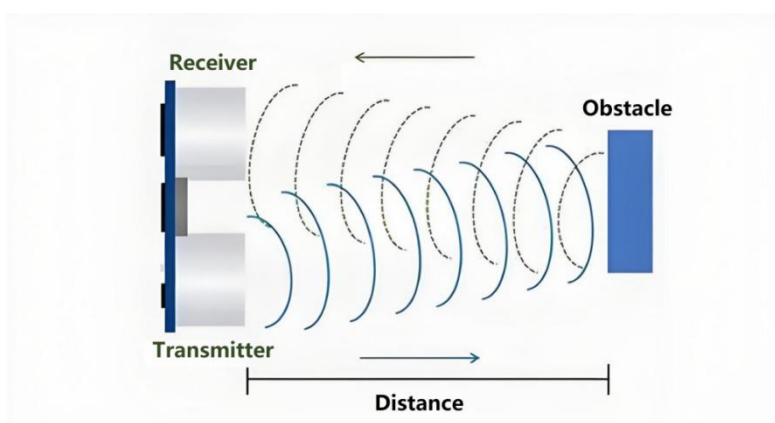
## **Lekce 3 Funkce sledování bipedálního robota**

Funkce sledování robota je schopnost robota automaticky sledovat cílový objekt. Tato funkce je užitečná v mnoha aplikačních scénářích, jako jsou inteligentní asistenti, automatické navádění, logistická distribuce atd.

V současné době existuje mnoho senzorů, které dokáží realizovat funkci sledování robota, například: kamery, laserové radary, ultrazvukové senzory atd. Dvounohý robot v tomto tutoriálu realizuje následující funkci pomocí ultrazvukových senzorů. Při použití musí být sledovaný cíl umístěn v určité vzdálenosti před ultrazvukovým senzorem bipedálního robota. Pokud je vzdálenost mezi cílem a bipedálním robotem menší než nastavená prahová hodnota, robot se posune zpět; pokud je vzdálenost mezi cílem a bipedálním robotem větší než nastavená prahová hodnota, robot se posune dopředu; pokud je vzdálenost mezi cílem a bipedálním robotem rovna nastavené prahové hodnotě, robot se zastaví.

### **I. Ultrazvukový senzor**

Ultrazvukový senzor je senzor používaný k měření vzdálenosti. Princip ultrazvukového senzoru je založen na vyzařování a příjmu ultrazvukových vln. Je široce používán při měření vzdálenosti, detekci objektů, měření hladiny a dalších scénářích. Ultrazvukový senzor vysílá ultrazvukové signály prostřednictvím interního vysílače. Když ultrazvuková vlna narazí na povrch objektu, odrazí se zpět a vytvoří ozvěnu. Přijímač ultrazvukového senzoru tyto ozvěny zachycuje. Výpočtem času potřebného k vyzařování a návratu ultrazvukové vlny může senzor určit vzdálenost mezi senzorem a objektem.

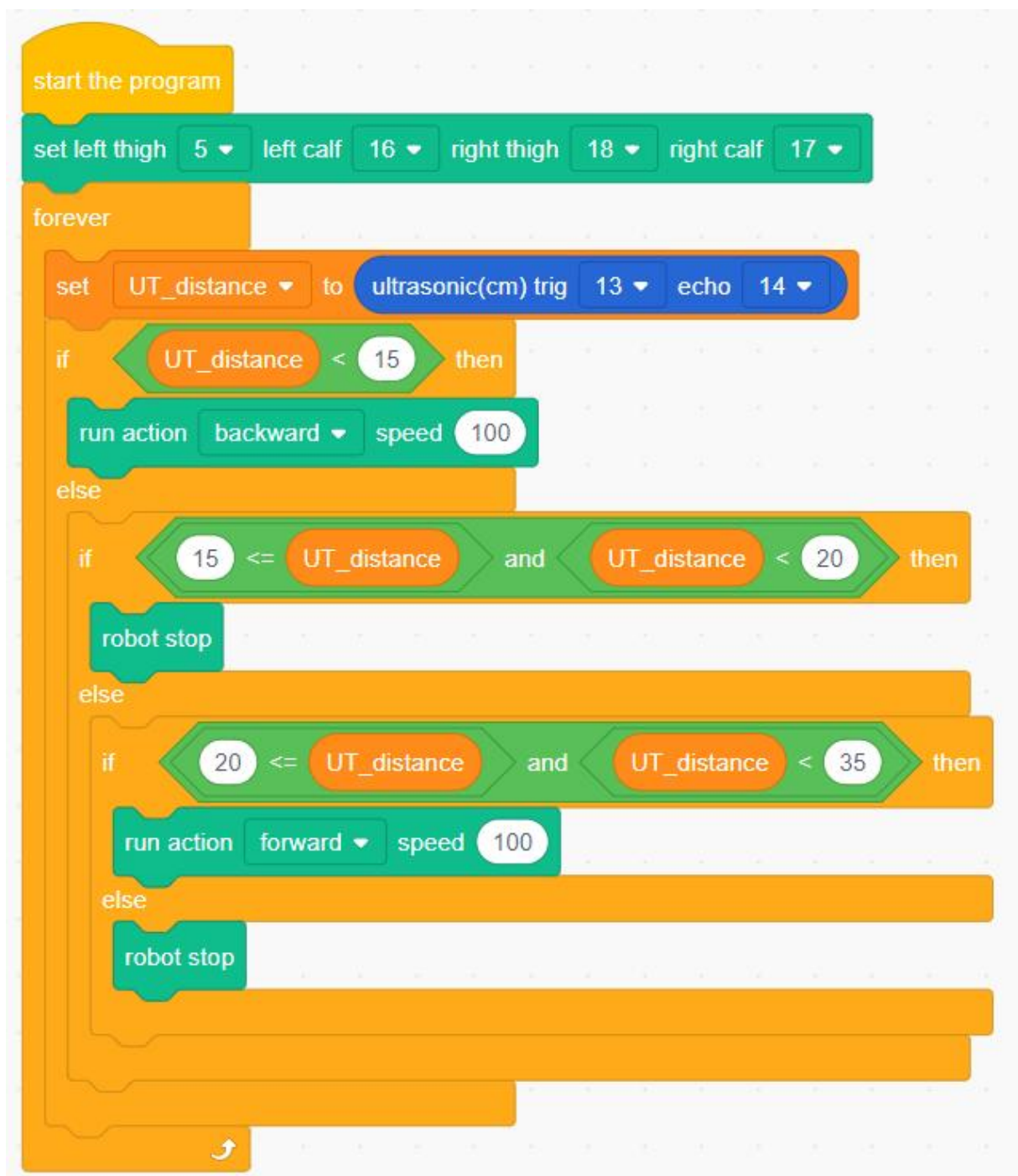


## II. Program funkce sledování robota

Otevřete soubor „[Move Follow.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson3“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**





Po nahrání programu můžete použít ruku jako sledovací cíl bipedálního robota. Umístěte ruku před ultrazvukovou vlnu robota a poté se od robota pohybujte blíže a dále, abyste pozorovali jeho sledování.



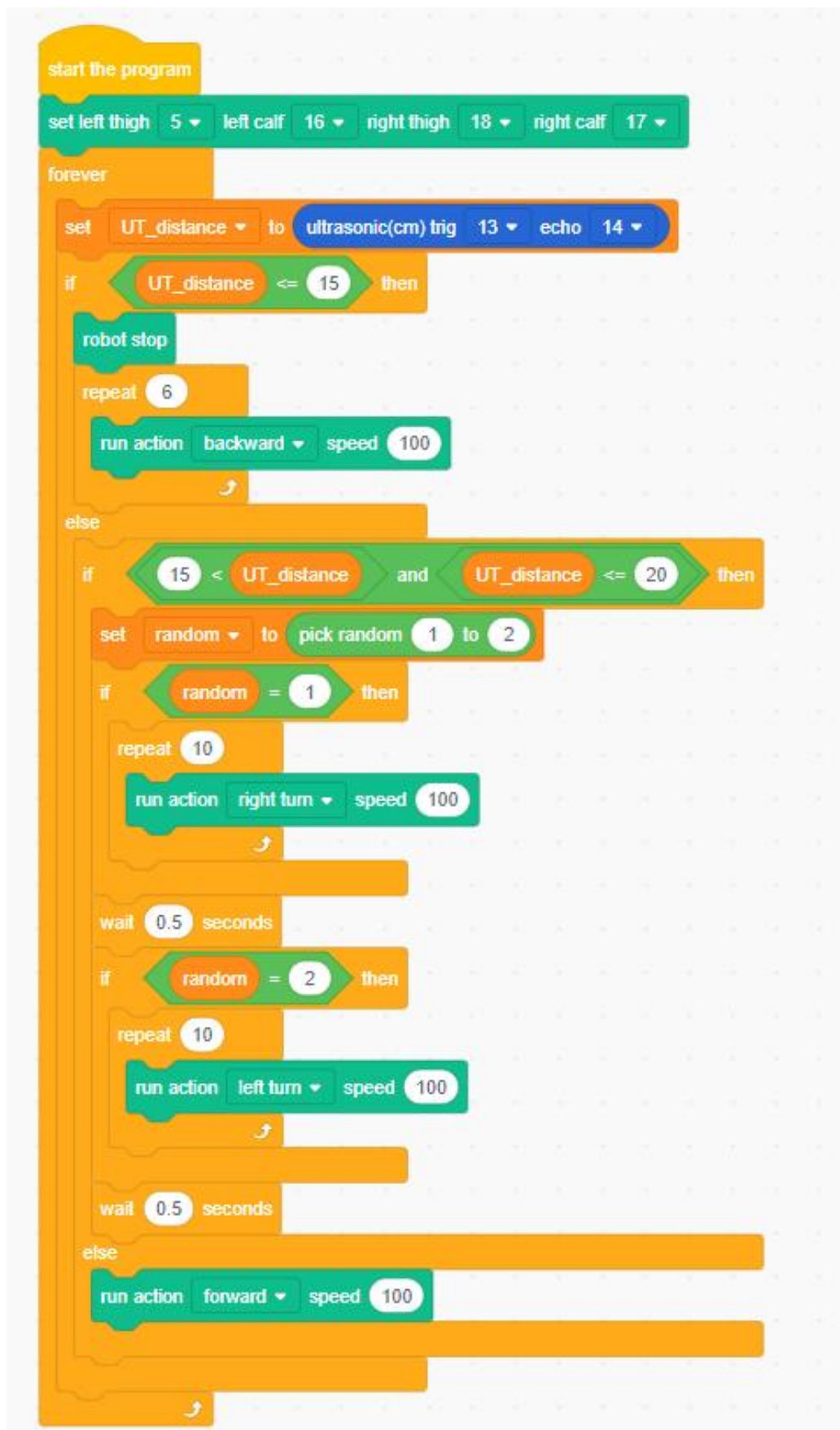
# Lekce 4 Funkce vyhýbání se překážkám bipedálního robota

Funkce vyhýbání se překážkám robota mu umožňuje bezpečný pohyb ve složitých prostředích a vyhýbání se srážkám s překážkami. Funkce vyhýbání se překážkám bipedálního robota v tomto tutoriálu využívá vyzařování a příjem ultrazvukových vln k detekci vzdálenosti objektu před ním, čímž realizuje funkci vyhýbání se překážkám. Když ultrazvukový senzor detekuje překážku před ním, bipedální robot se otočí, aby se jí vyhnul. Pokud před ním žádná překážka není, bipedální robot se dále pohybuje vpřed.

## I. Program vyhýbání se překážkám robota

Otevřete soubor „[Move\\_Avoid.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson4“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**



Po nahrání programu, když se bipedální robot pohybuje vpřed a narazí na překážku před ním, robot se rozhodne ustoupit, pohybovat se doleva nebo doprava, aby se překážce vyhnul, v závislosti na vzdálenosti od překážky, dokud před ním žádná překážka není, a poté se bude dále pohybovat vpřed.

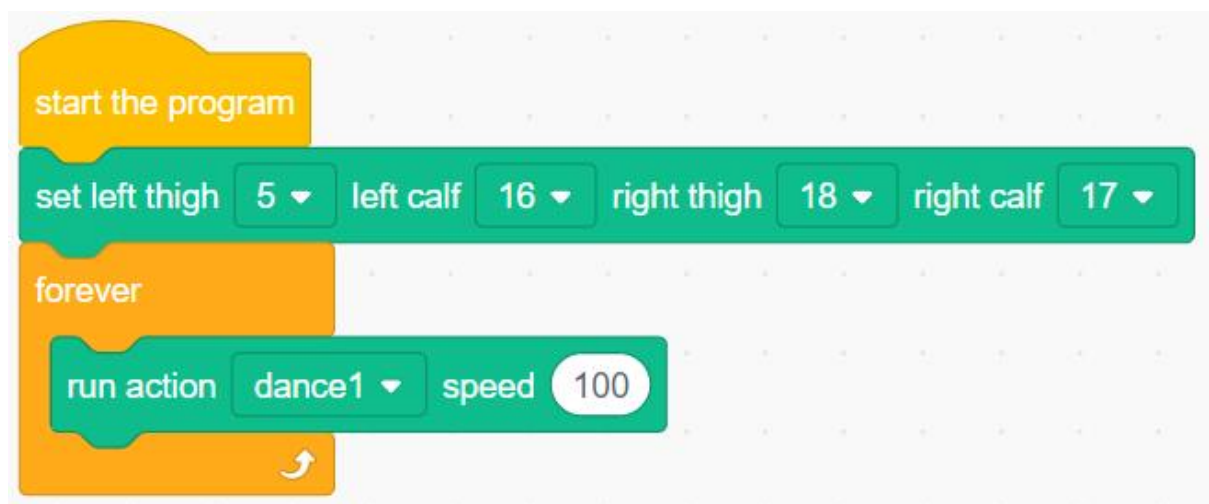
## Lekce 5 Tanec bipedálního robota 1

Naučili jsme se základní pohyby robota, jako je pohyb vpřed, vzad, vlevo a vpravo. Věřím, že se nemůžete dočkat, až robota naučíte dělat pokročilejší pohyby. Tento tutoriál vám poskytne ukázkový program pro tanec bipedálního robota, který vám otevře oči. Později si můžete definovat zajímavější taneční efekty.

### I. Tančící program robota 1

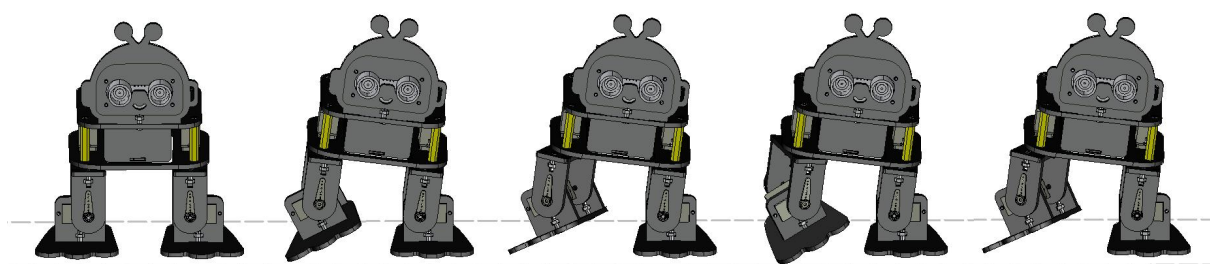
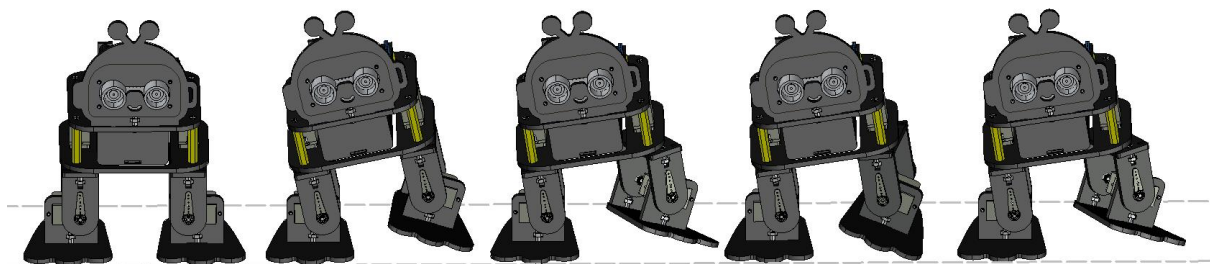
Otevřete soubor „[Move\\_Dance1.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson5“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**



Po nahrání programu bude bipedální robot třepat levým a pravým kotníkem a opakovat to 4krát. Ačkoli jeho pohyby vypadají jednoduše, je také nutné nastavit úhel každého serva tak, aby každé servo mohlo vzájemně spolupracovat a dosáhnout flexibilního efektu.

**Poznámka:** Opakovaná část tanečního pohybu se již nezobrazuje.



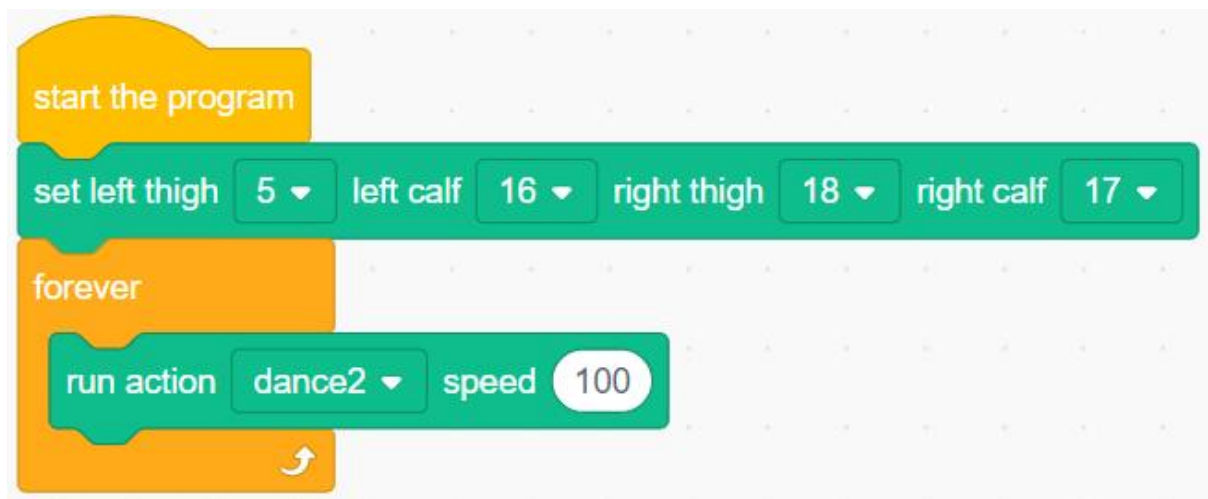
## Lekce 6 Tanec bipedálního robota 2

Taneční program v poslední lekci je primárně pohyb robota třesoucím kotníky. Aby byly taneční pohyby obohaceny, tato lekce ukáže složitější taneční pohyby 2. Samozřejmě, pokud máte lepší nápady, můžete pohyby kdykoli přidat.

### I. Tančící program robota 2

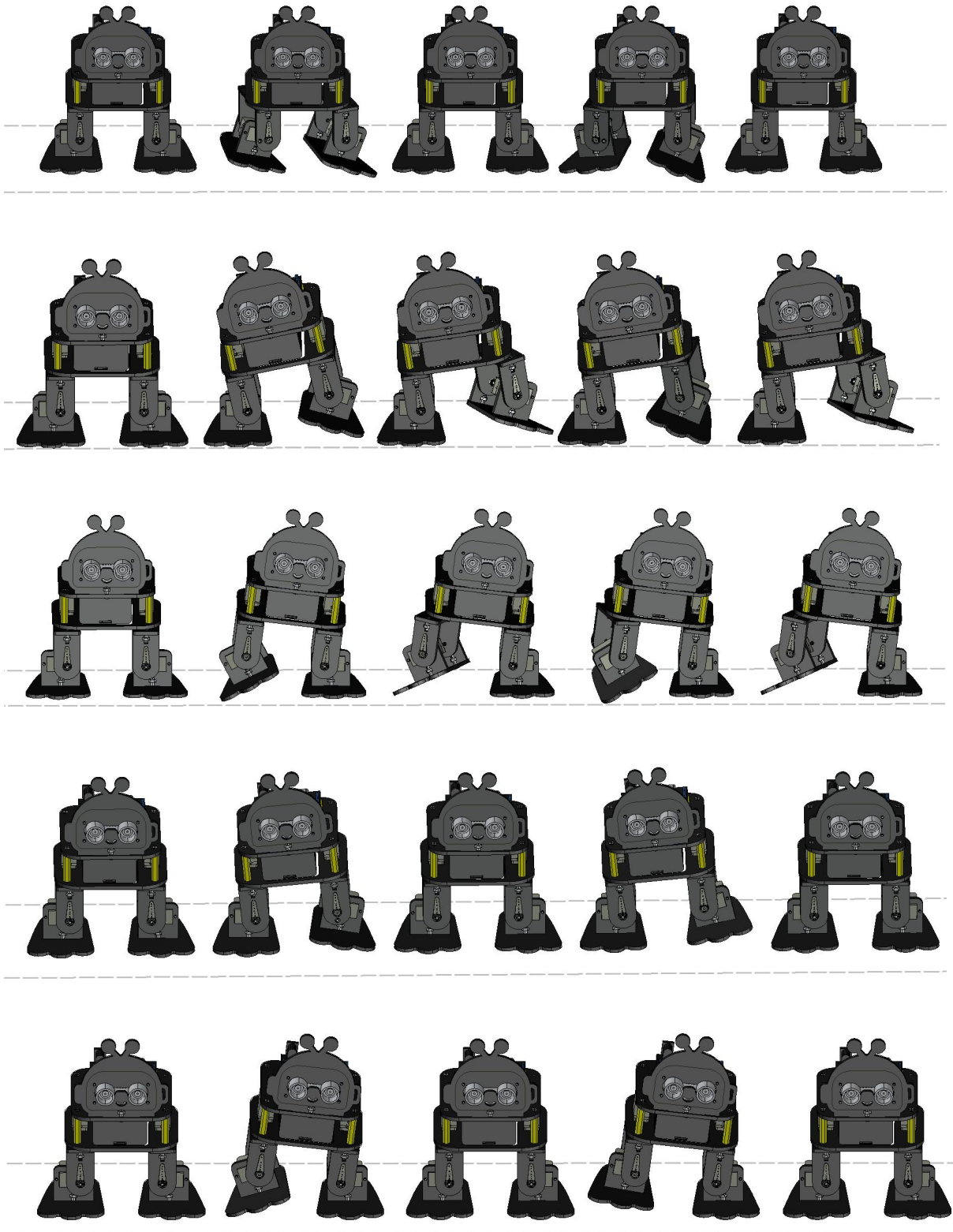
Otevřete soubor „[Move\\_Dance2.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson6“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**



Po nahrání programu se dvounohý robot nejprve 4krát pohne dopředu a doleva a doprava, poté 4krát zatřese levým a pravým kotníkem a nakonec 4krát zopakuje kroky levého a pravého vesmírného tance, čímž vytvoří kompletní taneční pohyb.

**Poznámka:** Opakovaná část tanečního pohybu se již nezobrazuje.






## II. Vytvoření akce

### 1. Vytvoření akce

Dvounohý robot podporuje vytváření vlastních akcí. Kroky pro vytvoření akcí jsou následující:

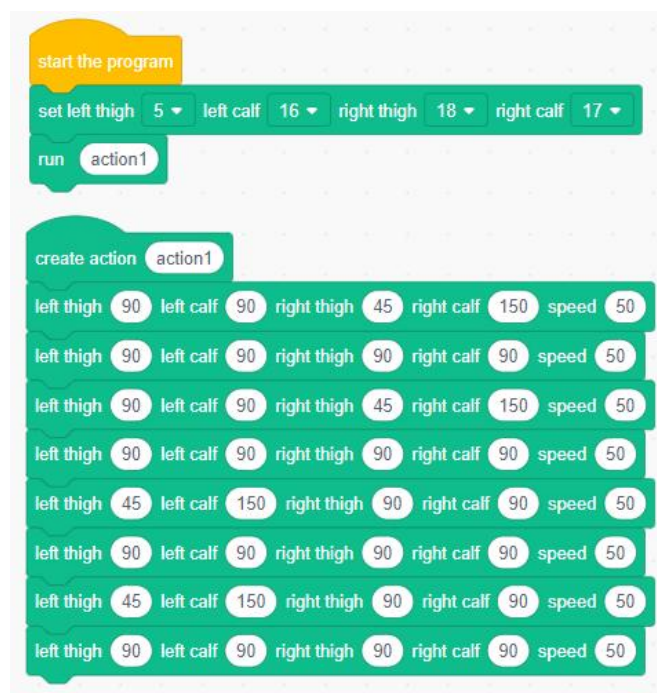
1. Zapište vlastní akce pod instrukcí . Název akce lze definovat ve vstupním poli instrukce;

2. Použijte instrukci  návrhu úhlu a rychlosti každého kloubu robota;

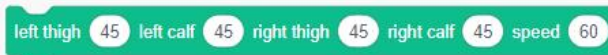
3. Zavolejte funkci zapsané akce pomocí instrukce .

Například, vytvořte vlastní akci pro robotické třesení nohou. Otevřete soubor [„Custom action.sb3“](#) v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson6“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

**Referenční program je následující:**



**Poznámka:** Pod instrukcí pro vytvoření akce lze umístit pouze instrukci pro nastavení akce



## 2. Rozšířený úkol

Jaké další taneční akce si myslíte, že robot může přidat? Zapište akce pomocí funkce „Create Action“.

## **Lekce 7 Webové ovládání bipedálního robota**

S neustálým rozvojem bezdrátové komunikační technologie a technologie internetu věcí se technologie dálkového ovládání široce používá v mnoha oblastech. Umožňuje uživatelům přesně ovládat koncová zařízení na velkou vzdálenost. Existuje mnoho typů bezdrátové komunikační technologie. Tento tutoriál se zaměřuje především na to, jak používat komunikační technologii WiFi k dálkovému ovládání dvounohých robotů.

Komunikační technologie WiFi je bezdrátová technologie lokální sítě (WLAN), která umožňuje elektronickým zařízením, jako jsou chytré telefony, tablety, notebooky atd., bezdrátově se připojit k internetu nebo lokální síti. Komunikační technologie WiFi připojuje zařízení ke stejné síti prostřednictvím bezdrátového routeru nebo přístupového bodu (AP), takže zařízení mohou navzájem přijímat a odesílat data.

Zařízení pro webové ovládání jsou jednou z hlavních aplikací komunikační technologie WiFi a jsou široce používána v chytrých domácnostech a chytrých průmyslových odvětvích. Zařízení pro webové ovládání propojují zařízení a řídicí terminály prostřednictvím internetu. Interakce mezi zařízeními a řídicími jednotkami lze dosáhnout pomocí jednoduchého protokolu HTTP. Když je zařízení připojeno k řídicí jednotce, řídicí jednotka poskytuje jednoduché webové rozhraní a uživatelé mohou k ní přistupovat prostřednictvím webové stránky a zařízení ovládat.

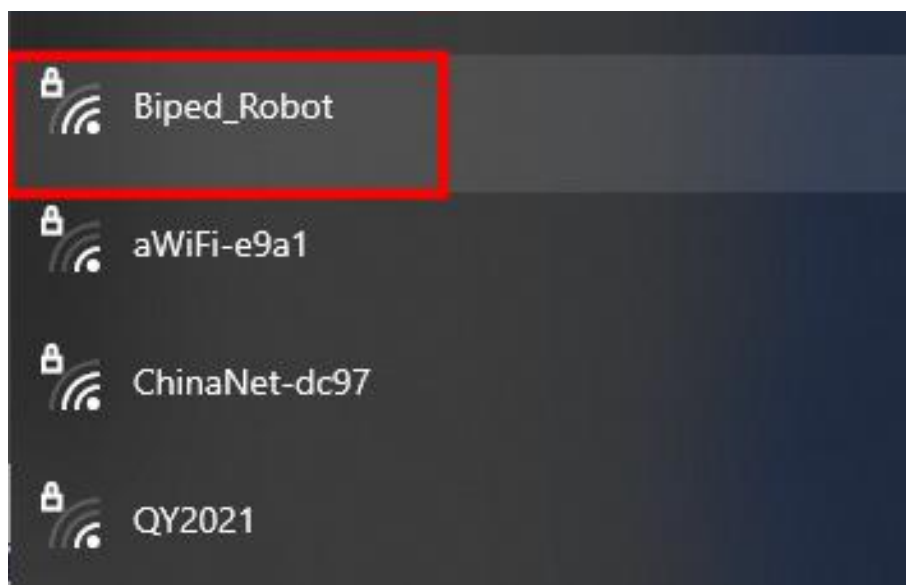
Dále použijeme webovou stránku k dálkovému ovládání bipedálního robota.

## I. Program ovládání webové stránky

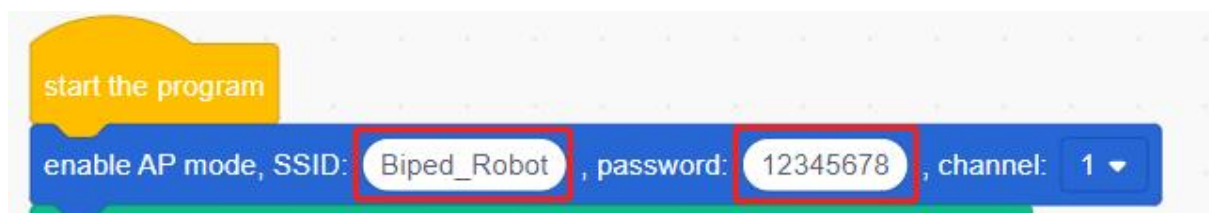
Otevřete soubor „[Biped Robot Web.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson7“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

## II. Přihlášení na webovou stránku

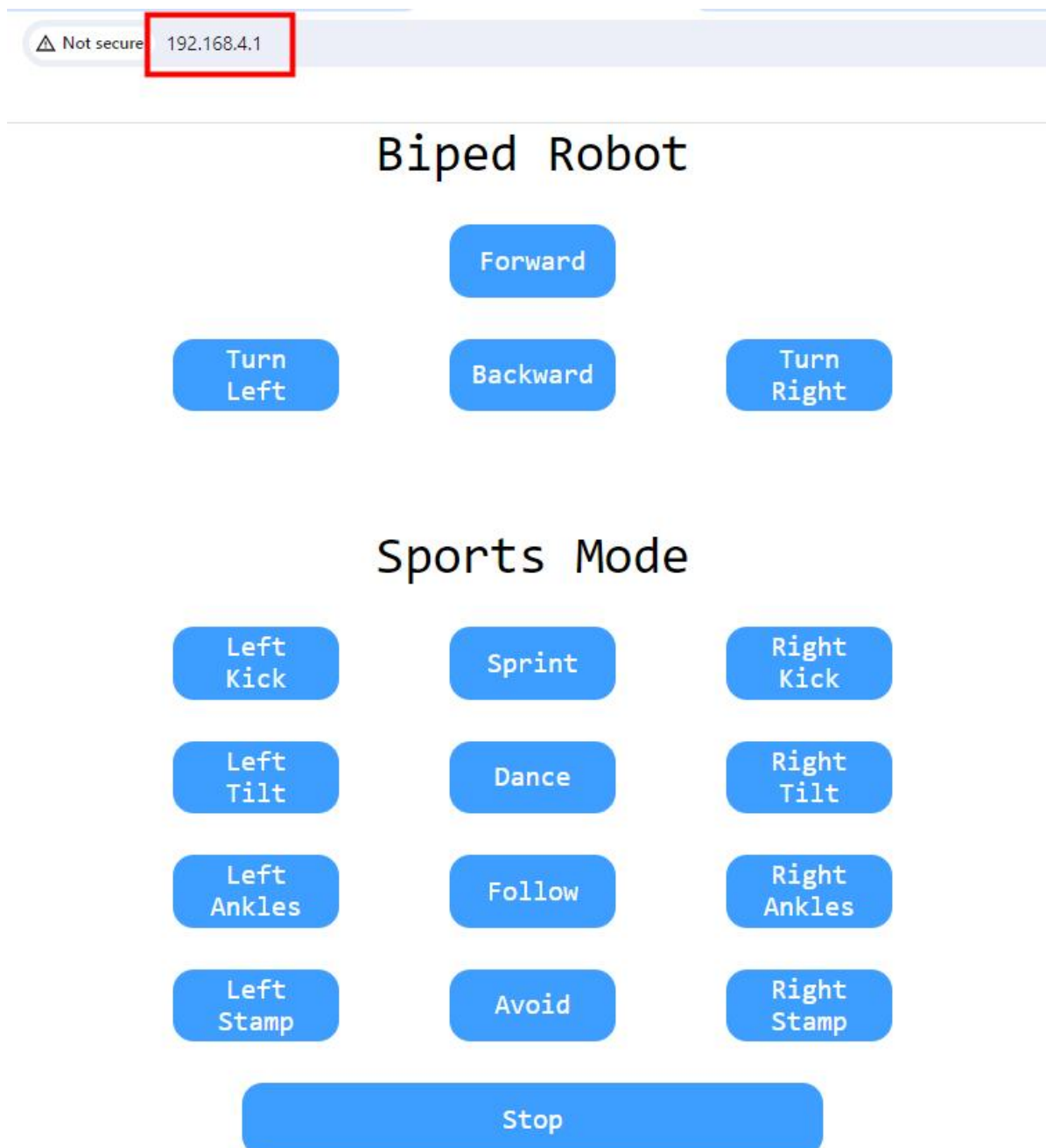
Po úspěšném nahrání použijte bezdrátovou síť počítače nebo mobilního telefonu k vyhledání WiFi a připojení k WiFi hotspotu s názvem „**Biped\_Robot**“. Heslo je **12345678**, jak je znázorněno na obrázku níže.



Poznámka: Název a heslo k Wi-Fi byly definovány v programu, ale uživatelé si je mohou přizpůsobit. Pokud máme více bipedálních robotů, můžeme každého z nich rozlišit pomocí jiného názvu Wi-Fi.



Po úspěšném připojení zadejte do adresního řádku prohlížeče „**192.168.4.1**“. Rozhraní webové stránky je následující:



## Lekce 8 Ovládání bipedálního robota pomocí aplikace

V předchozím tutoriálu jsme se naučili ovládat dvounohého robota pomocí webové stránky. Abychom mohli dvounohého robota ovládat ještě pohodlněji, rozhodli jsme se použít mobilní aplikaci jako uživatelské rozhraní. Prostřednictvím mobilní aplikace budeme moci ovládat dvounohého robota. Nyní se podíváme, jak pomocí mobilní aplikace ovládat práci dvounohého robota.

### I. Stažení aplikace

1. Pokud se jedná o telefon s iOS, musíte v obchodě APP Store vyhledat klíčové slovo: ACEBOTT a poté si jej stáhnout; pokud se jedná o telefon s Androidem, musíte v obchodě Google Play vyhledat klíčové slovo: ACEBOTT a poté si jej stáhnout; ikona je zobrazena na obrázku níže.



#### **Poznámka:**

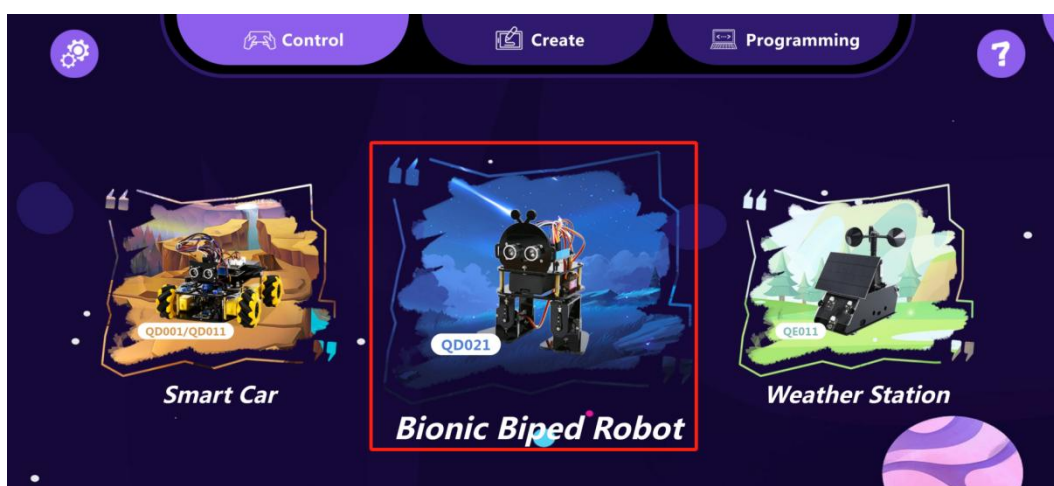
1. Tento návod platí pro aplikaci ACEBOTT verze 2.0 a vyšší. Kliknutím na tlačítko nastavení v levém horním rohu aplikace zobrazíte číslo verze softwaru. Ujistěte se, že verze softwaru, kterou používáte, splňuje požadavky;
2. Pokud potřebujete aktualizovat verzi softwaru ACEBOTT, můžete si stáhnout nejnovější verzi aplikace podle postupu v tomto návodu.



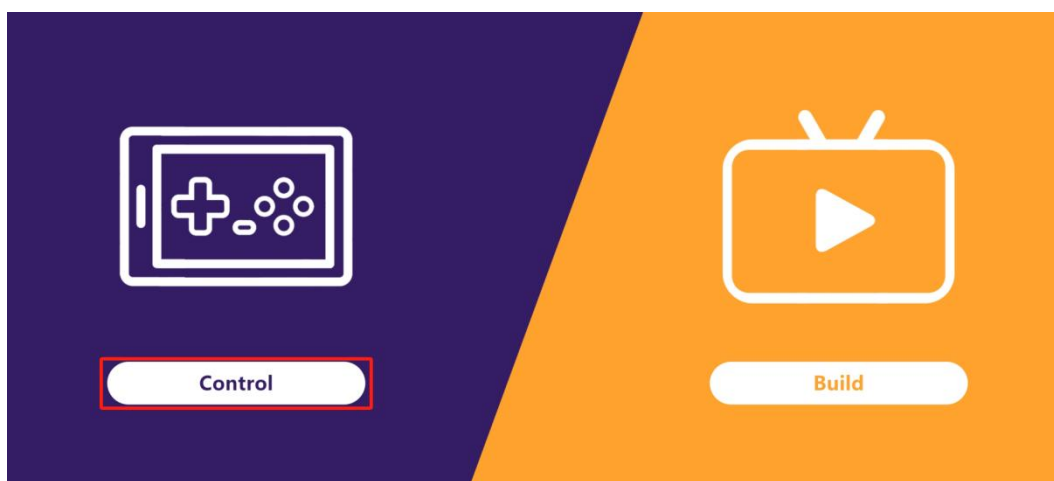
2. Kliknutím na aplikaci přejděte do úvodního rozhraní.



3. Přejděte do rozhraní výběru a vyberte bipedálního robota.



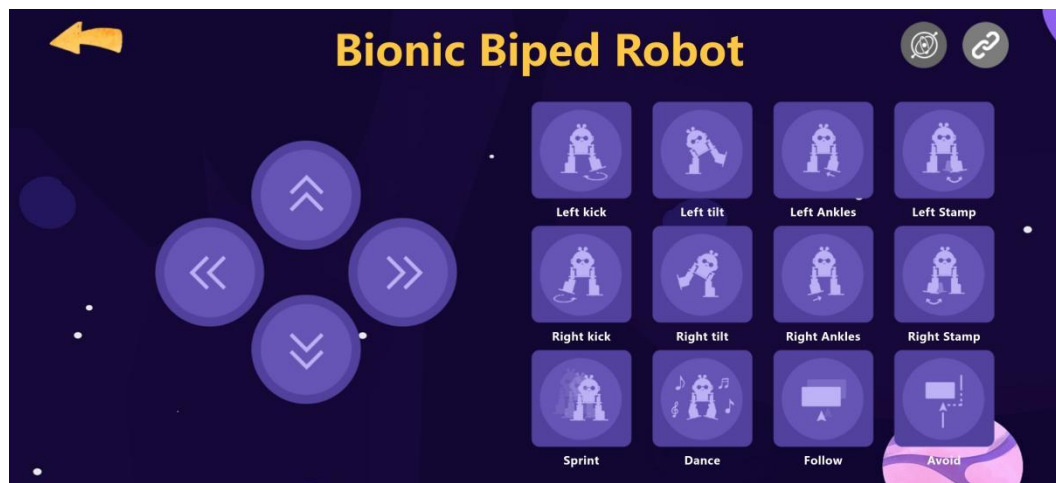
Kliknutím na tlačítko vstupte a výběrem možnosti „Control“ přejděte na stránku ovládání.





**Poznámka:** Kliknutím na tlačítko sestavení vpravo zobrazíte video sestavení.

4. Přejděte do rozhraní ovládání bipedálního robota (nyní jej nelze ovládat přímo, je nutné nahrát program).



## II. Aplikace pro ovládání bipedálního robota

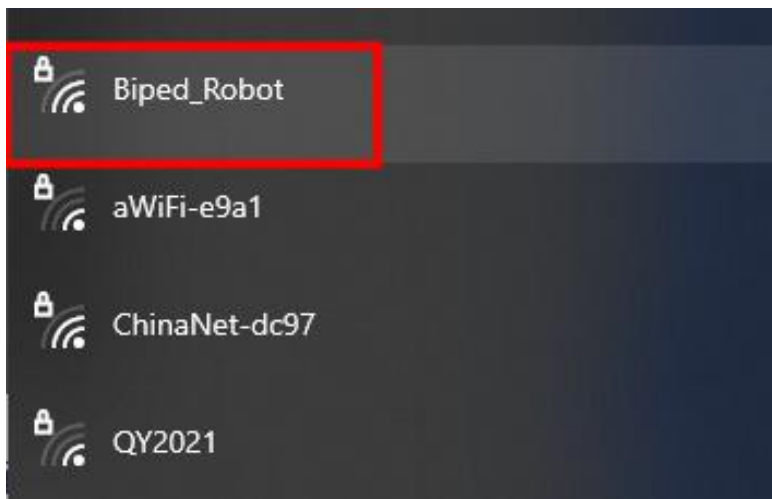
### 1. Nahrajte program pro ovládání bipedálního robota

Před použitím aplikace k ovládání bipedálního robota je třeba nahrát program pro komunikaci bipedálního robota s aplikací.

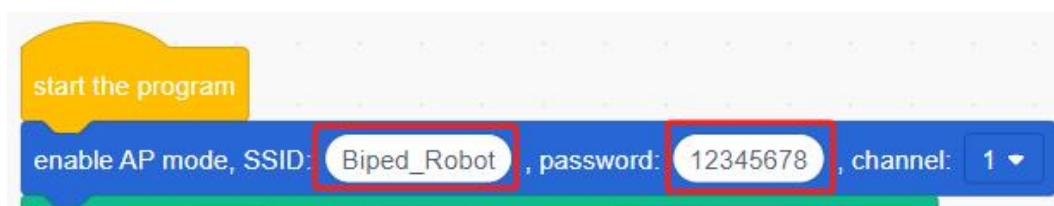
Otevřete soubor „[Biped Robot App.sb3](#)“ v „Čeština\ACECode(Začátečník)\4.Program\lesson8“, připojte vývojovou desku ESP32 k počítači pomocí USB kabelu, vyberte správnou vývojovou desku a port, nahrajte kód na vývojovou desku ESP32, připojte napájení z bateriového boxu k vývojové desce a přepněte vypínač bateriového boxu do polohy „ON“.

### 2. Připojení k Wi-Fi dvounohého robota

Pomocí počítače nebo mobilního telefonu vyhledejte Wi-Fi a připojte se k hotspotu Wi-Fi s názvem „**Biped\_Robot**“. Heslo je **12345678**, jak je znázorněno na obrázku níže.



**Poznámka:** Název a heslo k Wi-Fi byly definovány v programu, ale uživatelé si je mohou přizpůsobit. Pokud máme více bipedálních robotů, můžeme každého z nich rozlišit pomocí jiného názvu Wi-Fi.

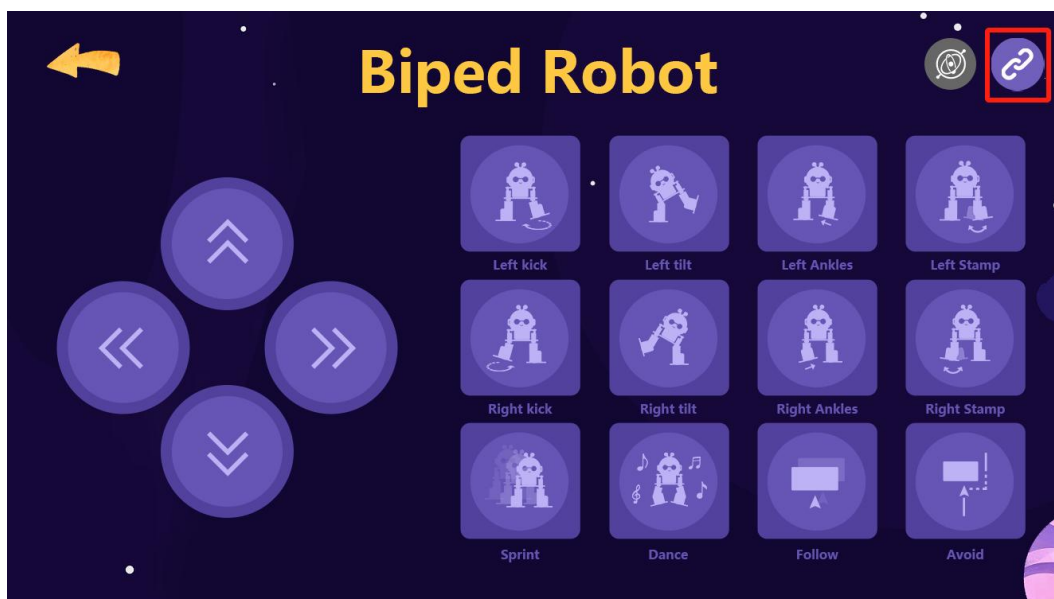


### 3. Ovládání pomocí aplikace

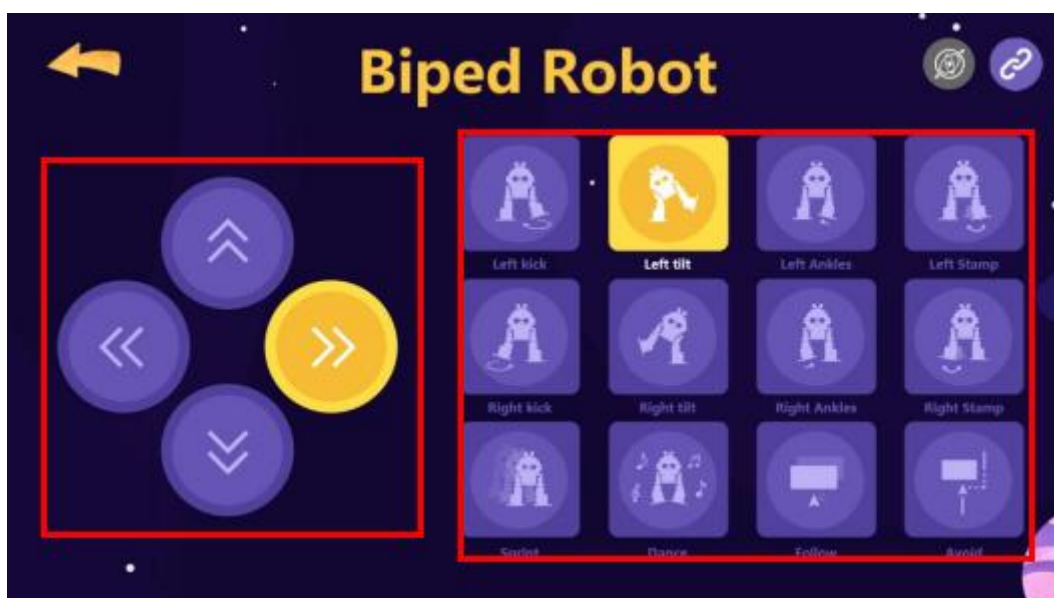
Po připojení k Wi-Fi klikněte na ikonu připojení v pravém horním rohu aplikace pro dokončení připojení.

**Poznámka:** Pokud si potřebujete prohlédnout video o ovládání aplikace, klikněte na odkaz níže.

<https://youtu.be/p4t8QHN0ygA>



Po dokončení výše uvedených operací se vraťte do rozhraní zobrazeného níže a poté můžete ovládat bipedálního robota. Levá strana ovládacího panelu umožňuje ovládat robota vpřed, vzad, vlevo a vpravo; Na pravé straně je ovládání skupiny akcí robota, hlavní akce jsou: levý kop, pravý kop, levý dup, pravý dup, sprint, tanec, sledování, vyhýbání se překážkám atd.



V pravém horním rohu rozhraní ovládání bipedálního robota je k dispozici ovládání gyroskopem. Kliknutím na toto tlačítko ovládáte pohyb bipedálního robota pomocí gyroskopu mobilního telefonu. Pokud mobilní telefon nemá vestavěný gyroskop, lze tuto funkci ignorovat.

