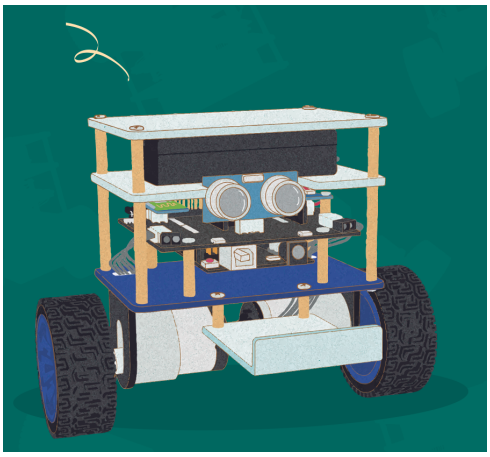
ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Quick Start Guide

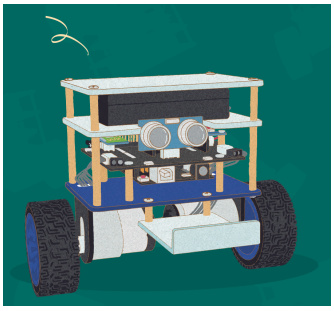


Select a language

EN English..... page 2
DE Deutsch.... page 8
CS Čeština ... page 15
SK Slovenčina page 21
PL Polski..... page 27
HU Magyar ... page 34
RO Română... page 40
SL Slovenščina page 46
BG Bulgarian . page 52

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Quick Start Guide



1. About the kit

The ELEGOO Tumbller is a two-wheeled self-balancing robot car that you assemble yourself. It is controlled by an Arduino NANO board on an expansion board; a GY-521 module (MPU6050 chip) detects the motion of the car, a TB6612FNG module drives the two motors, Hall sensors measure their speed, an ultrasonic sensor measures the distance to obstacles ahead and two infrared sensors detect obstacles on the left and right. LEDs show the current mode. You operate the Tumbller with the mode switch button on the car or with the ElegooKit app over Bluetooth.

The programs are already loaded at the factory, so the car works as soon as it is assembled. If you want to change the program, you can do so in the Arduino IDE; ELEGOO's tutorial explains how (section 10).

This guide describes **version V1.1** (battery box with a built-in lithium battery, charged through USB; ElegooKit app). ELEGOO also made a version V1.0 with its own files on the same download page.

2. Kit contents

Part	Qty	Part	Qty
NANO board	1	M3×12 pan head machine screw	2
Expansion board	1	M3×6 pan head machine screw	29
TB6612FNG module	1	M4×6 round head Phillips screw	7
GY-521 module (MPU6050 chip)	1	M3×5 countersunk screw	11
Ultrasonic sensor	1	M3×45 copper pillar (male–female)	5
Battery box (lithium battery inside)	1	M3×23 copper column (female–female)	5
Motor	2	M3×11 copper column (female–female)	8
Motor bracket	2	M3 K-type gear nut	2
Coupling	2	6P cable	2
Wheel	2	USB cable	1
Aluminium alloy board	1	Phillips screwdriver	1
Top plate	1	Foothold	1
Fastener for battery box	1		

Some illustrations in ELEGOO's manual are for illustration purposes only; the actual parts may vary.

3. Assembly

The kit comes with ELEGOO's illustrated assembly instructions, which show every step in pictures. Follow them step by step: the motor brackets, the motors, the couplings and wheels, the foothold, the circuit boards, the ultrasonic sensor, the battery box, the top plate and finally the motor cables. The same instructions are part of the download (section 10). Each step says which numbered bag (No. 1 to No. 5) the parts are in.

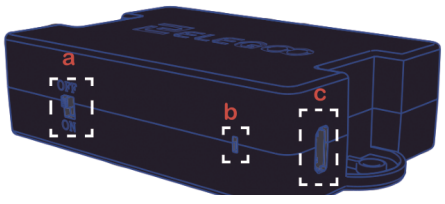
ELEGOO's notes for assembly:

- Remove the protective film from the acrylic plates.
- Mind the position of the motor axles, and fix each motor bracket with four screws only, as shown in the pictures. A page of the instructions shows the wrong way to install the motors.
- The screw on each coupling must line up with the flat side of the motor shaft.
- Plug the TB6612FNG module into the expansion board so that it matches the marking on the board.
- For the ultrasonic sensor, use the shortest copper columns from bag No. 4.
- Connect the left port on the main board to the left motor and the right port to the right motor. The direction of the motor plug does not affect the function.

4. Parts and what they do

Part	**Function**
Battery box	Power supply
TB6612FNG module	Motor drive
GY-521 module	Motion detection
Ultrasonic sensor	Measures the distance to an obstacle ahead
Expansion board	Connects the modules
Mode switch button	Switches between the modes
Left / right infrared sensor	Measures the distance to an obstacle on the left / right
NANO	Main controller
USB port (on the NANO)	Uploading programs
Motor	Drives the car
Hall sensor	Measures the speed

5. Battery and charging



a Power switch

b Status indicator: lights green while charging and goes off when the battery is fully charged

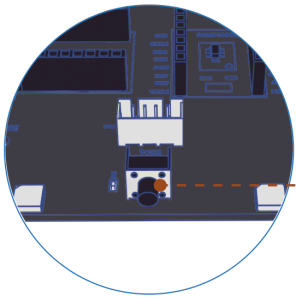
c USB charging port

- Charge the battery fully before using the car for the first time. Charge it through the USB port of the battery box.

- When the battery is running low, the LED flashes red.

6. Switching on and the six modes

Put the Tumblller on the ground and tilt it forward, then turn on the switch on the battery box. The Tumblller stands up by itself and keeps its balance. You can then operate it with the mode switch button or the app.



Mode switch button on the expansion board. Press it repeatedly to go through the modes in this order:

Press	Mode
1×: Auto-follow mode (forward)	The car lights up green. If there is an obstacle 10–35 cm in front, the two front LEDs flash green and the car moves forward with the obstacle. If there is an obstacle 0–20 cm on the left or right, it turns left or right with it. If there are obstacles on both sides within 0–20 cm, it moves forward with them.
2×: Obstacle-avoidance mode	The car lights up yellow and automatically avoids obstacles within 0–50 cm in front.
3×: Auto-follow mode (backward)	The car lights up green. If there is an obstacle 10–35 cm in front, the two rear LEDs flash green and the car moves backward with the obstacle. If there is an obstacle 0–20 cm on the left or right, it turns left or right with it. If there are obstacles on both sides within 0–20 cm, it moves backward with them.
4×: Glowing mode	The car shows a random lighting effect.
5×: Standby mode	The car stops all motion. Pressing again starts the sequence from the beginning.

Bounce mode and driving with the joystick are available in the app (section 7).

7. Controlling the Tumblller with the app

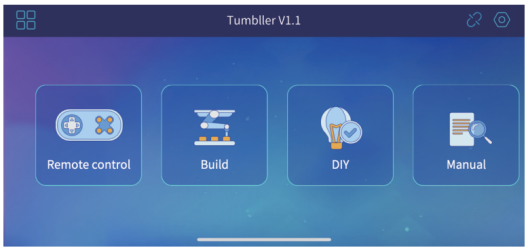
7.1. Install and connect

1. Install the **ElegooKit** app: on iPhone and iPad from the App Store, on Android from Google Play. On Android you can also copy the file `ElegooKit.apk` from ELEGOO's tutorial download to the device and install it.
2. Open ElegooKit and tap **Tumblller V1.1** to open the project page. You can choose the app language with the settings icon in the top right corner.
3. Tap the link icon in the top right corner to open the Bluetooth search.
4. Hold the phone close to the Tumblller (within 10 cm); the app connects automatically. Alternatively, open the list of Bluetooth devices with the menu icon in the top left corner and select **ELEGOO BT16**.

5. Tap **Remote control** to open the control screen.



Project selection: **Tumbller V1.1**



Project page: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. The control screen



Icon	Function
	**Joystick:** move the Tumbller in 8 directions by holding the joystick; it moves in the direction the joystick points. When you release it, the Tumbller goes into standby.
	**Auto-follow mode (forward):** the car flashes green and behaves as described in the table above.
	**Auto-follow mode (backward):** the car flashes green and follows an obstacle backwards.
	**Obstacle-avoidance mode:** the car flashes yellow and avoids obstacles within 0–50 cm in front.
	**Bounce mode:** the upper icon makes the Tumbller stand up instantly and keep its balance; the lower icon (tilt forward) starts bounce mode.
	**Standby mode:** the Tumbller stops all actions.
	**Light effect switch:** each tap switches to the next of six light effects.
	**Light intensity:** brighter (+) or darker (–).

7.3. DIY page

On the **DIY** page you can define your own buttons to test and debug your own program. Long-press a button to open the **Button editor** and fill in its name and the message it sends.

The command window shows the commands sent and received, and you can type commands there and send them. The Tumbller program understands these messages:

Message	Function	Message	Function
`f`	Forward	`0`	Auto-follow mode (backward)
`b`	Backward	`1`	Auto-follow mode (forward)
`l`	Turn left	`2`	Obstacle-avoidance mode
`i`	Turn right	`3`	Light effect switch
`s`	Standby mode	`4`	Tilt forward
`5`	Stand up instantly	`7`	Light decrease
`8`	Light increase		

8. Precautions

ELEGOO lists the following points to be aware of when using the Tumbller:

1. Make sure the battery is fully charged before use. The indicator of the battery box lights green while charging and goes off when the battery is full.
2. The LED flashes red when the battery is running out of power.
3. If you lift the Tumbller vertically, the wheels keep turning. They stop when the Tumbller is tilted by more than ±27°.
4. In all motion modes, the Tumbller automatically goes into standby, or the motors stop, if it hits something and tilts by more than ±27°.
5. Do not use the Tumbller in very strong sunlight or very bright light: strong brightness affects the sensors.
6. Charge the battery through the USB port of the battery box.
7. The screw on the coupling tends to work loose; tighten it firmly.
8. The USB port on the NANO is only for uploading programs. When uploading a program, turn off the switch on the battery box to prevent interference.

9. Troubleshooting

The app cannot find the Tumbller or cannot connect to it (ELEGOO's Bluetooth self-check):

1. Switch the car off, switch it on again and try to connect again.
2. Open the Bluetooth device list in the app, find the device and tap it to connect manually.
3. Allow the app to use location: the phone's Bluetooth function requires this permission. ELEGOO states that it does not record your location.
4. Some phones connect to Bluetooth devices only with GPS turned on: turn on GPS / location on your phone.
5. Close the app completely and start it again.

The Arduino IDE reports "No such file or directory" when uploading: a library is missing. Copy the libraries from the folder *Copy Me First* in ELEGOO's tutorial download into the *libraries* folder of your Arduino installation and upload again (ELEGOO's *Program FAQ* in the download shows this step by step).

10. Full tutorial and programming

ELEGOO's download page has all files for the kit free of charge: in the entry *Tumblller Self-Balancing Robot Car Kit* choose the files for **V1.1**. The ElegooKit app is linked there as well.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

The download contains the assembly instructions (also in French), the Tumbller program, *Lesson 0* (setting up the Arduino development environment on Windows and macOS) and Lessons 1–7 (moving, balancing, follow mode, obstacle mode, light mode, Bluetooth control, battery voltage measurement), the libraries in *Copy Me First*, data sheets of the chips and 3D models of the plates. The lessons are in English. If you change the program, you have to upload it again; turn off the battery box first (see Precautions). ELEGOO's videos are at https://www.youtube.com/elegooofficial/.

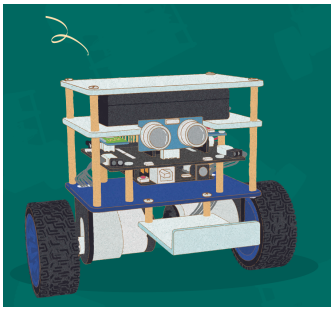
11. Manufacturer

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-mail: service@elegoo.com (North America), euservice@elegoo.com (Europe and Asia)

Distributor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecka 2390/1a
190 00, Praha 9 - Liben
www.sunnysoft.cz

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Schnellstartanleitung



1. Über das Set

Der ELEGOO Tumbller ist ein zweirädriges, selbstbalancierendes Roboterauto zum Selberbauen. Gesteuert wird er von einer Arduino-NANO-Platine auf einer Erweiterungsplatine; ein GY-521-Modul (Chip MPU6050) erfasst die Bewegung des Fahrzeugs, ein TB6612FNG-Modul treibt die beiden Motoren an, Hall-Sensoren messen ihre Drehzahl, ein Ultraschallsensor misst den Abstand zu Hindernissen vorn und zwei Infrarotsensoren erkennen Hindernisse links und rechts. LEDs zeigen den aktuellen Modus an. Bedient wird der Tumbller über die Modustaste am Fahrzeug oder über die App ElegooKit per Bluetooth.

Die Programme sind ab Werk aufgespielt, das Fahrzeug funktioniert also sofort nach dem Zusammenbau. Wenn Sie das Programm ändern möchten, können Sie das in der Arduino IDE tun; das ELEGOO-Tutorial erklärt, wie (Abschnitt 10).

Diese Anleitung beschreibt die **Version V1.1** (Batteriebox mit eingebautem Lithium-Akku, Laden über USB; App ElegooKit). ELEGOO hat auch eine Version V1.0 hergestellt, deren Dateien auf derselben Download-Seite stehen.

2. Lieferumfang

Teil	Menge	Teil	Menge
NANO-Platine	1	M3×12 Flachkopf-Maschinenschraube	2
Erweiterungsplatine	1	M3×6 Flachkopf-Maschinenschraube	29
TB6612FNG-Modul	1	M4×6 Kreuzschlitzschraube mit rundem Kopf	7
GY-521-Modul (Chip MPU6050)	1	M3×5 Senkkopfschraube	11
Ultraschallsensor	1	M3×45 Abstandshalter mit Innen- und Außengewinde	5
Batteriebox (mit Lithium-Akku)	1	M3×23 Abstandshalter mit Innengewinde	5
Motor	2	M3×11 Abstandshalter mit Innengewinde	8
Motorhalterung	2	M3-Zahnscheibenmutter (K-Typ)	2
Kupplung	2	6P-Kabel	2
Rad	2	USB-Kabel	1

Teil	Menge	Teil	Menge
Aluminiumplatte	1	Kreuzschlitz-Schraubendreher	1
Deckplatte	1	Standbein	1
Befestigungselement für die Batteriebox	1		

Einige Abbildungen in der ELEGOO-Anleitung dienen nur der Veranschaulichung; die tatsächlichen Teile können abweichen.

3. Zusammenbau

Dem Set liegt die bebilderte Montageanleitung von ELEGOO bei, die jeden Schritt in Bildern zeigt. Folgen Sie ihr Schritt für Schritt: Motorhalterungen, Motoren, Kupplungen und Räder, Standbein, Platinen, Ultraschallsensor, Batteriebox, Deckplatte und zum Schluss die Motorkabel. Dieselbe Anleitung ist auch im Download enthalten (Abschnitt 10). Bei jedem Schritt ist angegeben, in welchem nummerierten Beutel (Nr. 1 bis Nr. 5) sich die Teile befinden.

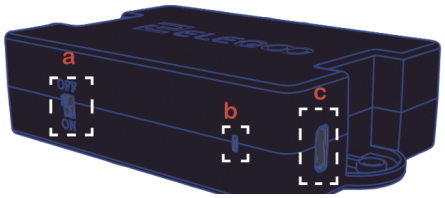
Hinweise von ELEGOO zum Zusammenbau:

- Entfernen Sie die Schutzfolie von den Acrylplatten.
- Achten Sie auf die Lage der Motorachsen und befestigen Sie jede Motorhalterung nur mit vier Schrauben, wie in den Bildern gezeigt. Eine Seite der Anleitung zeigt den falschen Einbau der Motoren.
- Die Schraube an jeder Kupplung muss auf die abgeflachte Seite der Motorwelle ausgerichtet sein.
- Stecken Sie das TB6612FNG-Modul so auf die Erweiterungsplatine, dass es mit der Markierung auf der Platine übereinstimmt.
- Verwenden Sie für den Ultraschallsensor die kürzesten Abstandshalter aus Beutel Nr. 4.
- Verbinden Sie den linken Anschluss der Hauptplatine mit dem linken Motor und den rechten Anschluss mit dem rechten Motor. Die Richtung des Motorsteckers hat keinen Einfluss auf die Funktion.

4. Die Teile und ihre Funktion

Teil	Funktion
Batteriebox	Stromversorgung
TB6612FNG-Modul	Motorantrieb
GY-521-Modul	Bewegungserkennung
Ultraschallsensor	Misst den Abstand zu einem Hindernis vorn
Erweiterungsplatine	Anschluss der Module
Modustaste	Umschalten zwischen den Modi
Linker / rechter Infrarotsensor	Misst den Abstand zu einem Hindernis links / rechts
NANO	Hauptsteuerung
USB-Anschluss (am NANO)	Hochladen von Programmen
Motor	Antrieb des Fahrzeugs
Hall-Sensor	Misst die Drehzahl

5. Akku und Laden

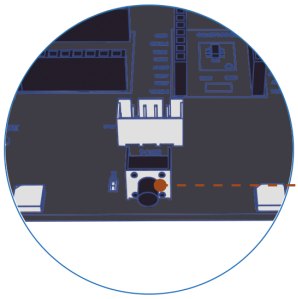


a Ein/Aus-Schalter
b Statusanzeige: leuchtet beim Laden grün und erlischt, sobald der Akku vollständig geladen ist
c USB-Ladeanschluss

- Laden Sie den Akku vor dem ersten Gebrauch vollständig auf. Laden Sie ihn über den USB-Anschluss der Batteriebox.
- Wenn der Akku fast leer ist, blinkt die LED rot.

6. Einschalten und die sechs Modi

Stellen Sie den Tumbller auf den Boden, kippen Sie ihn nach vorn und schalten Sie dann den Schalter an der Batteriebox ein. Der Tumbller richtet sich selbst auf und hält das Gleichgewicht. Danach können Sie ihn mit der Modustaste oder mit der App bedienen.



Modustaste auf der Erweiterungsplatine. Durch wiederholtes Drücken schalten Sie die Modi in dieser Reihenfolge durch:

Drücken	**Modus**
1×: Auto-Folgemodus (vorwärts)	Das Fahrzeug leuchtet grün. Befindet sich 10–35 cm vor ihm ein Hindernis, blinken die beiden vorderen LEDs grün und das Fahrzeug fährt dem Hindernis nach vorn hinterher. Befindet sich links oder rechts in 0–20 cm ein Hindernis, dreht es nach links bzw. rechts mit. Sind auf beiden Seiten in 0–20 cm Hindernisse, fährt es mit ihnen vorwärts.
2×: Hindernisvermeidungsmodus	Das Fahrzeug leuchtet gelb und weicht Hindernissen in 0–50 cm vor ihm automatisch aus.
3×: Auto-Folgemodus (rückwärts)	Das Fahrzeug leuchtet grün. Befindet sich 10–35 cm vor ihm ein Hindernis, blinken die beiden hinteren LEDs grün und das Fahrzeug fährt mit dem Hindernis rückwärts. Befindet sich links oder rechts in 0–20 cm ein Hindernis, dreht es nach links bzw. rechts mit. Sind auf beiden Seiten in 0–20 cm Hindernisse, fährt es mit ihnen rückwärts.
4×: Leuchtmodus	Das Fahrzeug zeigt einen zufälligen Lichteffekt.
5×: Standby-Modus	Das Fahrzeug stoppt alle Bewegungen. Erneutes Drücken beginnt die Reihenfolge von vorn.

Den **Bounce-Modus** und das Fahren mit dem Joystick gibt es in der App (Abschnitt 7).

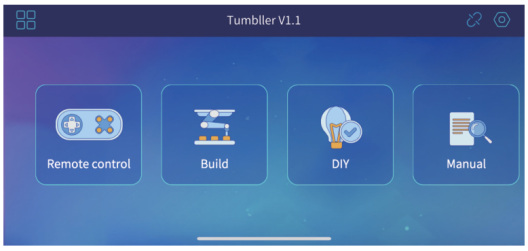
7. Steuerung des Tumbller mit der App

7.1. Installieren und verbinden

1. Installieren Sie die App **ElegooKit**: auf iPhone und iPad aus dem App Store, auf Android aus Google Play. Unter Android können Sie auch die Datei `ElegooKit.apk` aus dem ELEGOO-Tutorial-Download auf das Gerät kopieren und installieren.
2. Öffnen Sie ElegooKit und tippen Sie auf **Tumbller V1.1**, um die Projektseite zu öffnen. Die Sprache der App wählen Sie mit dem Einstellungssymbol oben rechts.
3. Tippen Sie auf das Verbindungssymbol oben rechts, um die Bluetooth-Suche zu öffnen.
4. Halten Sie das Handy nahe an den Tumbller (näher als 10 cm); die App verbindet sich automatisch. Alternativ öffnen Sie mit dem Menüsymbol oben links die Liste der Bluetooth-Geräte und wählen **ELEGOO BT16**.
5. Tippen Sie auf **Remote control**, um die Steuerungsseite zu öffnen.



Projektauswahl: **Tumbller V1.1**



Projektseite: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Die Steuerungsseite



Symbol	Funktion
	**Joystick:** Halten Sie den Joystick, um den Tumbller in 8 Richtungen zu bewegen; er fährt in die Richtung, in die der Joystick zeigt. Wenn Sie ihn loslassen, geht der Tumbller in den Standby.
	**Auto-Folgemodus (vorwärts):** Das Fahrzeug blinkt grün und verhält sich wie in der Tabelle oben beschrieben.
	**Auto-Folgemodus (rückwärts):** Das Fahrzeug blinkt grün und folgt einem Hindernis rückwärts.
	**Hindernisvermeidungsmodus:** Das Fahrzeug blinkt gelb und weicht Hindernissen in 0–50 cm vor ihm aus.
	**Bounce-Modus:** Das obere Symbol lässt den Tumbller sofort aufstehen und das Gleichgewicht halten; das untere Symbol (nach vorn kippen) startet den Bounce-Modus.

Symbol	Funktion
	**Standby-Modus:** Der Tumbller stoppt alle Aktionen.
	**Lichteffekt-Schalter:** Jedes Antippen schaltet zum nächsten von sechs Lichteffekten.
	**Lichtstärke:** heller (+) oder dunkler (–).

7.3. DIY-Seite

Auf der Seite **DIY** können Sie eigene Tasten anlegen, um Ihr eigenes Programm zu testen und zu debuggen. Halten Sie eine Taste lange gedrückt, um den **Button editor** zu öffnen, und tragen Sie ihren Namen und die Nachricht ein, die sie sendet. Im Befehlsfenster sehen Sie die gesendeten und empfangenen Befehle; dort können Sie auch Befehle eingeben und senden. Das Tumbller-Programm versteht diese Nachrichten:

Nachricht	Funktion	Nachricht	Funktion
`f`	Vorwärts	`0`	Auto-Folgemodus (rückwärts)
`b`	Rückwärts	`1`	Auto-Folgemodus (vorwärts)
`l`	Links abbiegen	`2`	Hindernisvermeidungsmodus
`i`	Rechts abbiegen	`3`	Lichteffekt-Schalter
`s`	Standby-Modus	`4`	Nach vorn kippen
`5`	Sofort aufstehen	`7`	Licht dunkler
`8`	Licht heller		

8. Vorsichtsmaßnahmen

ELEGOO nennt folgende Punkte, die beim Gebrauch des Tumbller zu beachten sind:

1. Stellen Sie sicher, dass der Akku vor dem Gebrauch vollständig geladen ist. Die Anzeige der Batteriebox leuchtet beim Laden grün und erlischt bei vollem Akku.
2. Die LED blinkt rot, wenn der Akku fast leer ist.
3. Wenn Sie den Tumbller senkrecht hochheben, drehen sich die Räder weiter. Sie stoppen, wenn der Tumbller um mehr als ±27° geneigt wird.
4. In allen Bewegungsmodi geht der Tumbller automatisch in den Standby oder die Motoren stoppen, wenn er irgendwo anstößt und sich um mehr als ±27° neigt.
5. Verwenden Sie den Tumbller nicht in sehr starkem Sonnenlicht oder sehr hellem Licht: Starke Helligkeit beeinträchtigt die Sensoren.
6. Laden Sie den Akku über den USB-Anschluss der Batteriebox.
7. Die Schraube an der Kupplung lockert sich leicht; ziehen Sie sie fest an.
8. Der USB-Anschluss am NANO dient nur zum Hochladen von Programmen. Schalten Sie beim Hochladen eines Programms den Schalter an der Batteriebox aus, um Störungen zu vermeiden.

9. Fehlerbehebung

Die App findet den Tumbller nicht oder kann sich nicht verbinden (Bluetooth-Selbsttest von ELEGOO):

1. Schalten Sie das Fahrzeug aus und wieder ein und versuchen Sie erneut, die Verbindung herzustellen.
2. Öffnen Sie in der App die Liste der Bluetooth-Geräte, suchen Sie das Gerät und tippen Sie darauf, um es manuell zu verbinden.
3. Erlauben Sie der App den Zugriff auf den Standort: Die Bluetooth-Funktion des Handys benötigt diese Berechtigung. ELEGOO gibt an, Ihren Standort nicht aufzuzeichnen.
4. Manche Handys verbinden sich nur bei eingeschaltetem GPS mit Bluetooth-Geräten: Schalten Sie GPS bzw. den Standort am Handy ein.
5. Beenden Sie die App vollständig und starten Sie sie neu.

Die Arduino IDE meldet beim Hochladen „No such file or directory“: Es fehlt eine Bibliothek. Kopieren Sie die Bibliotheken aus dem Ordner *Copy Me First* des ELEGOO-Tutorial-Downloads in den Ordner *libraries* Ihrer Arduino-Installation und laden Sie erneut hoch (das *Program FAQ* von ELEGOO im Download zeigt das Schritt für Schritt).

10. Vollständiges Tutorial und Programmierung

Auf der Download-Seite von ELEGOO finden Sie alle Dateien zum Set kostenlos: Wählen Sie im Eintrag *Tumbller Self-Balancing Robot Car Kit* die Dateien für **V1.1**. Dort ist auch die App ElegooKit verlinkt.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Der Download enthält die Montageanleitung (auch auf Französisch), das Tumbller-Programm, *Lesson 0* (Einrichten der Arduino-Entwicklungsumgebung unter Windows und macOS) und die Lektionen 1–7 (Fahren, Balancieren, Folgemodus, Hindernismodus, Lichtmodus, Bluetooth-Steuerung, Messen der Akkuspannung), die Bibliotheken in *Copy Me First*, Datenblätter der Chips und 3D-Modelle der Platten. Die Lektionen sind auf Englisch. Wenn Sie das Programm ändern, müssen Sie es erneut hochladen; schalten Sie vorher die Batteriebox aus (siehe Vorsichtsmaßnahmen). Videos von ELEGOO finden Sie unter https://www.youtube.com/elegooofficial/.

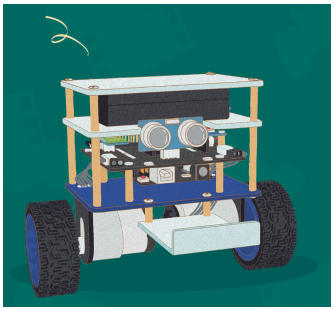
11. Hersteller

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-Mail: service@elegoo.com (Nordamerika), euservice@elegoo.com (Europa und Asien)

Distributor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.eu

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Stručný návod k použití



1. O stavebnici

ELEGOO Tumbller je dvoukolové samovyvažovací robotické auto, které si sami sestavíte. Řídí ho deska Arduino NANO na rozšiřující desce; modul GY-521 (čip MPU6050) snímá pohyb auta, modul TB6612FNG pohání oba motory, Hallovy senzory měří jejich otáčky, ultrazvukový senzor měří vzdálenost od překážek vpředu a dva infračervené senzory zjišťují překážky vlevo a vpravo. LED diody ukazují aktuální režim. Tumbller ovládáte tlačítkem pro přepínání režimů na autě nebo aplikací ElegooKit přes Bluetooth.

Programy jsou nahrané z výroby, takže auto funguje hned po sestavení. Pokud chcete program změnit, můžete to udělat v Arduino IDE; výukový návod ELEGOO vysvětluje jak (oddíl 10).

Tento návod popisuje **verzi V1.1** (bateriový box s vestavěným lithiovým akumulátorem, nabíjení přes USB; aplikace ElegooKit). ELEGOO vyráběl také verzi V1.0, jejíž soubory jsou na stejné stránce ke stažení.

2. Obsah balení

Díl	Počet	Díl	Počet
Deska NANO	1	Šroub M3×12 s válcovou hlavou	2
Rozšiřující deska	1	Šroub M3×6 s válcovou hlavou	29
Modul TB6612FNG	1	Šroub M4×6 s půlkulatou hlavou a křížovou drážkou	7
Modul GY-521 (čip MPU6050)	1	Šroub M3×5 se zápustnou hlavou	11
Ultrazvukový senzor	1	Distanční sloupek M3×45 (vnější a vnitřní závit)	5
Bateriový box (s lithiovým akumulátorem)	1	Distanční sloupek M3×23 (vnitřní závity)	5
Motor	2	Distanční sloupek M3×11 (vnitřní závity)	8
Držák motoru	2	Matice M3 s ozubenou podložkou (typ K)	2
Spojka	2	Kabel 6P	2
Kolo	2	Kabel USB	1
Deska z hliníkové slitiny	1	Křížový šroubovák	1
Horní deska	1	Opěrná noha	1

Díl	Počet	Díl	Počet
Držák bateriového boxu	1		

Některé obrázky v návodu ELEGOO jsou pouze ilustrační; skutečné díly se mohou lišit.

3. Sestavení

Ke stavebnici je přiložen obrázkový návod ELEGOO, který ukazuje každý krok v obrázcích. Postupujte podle něj krok za krokem: držáky motorů, motory, spojky a kola, opěrná noha, elektronické desky, ultrazvukový senzor, bateriový box, horní deska a nakonec kabely motorů. Stejný návod je i ve staženém souboru (oddíl 10). U každého kroku je uvedeno, ve kterém číslovaném sáčku (č. 1 až č. 5) díly najdete.

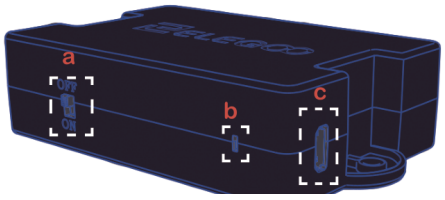
Upozornění ELEGOO k sestavení:

- Z akrylových desek odstraňte ochrannou fólii.
- Dbejte na polohu os motorů a každý držák motoru připevněte jen čtyřmi šrouby, jak ukazují obrázky. Jedna strana návodu ukazuje nesprávnou montáž motorů.
- Šroub na každé spojce musí lícovat s plochou stranou hřídele motoru.
- Modul TB6612FNG zasuňte do rozšiřující desky tak, aby odpovídal značce na desce.
- Pro ultrazvukový senzor použijte nejkratší distanční sloupky ze sáčku č. 4.
- Levý port na hlavní desce připojte k levému motoru a pravý port k pravému motoru. Orientace konektoru motoru nemá na funkci vliv.

4. Díly a jejich funkce

Díl	Funkce
Bateriový box	Napájení
Modul TB6612FNG	Pohon motorů
Modul GY-521	Snímání pohybu
Ultrazvukový senzor	Měří vzdálenost od překážky vpředu
Rozšiřující deska	Připojení modulů
Tlačítko pro přepínání režimů	Přepínání režimů
Levý / pravý infračervený senzor	Měří vzdálenost od překážky vlevo / vpravo
NANO	Hlavní řídicí jednotka
Port USB (na desce NANO)	Nahrávání programů
Motor	Pohon auta
Hallův senzor	Měří otáčky

5. Akumulátor a nabíjení

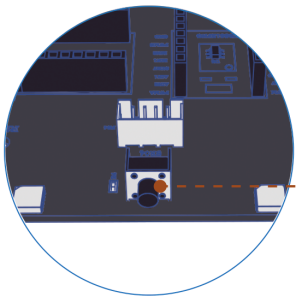


a Vypínač
b Stavová kontrolka: při nabíjení svítí zeleně, po úplném nabití zhasne
c Nabíjecí port USB

- Před prvním použitím akumulátor plně nabijte. Nabíjí se přes port USB bateriového boxu.
- Když se akumulátor vybíjí, LED bliká červeně.

6. Zapnutí a šest režimů

Postavte Tumbller na zem, nakloňte ho dopředu a pak zapněte vypínač na bateriovém boxu. Tumbller se sám postaví a udržuje rovnováhu. Potom ho můžete ovládat tlačítkem pro přepínání režimů nebo aplikací.



Tlačítko pro přepínání režimů na rozšiřující desce. Opakovaným stisknutím procházíte režimy v tomto pořadí:

Stisknutí	**Režim**
1×: Režim automatického sledování (vpřed)	Auto se rozsvítí zeleně. Je-li 10–35 cm před ním překážka, obě přední LED blikají zeleně a auto jede za překážkou dopředu. Je-li překážka 0–20 cm vlevo nebo vpravo, otočí se za ní doleva nebo doprava. Jsou-li překážky na obou stranách do 0–20 cm, jede s nimi dopředu.
2×: Režim vyhýbání se překážkám	Auto se rozsvítí žlutě a automaticky se vyhýbá překážkám do 0–50 cm před sebou.
3×: Režim automatického sledování (vzad)	Auto se rozsvítí zeleně. Je-li 10–35 cm před ním překážka, obě zadní LED blikají zeleně a auto couvá spolu s překážkou. Je-li překážka 0–20 cm vlevo nebo vpravo, otočí se za ní doleva nebo doprava. Jsou-li překážky na obou stranách do 0–20 cm, couvá s nimi.
4×: Svítící režim	Auto zobrazí náhodný světelný efekt.
5×: Pohotovostní režim	Auto zastaví veškerý pohyb. Dalším stisknutím začne pořadí znovu od začátku.

Režim Bounce a jízda joystickem jsou k dispozici v aplikaci (oddíl 7).

7. Ovládání aplikací

7.1. Instalace a připojení

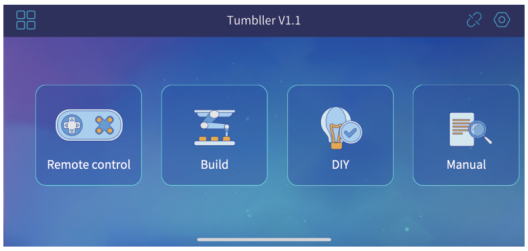
1. Nainstalujte aplikaci **ElegooKit**: na iPhonu a iPadu z App Store, na Androidu z Google Play. Na Androidu můžete také zkopírovat do zařízení soubor `ElegooKit.apk` z výukových materiálů ELEGOO a nainstalovat ho.
2. Otevřete ElegooKit a klepnutím na **Tumbller V1.1** otevřete stránku projektu. Jazyk aplikace zvolíte ikonou nastavení v pravém horním rohu.
3. Klepnutím na ikonu propojení v pravém horním rohu otevřete vyhledávání Bluetooth.
4. Přiložte telefon k Tumbllerovi (blíž než 10 cm); aplikace se připojí automaticky. Případně otevřete ikonou nabídky v levém horním rohu seznam zařízení Bluetooth

a zvolte **ELEGOO BT16**.

5. Klepnutím na **Remote control** otevřete ovládací obrazovku.



Výběr projektu: **Tumbller V1.1**



Stránka projektu: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Ovládací obrazovka



Ikona	Funkce
	**Joystick:** podržením joysticku pohybujete Tumbllerem v 8 směrech; jede tím směrem, kam joystick ukazuje. Po uvolnění přejde Tumbller do pohotovostního režimu.
	**Režim automatického sledování (vpřed):** auto bliká zeleně a chová se, jak popisuje tabulka výše.
	**Režim automatického sledování (vzad):** auto bliká zeleně a sleduje překážku směrem dozadu.
	**Režim vyhýbání se překážkám:** auto bliká žlutě a vyhýbá se překážkám do 0–50 cm před sebou.
	**Režim Bounce:** horní ikonou se Tumbller okamžitě postaví a udržuje rovnováhu; dolní ikona (náklon dopředu) spustí režim Bounce.
	**Pohotovostní režim:** Tumbller zastaví všechny činnosti.
	**Přepínač světelných efektů:** každým klepnutím přepnete na další ze šesti světelných efektů.
	**Intenzita světla:** jasněji (+) nebo tmavěji (–).

7.3. Stránka DIY

Na stránce **DIY** si můžete vytvořit vlastní tlačítka a testovat a ladit s nimi vlastní program. Dlouhým stisknutím tlačítka otevřete **Button editor** a vyplníte jeho název a zprávu, kterou odesílá. V příkazovém okně vidíte odeslané a přijaté příkazy a můžete tam příkazy i psát a odesílat. Program Tumbllera rozumí těmto zprávám:

Zpráva	Funkce	Zpráva	Funkce
`f`	Vpřed	`0`	Režim automatického sledování (vzad)
`b`	Vzad	`1`	Režim automatického sledování (vpřed)
`l`	Odbočit vlevo	`2`	Režim vyhýbání se překážkám
`i`	Odbočit vpravo	`3`	Přepínač světelných efektů
`s`	Pohotovostní režim	`4`	Náklon dopředu
`5`	Okamžitě se postavit	`7`	Snížit jas
`8`	Zvýšit jas		

8. Upozornění

ELEGOO uvádí tyto body, na které je třeba při používání Tumbllera dbát:

1. Před použitím se ujistěte, že je akumulátor plně nabitý. Kontrolka bateriového boxu při nabíjení svítí zeleně a po úplném nabití zhasne.
2. Když se akumulátor vybíjí, LED bliká červeně.
3. Zvednete-li Tumbller svisle, kola se dál otáčejí. Zastaví se, když Tumbller nakloníte o více než ±27°.
4. Ve všech pohybových režimech přejde Tumbller automaticky do pohotovostního režimu nebo se zastaví motory, když do něčeho narazí a nakloní se o více než ±27°.
5. Tumbller nepoužívejte na velmi silném slunci nebo při velmi jasném světle: silný jas ovlivňuje senzory.
6. Akumulátor nabíjejte přes port USB bateriového boxu.
7. Šroub na spojce se snadno uvolňuje; pevně ho utáhněte.
8. Port USB na desce NANO slouží jen k nahrávání programů. Při nahrávání programu vypněte vypínač bateriového boxu, aby nedocházelo k rušení.

9. Řešení problémů

Aplikace Tumbller nenajde nebo se k němu nepřipojí (kontrola Bluetooth podle ELEGOO):

1. Auto vypněte, znovu zapněte a zkuste se připojit znovu.
2. Otevřete v aplikaci seznam zařízení Bluetooth, najděte zařízení a klepnutím na něj se připojte ručně.
3. Povolte aplikaci přístup k poloze: funkce Bluetooth v telefonu toto oprávnění vyžaduje. ELEGOO uvádí, že vaši polohu nezaznamenává.
4. Některé telefony se k zařízením Bluetooth připojí jen se zapnutým GPS: zapněte v telefonu GPS / polohu.
5. Aplikaci úplně ukončete a spusťte znovu.

Arduino IDE při nahrávání hlásí „No such file or directory“: chybí knihovna. Zkopírujte knihovny ze složky *Copy Me First* ve výukových materiálech ELEGOO do složky *libraries* vaší instalace Arduino a nahrajte program znovu (krok za krokem to ukazuje *Program FAQ* od ELEGOO ve staženém souboru).

10. Úplný výukový návod a programování

Na stránce ke stažení ELEGOO najdete všechny soubory ke stavebnici zdarma: v položce *Tumbller Self-Balancing Robot Car Kit* zvolte soubory pro **V1.1**. Je tam odkaz i na aplikaci ElegooKit.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Ke stažení je návod k sestavení (také ve francouzštině), program Tumbllera, *Lesson 0* (příprava vývojového prostředí Arduino ve Windows a macOS) a lekce 1–7 (pohyb, vyvažování, režim sledování, režim překážek, světelný režim, ovládání přes Bluetooth, měření napětí akumulátoru), knihovny ve složce *Copy Me First*, datové listy čipů a 3D modely desek. Lekce jsou v angličtině. Pokud program změníte, musíte ho znovu nahrát; předtím vypněte bateriový box (viz Upozornění). Videa ELEGOO najdete na https://www.youtube.com/elegooofficial/.

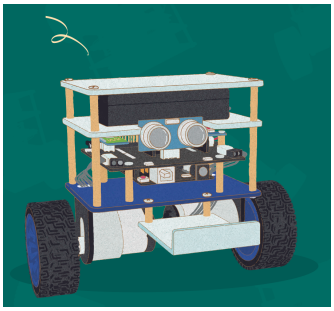
11. Výrobce

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-mail: service@elegoo.com (Severní Amerika), euservice@elegoo.com (Evropa a Asie)

Distributor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.cz

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Stručný návod na použitie



1. O stavebnici

ELEGOO Tumbller je dvojkolesové samovyvažovacie robotické auto, ktoré si sami zostavíte. Riadi ho doska Arduino NANO na rozširujúcej doske; modul GY-521 (čip MPU6050) sníma pohyb auta, modul TB6612FNG poháňa oba motory, Hallove senzory merajú ich otáčky, ultrazvukový senzor meria vzdialenosť od prekážok vpredu a dva infračervené senzory zisťujú prekážky vľavo a vpravo. LED diódy ukazujú aktuálny režim. Tumbller ovládate tlačidlom na prepínanie režimov na aute alebo aplikáciou ElegooKit cez Bluetooth.

Programy sú nahraté z výroby, takže auto funguje hneď po zostavení. Ak chcete program zmeniť, môžete to urobiť v Arduino IDE; výučbový návod ELEGOO vysvetľuje ako (oddiel 10).

Tento návod opisuje **verziu V1.1** (batériový box so vstavaným lítiovým akumulátorom, nabíjanie cez USB; aplikácia ElegooKit). ELEGOO vyrábal aj verziu V1.0, ktorej súbory sú na tej istej stránke na stiahnutie.

2. Obsah balenia

Diel	Počet	Diel	Počet
Doska NANO	1	Skrutka M3×12 s valcovou hlavou	2
Rozširujúca doska	1	Skrutka M3×6 s valcovou hlavou	29
Modul TB6612FNG	1	Skrutka M4×6 s polguľatou hlavou a krížovou drážkou	7
Modul GY-521 (čip MPU6050)	1	Skrutka M3×5 so zápustnou hlavou	11
Ultrazvukový senzor	1	Dištančný stĺpik M3×45 (vonkajší a vnútorný závit)	5
Batériový box (s lítiovým akumulátorom)	1	Dištančný stĺpik M3×23 (vnútorné závity)	5
Motor	2	Dištančný stĺpik M3×11 (vnútorné závity)	8
Držiak motora	2	Matica M3 s ozubenou podložkou (typ K)	2
Spojka	2	Kábel 6P	2
Koleso	2	Kábel USB	1
Doska zo zliatiny hliníka	1	Krížový skrutkovač	1

Diel	Počet	Diel	Počet
Horná doska	1	Oporná noha	1
Držiak batériového boxu	1		

Niektoré obrázky v návode ELEGOO sú len ilustračné; skutočné diely sa môžu líšiť.

3. Zostavenie

K stavebnici je priložený obrázkový návod ELEGOO, ktorý ukazuje každý krok na obrázkoch. Postupujte podľa neho krok za krokom: držiaky motorov, motory, spojky a kolesá, oporná noha, elektronické dosky, ultrazvukový senzor, batériový box, horná doska a nakoniec káble motorov. Rovnaký návod je aj v stiahnutom súbore (oddiel 10). Pri každom kroku je uvedené, v ktorom číslovanom vrecku (č. 1 až č. 5) diely nájdete.

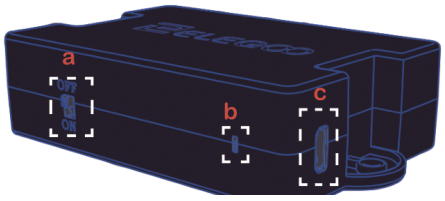
Upozornenia ELEGOO k zostaveniu:

- Z akrylových dosiek odstráňte ochrannú fóliu.
- Dbajte na polohu osí motorov a každý držiak motora pripevnite len štyrmi skrutkami, ako ukazujú obrázky. Jedna strana návodu ukazuje nesprávnu montáž motorov.
- Skrutka na každej spojke musí lícovať s plochou stranou hriadeľa motora.
- Modul TB6612FNG zasuňte do rozširujúcej dosky tak, aby zodpovedal značke na doske.
- Pre ultrazvukový senzor použite najkratšie dištančné stĺpiky z vrecka č. 4.
- Ľavý port na hlavnej doske pripojte k ľavému motoru a pravý port k pravému motoru. Orientácia konektora motora nemá na funkciu vplyv.

4. Diely a ich funkcie

Diel	Funkcia
Batériový box	Napájanie
Modul TB6612FNG	Pohon motorov
Modul GY-521	Snímanie pohybu
Ultrazvukový senzor	Meria vzdialenosť od prekážky vpredu
Rozširujúca doska	Pripojenie modulov
Tlačidlo na prepínanie režimov	Prepínanie režimov
Ľavý / pravý infračervený senzor	Meria vzdialenosť od prekážky vľavo / vpravo
NANO	Hlavná riadiaca jednotka
Port USB (na doske NANO)	Nahrávanie programov
Motor	Pohon auta
Hallov senzor	Meria otáčky

5. Akumulátor a nabíjanie



a Vypínač

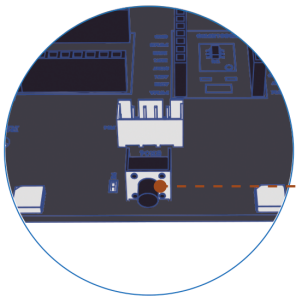
b Stavová kontrolka: pri nabíjaní svieti nazeleno, po úplnom nabití zhasne

c Nabíjací port USB

- Pred prvým použitím akumulátor úplne nabite. Nabíja sa cez port USB batériového boxu.
- Keď sa akumulátor vybíja, LED bliká načerveno.

6. Zapnutie a šesť režimov

Postavte Tumbller na zem, nakloňte ho dopredu a potom zapnite vypínač na batériovom boxe. Tumbller sa sám postaví a udržiava rovnováhu. Potom ho môžete ovládať tlačidlom na prepínanie režimov alebo aplikáciou.



Tlačidlo na prepínanie režimov na rozširujúcej doske. Opakovaným stláčaním prechádzate režimami v tomto poradí:

Stlačenie	**Režim**
1×: Režim automatického sledovania (vpred)	Auto sa rozsvieti nazeleno. Ak je 10–35 cm pred ním prekážka, obe predné LED blikajú nazeleno a auto ide za prekážkou dopredu. Ak je prekážka 0–20 cm vľavo alebo vpravo, otočí sa za ňou doľava alebo doprava. Ak sú prekážky na oboch stranách do 0–20 cm, ide s nimi dopredu.
2×: Režim vyhýbania sa prekážkam	Auto sa rozsvieti nažlto a automaticky sa vyhýba prekážkam do 0–50 cm pred sebou.
3×: Režim automatického sledovania (vzad)	Auto sa rozsvieti nazeleno. Ak je 10–35 cm pred ním prekážka, obe zadné LED blikajú nazeleno a auto cúva spolu s prekážkou. Ak je prekážka 0–20 cm vľavo alebo vpravo, otočí sa za ňou doľava alebo doprava. Ak sú prekážky na oboch stranách do 0–20 cm, cúva s nimi.
4×: Svietiaci režim	Auto zobrazí náhodný svetelný efekt.
5×: Pohotovostný režim	Auto zastaví všetok pohyb. Ďalším stlačením sa poradie začne znova od začiatku.

Režim Bounce a jazda joystickom sú k dispozícii v aplikácii (oddiel 7).

7. Ovládanie aplikáciou

7.1. Inštalácia a pripojenie

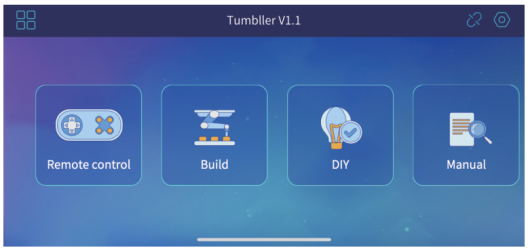
1. Nainštalujte aplikáciu **ElegooKit**: na iPhone a iPade z App Store, na Androide z Google Play. Na Androide môžete aj skopírovať do zariadenia súbor `ElegooKit.apk` z výučbových materiálov ELEGOO a nainštalovať ho.
2. Otvorte ElegooKit a ťuknutím na **Tumbller V1.1** otvorte stránku projektu. Jazyk aplikácie zvolíte ikonou nastavení v pravom hornom rohu.
3. Ťuknutím na ikonu prepojenia v pravom hornom rohu otvorte vyhľadávanie Bluetooth.
4. Priložte telefón k Tumbllerovi (bližšie ako 10 cm); aplikácia sa pripojí automaticky. Prípadne otvorte ikonou ponuky v ľavom hornom rohu zoznam zariadení Bluetooth a

zvoľte **ELEGOO BT16**.

5. Ťuknutím na **Remote control** otvorte ovládaciu obrazovku.



Výber projektu: **Tumbller V1.1**



Stránka projektu: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Ovládacia obrazovka



Ikona	Funkcia
	**Joystick:** podržaním joysticku pohybujete Tumbllerom v 8 smeroch; ide tým smerom, kam joystick ukazuje. Po uvoľnení prejde Tumbller do pohotovostného režimu.
	**Režim automatického sledovania (vpred):** auto bliká nazeleno a správa sa, ako opisuje tabuľka vyššie.
	**Režim automatického sledovania (vzad):** auto bliká nazeleno a sleduje prekážku smerom dozadu.
	**Režim vyhýbania sa prekážkam:** auto bliká nažlto a vyhýba sa prekážkam do 0–50 cm pred sebou.
	**Režim Bounce:** hornou ikonou sa Tumbller okamžite postaví a udržiava rovnováhu; dolná ikona (náklon dopredu) spustí režim Bounce.
	**Pohotovostný režim:** Tumbller zastaví všetky činnosti.
	**Prepínač svetelných efektov:** každým ťuknutím prepnete na ďalší zo šiestich svetelných efektov.
	**Intenzita svetla:** jasnejšie (+) alebo tmavšie (–).

7.3. Stránka DIY

Na stránke **DIY** si môžete vytvoriť vlastné tlačidlá a testovať a ladiť s nimi vlastný program. Dlhým stlačením tlačidla otvoríte **Button editor** a vyplníte jeho názov a správu, ktorú

odosiela. V príkazovom okne vidíte odoslané a prijaté príkazy a môžete tam príkazy aj písať a odosielať. Program Tumbllera rozumie týmto správam:

Správa	Funkcia	Správa	Funkcia
`f`	Vpred	`0`	Režim automatického sledovania (vzad)
`b`	Vzad	`1`	Režim automatického sledovania (vpred)
`l`	Odbočiť vľavo	`2`	Režim vyhýbania sa prekážkam
`i`	Odbočiť vpravo	`3`	Prepínač svetelných efektov
`s`	Pohotovostný režim	`4`	Náklon dopredu
`5`	Okamžite sa postaviť	`7`	Znížiť jas
`8`	Zvýšiť jas		

8. Upozornenia

ELEGOO uvádza tieto body, na ktoré treba pri používaní Tumbllera dbať:

1. Pred použitím sa uistite, že je akumulátor úplne nabitý. Kontrolka batériového boxu pri nabíjaní svieti nazeleno a po úplnom nabití zhasne.
2. Keď sa akumulátor vybíja, LED bliká načerveno.
3. Ak Tumbller zdvihnete zvisle, kolesá sa ďalej otáčajú. Zastavia sa, keď Tumbller nakloníte o viac ako $\pm 27°$.
4. Vo všetkých pohybových režimoch prejde Tumbller automaticky do pohotovostného režimu alebo sa zastavia motory, keď do niečoho narazí a nakloní sa o viac ako $\pm 27°$.
5. Tumbller nepoužívajte na veľmi silnom slnku alebo pri veľmi jasnom svetle: silný jas ovplyvňuje senzory.
6. Akumulátor nabíjajte cez port USB batériového boxu.
7. Skrutka na spojke sa ľahko uvoľňuje; pevne ju utiahnite.
8. Port USB na doske NANO slúži len na nahrávanie programov. Pri nahrávaní programu vypnite vypínač batériového boxu, aby nedochádzalo k rušeniu.

9. Riešenie problémov

Aplikácia Tumbller nenájde alebo sa k nemu nepripojí (kontrola Bluetooth podľa ELEGOO):

1. Auto vypnite, znova zapnite a skúste sa pripojiť znova.
2. Otvorte v aplikácii zoznam zariadení Bluetooth, nájdite zariadenie a ťuknutím naň sa pripojte ručne.
3. Povoľte aplikácii prístup k polohe: funkcia Bluetooth v telefóne toto povolenie vyžaduje. ELEGOO uvádza, že vašu polohu nezaznamenáva.
4. Niektoré telefóny sa k zariadeniam Bluetooth pripoja len so zapnutým GPS: zapnite v telefóne GPS / polohu.
5. Aplikáciu úplne ukončite a spustite znova.

Arduino IDE pri nahrávaní hlási „No such file or directory“: chýba knižnica. Skopírujte knižnice z priečinka *Copy Me First* vo výučbových materiáloch ELEGOO do priečinka *libraries* vašej inštalácie Arduino a nahrajte program znova (krok za krokom to ukazuje *Program FAQ* od ELEGOO v stiahnutom súbore).

10. Úplný výučbový návod a programovanie

Na stránke na stiahnutie ELEGOO nájdete všetky súbory k stavebnici zadarmo: v položke *Tumblller Self-Balancing Robot Car Kit* zvoľte súbory pre **V1.1**. Je tam odkaz aj na aplikáciu ElegooKit.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Na stiahnutie je návod na zostavenie (aj vo francúzštine), program Tumbllera, *Lesson 0* (príprava vývojového prostredia Arduino vo Windows a macOS) a lekcie 1–7 (pohyb, vyvažovanie, režim sledovania, režim prekážok, svetelný režim, ovládanie cez Bluetooth, meranie napätia akumulátora), knižnice v priečinku *Copy Me First*, katalógové listy čipov a 3D modely dosiek. Lekcie sú v angličtine. Ak program zmeníte, musíte ho znova nahrať; predtým vypnite batériový box (pozri Upozornenia). Videá ELEGOO nájdete na https://www.youtube.com/elegooofficial/.

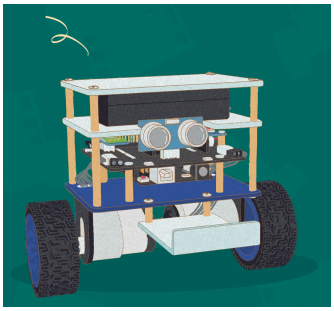
11. Výrobca

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-mail: service@elegoo.com (Severná Amerika), euservice@elegoo.com (Európa a Ázia)

Distribútor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.sk

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Skrócona instrukcja obsługi



1. O zestawie

ELEGOO Tumbller to dwukołowy, samobalansujący robot-samochód do samodzielnego złożenia. Steruje nim płytka Arduino NANO osadzona na płytce rozszerzeń; moduł GY-521 (układ MPU6050) wykrywa ruch pojazdu, moduł TB6612FNG napędza oba silniki, czujniki Halla mierzą ich prędkość obrotową, czujnik ultradźwiękowy mierzy odległość od przeszkód z przodu, a dwa czujniki podczerwieni wykrywają przeszkody po lewej i prawej stronie. Diody LED pokazują bieżący tryb. Tumblerem steruje się przyciskiem zmiany trybu na pojeździe lub aplikacją ElegooKit przez Bluetooth.

Programy są wgrane fabrycznie, więc pojazd działa od razu po złożeniu. Jeśli chcesz zmienić program, możesz to zrobić w Arduino IDE; kurs ELEGOO wyjaśnia, jak to zrobić (rozdział 10).

Niniejsza instrukcja opisuje **wersję V1.1** (pojemnik akumulatora z wbudowanym akumulatorem litowym, ładowanie przez USB; aplikacja ElegooKit). ELEGOO produkowało też wersję V1.0, której pliki znajdują się na tej samej stronie do pobrania.

2. Zawartość zestawu

Element	Ilość	Element	Ilość
Płytka NANO	1	Śruba M3×12 z łbem walcowym	2
Płytka rozszerzeń	1	Śruba M3×6 z łbem walcowym	29
Moduł TB6612FNG	1	Śruba M4×6 z łbem okrągłym, krzyżakowa	7
Moduł GY-521 (układ MPU6050)	1	Śruba M3×5 z łbem stożkowym	11
Czujnik ultradźwiękowy	1	Tuleja dystansowa M3×45 (gwint zewnętrzny i wewnętrzny)	5
Pojemnik akumulatora (z akumulatorem litowym)	1	Tuleja dystansowa M3×23 (gwint wewnętrzny)	5
Silnik	2	Tuleja dystansowa M3×11 (gwint wewnętrzny)	8
Uchwyt silnika	2	Nakrętka M3 z podkładką zębatą (typ K)	2
Sprzęgło	2	Przewód 6P	2
Koło	2	Kabel USB	1

Element	Ilość	Element	Ilość
Płyta ze stopu aluminium	1	Śrubokręt krzyżakowy	1
Płyta górna	1	Podpórka	1
Uchwyt pojemnika akumulatora	1		

Niektóre ilustracje w instrukcji ELEGOO mają charakter poglądowy; rzeczywiste elementy mogą się różnić.

3. Montaż

Do zestawu dołączona jest ilustrowana instrukcja montażu ELEGOO, która pokazuje każdy krok na rysunkach. Postępuj zgodnie z nią krok po kroku: uchwyty silników, silniki, sprzęgła i koła, podpórka, płytki elektroniki, czujnik ultradźwiękowy, pojemnik akumulatora, płyta górna, a na końcu przewody silników. Ta sama instrukcja jest częścią materiałów do pobrania (rozdział 10). Przy każdym kroku podano, w którym numerowanym woreczku (nr 1 do nr 5) znajdują się elementy.

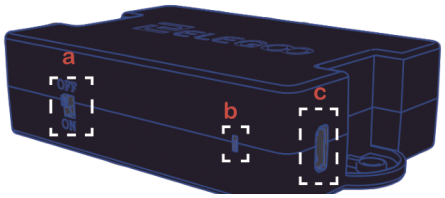
Wskazówki ELEGOO dotyczące montażu:

- Zdejmij folię ochronną z płyt akrylowych.
- Zwróć uwagę na położenie osi silników i przykręć każdy uchwyt silnika tylko czterema śrubami, jak pokazano na rysunkach. Jedna strona instrukcji pokazuje nieprawidłowy montaż silników.
- Śruba w każdym sprzęgle musi trafiać w płaską stronę wałka silnika.
- Włóż moduł TB6612FNG do płytki rozszerzeń tak, aby pasował do oznaczenia na płytce.
- Do czujnika ultradźwiękowego użyj najkrótszych tulei dystansowych z woreczka nr 4.
- Podłącz lewe gniazdo płytki głównej do lewego silnika, a prawe do prawego. Kierunek wtyczki silnika nie ma wpływu na działanie.

4. Elementy i ich funkcje

Element	Funkcja
Pojemnik akumulatora	Zasilanie
Moduł TB6612FNG	Napęd silników
Moduł GY-521	Wykrywanie ruchu
Czujnik ultradźwiękowy	Mierzy odległość od przeszkody z przodu
Płytka rozszerzeń	Podłączenie modułów
Przycisk zmiany trybu	Przełączanie trybów
Lewy / prawy czujnik podczerwieni	Mierzy odległość od przeszkody po lewej / prawej
NANO	Główny sterownik
Port USB (na płytce NANO)	Wgrywanie programów
Silnik	Napęd pojazdu
Czujnik Halla	Mierzy prędkość

5. Akumulator i ładowanie

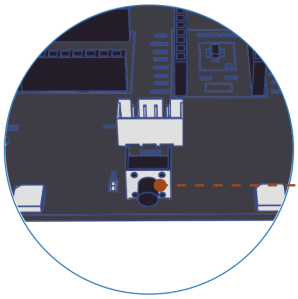


a Włącznik
b Wskaźnik stanu: podczas ładowania świeci na zielono, po pełnym naładowaniu gaśnie
c Port ładowania USB

- Przed pierwszym użyciem w pełni naładuj akumulator. Ładuje się go przez port USB pojemnika akumulatora.
- Gdy akumulator się rozładowuje, dioda LED miga na czerwono.

6. Włączanie i sześć trybów

Postaw Tumblera na podłodze, przechyl go do przodu, a następnie włącz włącznik na pojemniku akumulatora. Tumblller sam się podniesie i utrzyma równowagę. Następnie możesz nim sterować przyciskiem zmiany trybu lub aplikacją.



Przycisk zmiany trybu na płytce rozszerzeń. Kolejne naciśnięcia przełączają tryby w tej kolejności:

Naciśnięcie	**Tryb**
1×: Tryb automatycznego podążania (do przodu)	Pojazd świeci na zielono. Jeśli 10–35 cm przed nim jest przeszkoda, obie przednie diody migają na zielono, a pojazd jedzie za przeszkodą do przodu. Jeśli przeszkoda jest 0–20 cm z lewej lub z prawej, skręca za nią w lewo lub w prawo. Jeśli po obu stronach są przeszkody w odległości 0–20 cm, jedzie z nimi do przodu.
2×: Tryb omijania przeszkód	Pojazd świeci na żółto i automatycznie omija przeszkody w odległości 0–50 cm przed sobą.
3×: Tryb automatycznego podążania (do tyłu)	Pojazd świeci na zielono. Jeśli 10–35 cm przed nim jest przeszkoda, obie tylne diody migają na zielono, a pojazd cofa się razem z przeszkodą. Jeśli przeszkoda jest 0–20 cm z lewej lub z prawej, skręca za nią w lewo lub w prawo. Jeśli po obu stronach są przeszkody w odległości 0–20 cm, cofa się razem z nimi.
4×: Tryb świecenia	Pojazd wyświetla losowy efekt świetlny.
5×: Tryb czuwania	Pojazd zatrzymuje wszelki ruch. Kolejne naciśnięcie rozpoczyna sekwencję od początku.

Tryb Bounce i jazda joystickiem są dostępne w aplikacji (rozdział 7).

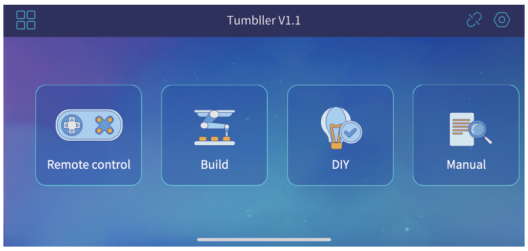
7. Sterowanie aplikacją

7.1. Instalacja i połączenie

1. Zainstaluj aplikację **ElegooKit**: na iPhonie i iPadzie z App Store, na Androidzie z Google Play. Na Androidzie możesz też skopiować na urządzenie plik `ElegooKit.apk` z materiałów ELEGOO do pobrania i go zainstalować.
2. Otwórz ElegooKit i stuknij **Tumbller V1.1**, aby otworzyć stronę projektu. Język aplikacji wybierzesz ikoną ustawień w prawym górnym rogu.
3. Stuknij ikonę połączenia w prawym górnym rogu, aby otworzyć wyszukiwanie Bluetooth.
4. Zbliż telefon do Tumblera (na mniej niż 10 cm); aplikacja połączy się automatycznie. Możesz też otworzyć listę urządzeń Bluetooth ikoną menu w lewym górnym rogu i wybrać **ELEGOO BT16**.
5. Stuknij **Remote control**, aby otworzyć ekran sterowania.



Wybór projektu: **Tumbller V1.1**



Strona projektu: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Ekran sterowania



Ikona	Funkcja
	**Joystick:** przytrzymując joystick, poruszasz Tumblerem w 8 kierunkach; jedzie w kierunku, w którym wskazuje joystick. Po zwolnieniu Tumbller przechodzi w tryb czuwania.
	**Tryb automatycznego podążania (do przodu):** pojazd miga na zielono i zachowuje się jak opisano w tabeli powyżej.
	**Tryb automatycznego podążania (do tyłu):** pojazd miga na zielono i podąża za przeszkodą do tyłu.
	**Tryb omijania przeszkód:** pojazd miga na żółto i omija przeszkody w odległości 0–50 cm przed sobą.

Ikona	Funkcja
	**Tryb Bounce:** górna ikona sprawia, że Tumbller natychmiast się podnosi i utrzymuje równowagę; dolna ikona (przechył do przodu) uruchamia tryb Bounce.
	**Tryb czuwania:** Tumbller zatrzymuje wszystkie czynności.
	**Przełącznik efektów świetlnych:** każde stuknięcie przełącza na kolejny z sześciu efektów świetlnych.
	**Jasność światła:** jaśniej (+) lub ciemniej (–).

7.3. Strona DIY

Na stronie **DIY** możesz utworzyć własne przyciski, aby testować i debugować własny program. Przytrzymaj przycisk, aby otworzyć **Button editor**, i wpisz jego nazwę oraz wysyłaną wiadomość. W oknie poleceń widać polecenia wysłane i odebrane; można tam też wpisywać i wysyłać polecenia. Program Tumblera rozpoznaje następujące wiadomości:

Wiadomość	Funkcja	Wiadomość	Funkcja
`f`	Do przodu	`0`	Tryb automatycznego podążania (do tyłu)
`b`	Do tyłu	`1`	Tryb automatycznego podążania (do przodu)
`l`	Skręt w lewo	`2`	Tryb omijania przeszkód
`i`	Skręt w prawo	`3`	Przełącznik efektów świetlnych
`s`	Tryb czuwania	`4`	Przechył do przodu
`5`	Natychmiastowe podniesienie	`7`	Mniejsza jasność
`8`	Większa jasność		

8. Środki ostrożności

ELEGOO podaje następujące kwestie, na które należy zwrócić uwagę podczas korzystania z Tumblera:

1. Przed użyciem upewnij się, że akumulator jest w pełni naładowany. Wskaźnik pojemnika akumulatora podczas ładowania świeci na zielono, a po pełnym naładowaniu gaśnie.
2. Gdy akumulator się rozładowuje, dioda LED miga na czerwono.
3. Jeśli podniesiesz Tumblera pionowo, koła nadal się obracają. Zatrzymują się, gdy Tumbller zostanie przechylony o więcej niż ±27°.
4. We wszystkich trybach jazdy Tumbller automatycznie przechodzi w tryb czuwania lub silniki się zatrzymują, gdy w coś uderzy i przechyli się o więcej niż ±27°.
5. Nie używaj Tumblera w bardzo silnym słońcu ani przy bardzo jasnym świetle: silna jasność zakłóca działanie czujników.
6. Ładuj akumulator przez port USB pojemnika akumulatora.
7. Śruba w sprzęgle łatwo się luzuje; dokręć ją mocno.
8. Port USB na płytce NANO służy wyłącznie do wgrywania programów. Podczas wgrywania programu wyłącz włącznik na pojemniku akumulatora, aby uniknąć

zakłóceń.

9. Rozwiązywanie problemów

Aplikacja nie znajduje Tumblera lub nie może się z nim połączyć (samodzielna kontrola Bluetooth według ELEGOO):

1. Wyłącz pojazd, włącz go ponownie i spróbuj połączyć się jeszcze raz.
2. Otwórz w aplikacji listę urządzeń Bluetooth, znajdź urządzenie i stuknij je, aby połączyć się ręcznie.
3. Zezwól aplikacji na dostęp do lokalizacji: funkcja Bluetooth telefonu wymaga tego uprawnienia. ELEGOO zapewnia, że nie zapisuje Twojej lokalizacji.
4. Niektóre telefony łączą się z urządzeniami Bluetooth tylko przy włączonym GPS: włącz GPS / lokalizację w telefonie.
5. Całkowicie zamknij aplikację i uruchom ją ponownie.

Arduino IDE podczas wgrywania zgłasza „No such file or directory”: brakuje biblioteki. Skopiuj biblioteki z folderu *Copy Me First* z materiałów ELEGOO do folderu *libraries* instalacji Arduino i wgraj program ponownie (krok po kroku pokazuje to *Program FAQ* ELEGOO w materiałach do pobrania).

10. Pełny kurs i programowanie

Na stronie ELEGOO do pobrania znajdziesz bezpłatnie wszystkie pliki do zestawu: w pozycji *Tumblller Self-Balancing Robot Car Kit* wybierz pliki dla **V1.1**. Jest tam też odnośnik do aplikacji ElegooKit.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Materiały do pobrania zawierają instrukcję montażu (także po francusku), program Tumblera, *Lesson 0* (przygotowanie środowiska Arduino w systemach Windows i macOS) oraz lekcje 1–7 (jazda, balansowanie, tryb podążania, tryb przeszkód, tryb świetlny, sterowanie przez Bluetooth, pomiar napięcia akumulatora), biblioteki w folderze *Copy Me First*, karty katalogowe układów i modele 3D płyt. Lekcje są w języku angielskim. Jeśli zmienisz program, musisz go ponownie wgrać; najpierw wyłącz pojemnik akumulatora (patrz Środki ostrożności). Filmy ELEGOO znajdziesz pod adresem https://www.youtube.com/elegooofficial/.

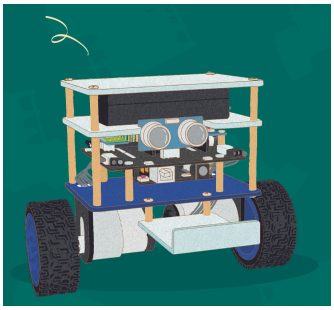
11. Producent

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-mail: service@elegoo.com (Ameryka Północna), euservice@elegoo.com (Europa i Azja)

Dystrybutor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.pl

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Rövid használati útmutató



1. A készletről

Az ELEGOO Tumbller kétkerekű, önegyensúlyozó robotautó, amelyet Ön szerel össze. Egy bővítőkártyára helyezett Arduino NANO kártya vezérli; a GY-521 modul (MPU6050 chip) érzékeli az autó mozgását, a TB6612FNG modul hajtja a két motort, Hall-érzékelők mérik a fordulatszámukat, az ultrahangos érzékelő az elöl lévő akadályok távolságát méri, két infravörös érzékelő pedig a bal és jobb oldali akadályokat érzékeli. LED-ek mutatják az aktuális üzemmódot. A Tumbllert az autón lévő üzemmódváltó gombbal vagy Bluetooth-on keresztül az ElegooKit alkalmazással vezérelheti.

A programok gyárilag fel vannak töltve, így az autó az összeszerelés után azonnal működik. Ha módosítani szeretné a programot, ezt az Arduino IDE-ben teheti meg; az ELEGOO oktatóanyaga elmagyarázza, hogyan (10. fejezet).

Ez az útmutató a **V1.1 változatot** ismerteti (akkumulátordoboz beépített lítiumakkuval, USB-s töltés; ElegooKit alkalmazás). Az ELEGOO V1.0 változatot is gyártott; ennek fájljai ugyanazon a letöltési oldalon találhatók.

2. A csomag tartalma

Alkatrész	**Db**	**Alkatrész**	**Db**
NANO kártya	1	M3×12 hengeres fejű gépcsavar	2
Bővítőkártya	1	M3×6 hengeres fejű gépcsavar	29
TB6612FNG modul	1	M4×6 domború fejű csillagcsavar	7
GY-521 modul (MPU6050 chip)	1	M3×5 süllyesztett fejű csavar	11
Ultrahangos érzékelő	1	M3×45 távtartó (külső és belső menettel)	5
Akkumulátordoboz (lítiumakkuval)	1	M3×23 távtartó (belső menettel)	5
Motor	2	M3×11 távtartó (belső menettel)	8
Motortartó	2	M3 fogazott alátétes anya (K típus)	2
Tengelykapcsoló	2	6P kábel	2
Kerék	2	USB kábel	1
Alumíniumötvözet lap	1	Csillagcsavarhúzó	1
Felső lap	1	Támasztóláb	1
Akkumulátordoboz-rögzítő	1		

Az ELEGOO útmutatójának egyes képei csak illusztrációk; a tényleges alkatrészek eltérhetnek.

3. Összeszerelés

A készlethez mellékelt ELEGOO szerelési útmutató minden lépést képekkel mutat be. Kövesse lépésről lépésre: motortartók, motorok, tengelykapcsolók és kerekek, támasztóláb, elektronikai kártyák, ultrahangos érzékelő, akkumulátordoboz, felső lap, végül a motorkábelek. Ugyanez az útmutató a letölthető anyagban is megtalálható (10. fejezet). Minden lépésnél fel van tüntetve, melyik számozott tasakban (1–5.) vannak az alkatrészek.

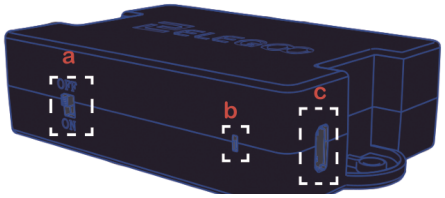
Az ELEGOO szerelési tudnivalói:

- Húzza le a védőfóliát az akrillapokról.
- Ügyeljen a motortengelyek helyzetére, és minden motortartót csak négy csavarral rögzítsen, ahogy a képek mutatják. Az útmutató egyik oldala a motorok hibás beszerelését mutatja.
- Minden tengelykapcsoló csavarjának a motortengely lapos oldalára kell illeszkednie.
- A TB6612FNG modult úgy dugja a bővítőkártyába, hogy egyezzen a kártyán lévő jelöléssel.
- Az ultrahangos érzékelőhöz a 4. tasakban lévő legrövidebb távtartókat használja.
- A főkártya bal oldali csatlakozóját a bal motorhoz, a jobb oldalit a jobb motorhoz csatlakoztassa. A motorcsatlakozó iránya nem befolyásolja a működést.

4. Az alkatrészek és feladatuk

Alkatrész	**Feladat**
Akkumulátordoboz	Tápellátás
TB6612FNG modul	Motorhajtás
GY-521 modul	Mozgásérzékelés
Ultrahangos érzékelő	Méri az elöl lévő akadály távolságát
Bővítőkártya	A modulok csatlakoztatása
Üzemmódváltó gomb	Az üzemmódok váltása
Bal / jobb infravörös érzékelő	Méri a bal / jobb oldali akadály távolságát
NANO	Fő vezérlő
USB-csatlakozó (a NANO-n)	Programok feltöltése
Motor	Az autó hajtása
Hall-érzékelő	Méri a fordulatszámot

5. Akkumulátor és töltés



a Főkapcsoló

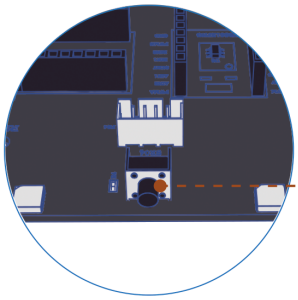
b Állapotjelző: töltés közben zölden világít, teljes feltöltés után kialszik

c USB töltőcsatlakozó

- Az első használat előtt töltse fel teljesen az akkumulátort. Az akkumulátordoboz USB-csatlakozóján keresztül töltse.
- Ha az akkumulátor lemerülőben van, a LED pirosan villog.

6. Bekapcsolás és a hat üzemmód

Tegye a Tumbllert a padlóra, döntse előre, majd kapcsolja be az akkumulátordoboz kapcsolóját. A Tumbller magától feláll és megtartja az egyensúlyát. Ezután az üzemmódváltó gombbal vagy az alkalmazással vezérelheti.



Üzemmódváltó gomb a bővítőkártyán. Ismételt megnyomásával ebben a sorrendben lépkedhet az üzemmódok között:

Megnyomás	Üzemmód
1×: Automatikus követés (előre)	Az autó zölden világít. Ha 10–35 cm-re előtte akadály van, a két első LED zölden villog, és az autó előrefelé követi az akadályt. Ha bal vagy jobb oldalon 0–20 cm-en belül akadály van, balra vagy jobbra fordul vele. Ha mindkét oldalon 0–20 cm-en belül akadály van, előre halad velük.
2×: Akadálykerülő üzemmód	Az autó sárgán világít, és automatikusan kikerüli az előtte 0–50 cm-en belül lévő akadályokat.
3×: Automatikus követés (hátra)	Az autó zölden világít. Ha 10–35 cm-re előtte akadály van, a két hátsó LED zölden villog, és az autó az akadállyal együtt hátrafelé halad. Ha bal vagy jobb oldalon 0–20 cm-en belül akadály van, balra vagy jobbra fordul vele. Ha mindkét oldalon 0–20 cm-en belül akadály van, hátrafelé halad velük.
4×: Világító üzemmód	Az autó véletlenszerű fényeffektust jelenít meg.
5×: Készenléti üzemmód	Az autó minden mozgást leállít. A következő megnyomással a sorrend elölről kezdődik.

A **Bounce üzemmód** és a joystickos vezetés az alkalmazásban érhető el (7. fejezet).

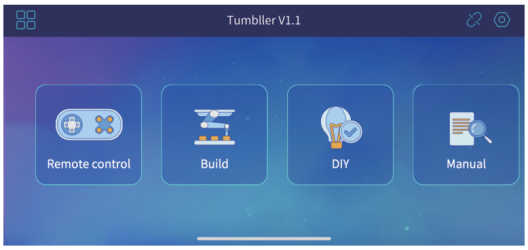
7. Vezérlés az alkalmazással

7.1. Telepítés és csatlakozás

1. Telepítse az **ElegooKit** alkalmazást: iPhone-ra és iPadre az App Store-ból, Androidra a Google Playről. Androidon az ELEGOO letölthető anyagában lévő `ElegooKit.apk` fájlt is átmásolhatja a készülékre és telepítheti.
2. Nyissa meg az ElegooKit alkalmazást, és koppintson a **Tumbller V1.1** elemre a projektoldal megnyitásához. Az alkalmazás nyelvét a jobb felső sarokban lévő beállítások ikonnal választhatja ki.
3. Koppintson a jobb felső sarokban lévő kapcsolódás ikonra a Bluetooth-keresés megnyitásához.
4. Tartsa a telefont a Tumbller közelébe (10 cm-en belül); az alkalmazás automatikusan csatlakozik. Másik lehetőségként a bal felső sarokban lévő menü ikonnal nyissa meg a Bluetooth-eszközök listáját, és válassza az **ELEGOO BT16** elemet.
5. Koppintson a **Remote control** elemre a vezérlőképernyő megnyitásához.



Projekt kiválasztása: **Tumblller V1.1**



Projektoldal: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. A vezérlőképernyő



Ikon	Funkció
	**Joystick:** a joystick nyomva tartásával 8 irányba mozgathatja a Tumbllert; abba az irányba halad, amerre a joystick mutat. Elengedése után a Tumblller készenléti állapotba kerül.
	**Automatikus követés (előre):** az autó zölden villog, és a fenti táblázat szerint működik.
	**Automatikus követés (hátra):** az autó zölden villog, és hátrafelé követi az akadályt.
	**Akadálykerülő üzemmód:** az autó sárgán villog, és kikerüli az előtte 0–50 cm-en belül lévő akadályokat.
	**Bounce üzemmód:** a felső ikonnal a Tumblller azonnal feláll és megtartja az egyensúlyát; az alsó ikon (előredöntés) elindítja a Bounce üzemmódot.
	**Készenléti üzemmód:** a Tumblller minden műveletet leállít.
	**Fényeffekt-váltó:** minden koppintás a hat fényeffektus közül a következőre vált.
	**Fényerő:** világosabb (+) vagy sötétebb (–).

7.3. A DIY oldal

A **DIY** oldalon saját gombokat hozhat létre, és ezekkel tesztelheti, hibakeresheti saját programját. Egy gomb hosszú megnyomásával megnyílik a **Button editor**, ahol megadhatja a gomb nevét és az általa küldött üzenetet. A parancsablakban láthatók az elküldött és fogadott parancsok, és ott parancsokat is beírhat és elküldhet. A Tumblller programja ezeket

az üzeneteket ismeri:

Üzenet	Funkció	Üzenet	Funkció
f	Előre	0	Automatikus követés (hátra)
b	Hátra	1	Automatikus követés (előre)
l	Balra fordulás	2	Akadálykerülő üzemmód
i	Jobbra fordulás	3	Fényeffekt-váltó
s	Készenléti üzemmód	4	Előredöntés
5	Azonnali felállás	7	Fényerő csökkentése
8	Fényerő növelése		

8. Figyelmeztetések

Az ELEGOO a Tumbller használatával kapcsolatban a következőkre hívja fel a figyelmet:

1. Használat előtt győződjön meg arról, hogy az akkumulátor teljesen fel van töltve. Az akkumulátordoboz jelzőfénye töltés közben zölden világít, teljes feltöltés után kialszik.
2. Ha az akkumulátor lemerülőben van, a LED pirosan villog.
3. Ha a Tumbllert függőlegesen felemeli, a kerekek tovább forognak. Akkor állnak meg, ha a Tumbller ±27°-nál jobban megdől.
4. Minden mozgásos üzemmódban a Tumbller automatikusan készenléti állapotba kapcsol, vagy a motorok leállnak, ha valaminek nekiütközik és ±27°-nál jobban megdől.
5. Ne használja a Tumbllert nagyon erős napfényben vagy nagyon erős fényben: az erős fényesség zavarja az érzékelőket.
6. Az akkumulátort az akkumulátordoboz USB-csatlakozóján keresztül töltse.
7. A tengelykapcsoló csavarja könnyen meglazul; húzza meg erősen.
8. A NANO USB-csatlakozója csak programok feltöltésére szolgál. Programfeltöltés közben kapcsolja ki az akkumulátordoboz kapcsolóját, hogy elkerülje a zavarokat.

9. Hibaelhárítás

Az alkalmazás nem találja a Tumbllert, vagy nem tud csatlakozni hozzá (az ELEGOO Bluetooth-ellenőrző lépései):

1. Kapcsolja ki, majd újra be az autót, és próbáljon újra csatlakozni.
2. Nyissa meg az alkalmazásban a Bluetooth-eszközök listáját, keresse meg az eszközt, és koppintson rá a kézi csatlakozáshoz.
3. Engedélyezze az alkalmazásnak a helyadatok használatát: a telefon Bluetooth-funkciója igényli ezt az engedélyt. Az ELEGOO közlése szerint nem rögzíti az Ön tartózkodási helyét.
4. Egyes telefonok csak bekapcsolt GPS mellett csatlakoznak Bluetooth-eszközökhöz: kapcsolja be a telefonon a GPS-t / helymeghatározást.
5. Zárja be teljesen az alkalmazást, majd indítsa újra.

Az Arduino IDE feltöltéskor „No such file or directory" hibát jelez: hiányzik egy könyvtár. Másolja az ELEGOO letölthető anyagában lévő *Copy Me First* mappa könyvtárait az Arduino-telepítés *libraries* mappájába, majd töltse fel újra a programot (az ELEGOO *Program FAQ* dokumentuma a letöltésben lépésről lépésre bemutatja).

10. A teljes oktatóanyag és a programozás

Az ELEGOO letöltési oldalán ingyenesen megtalálja a készlet összes fájlját: a *Tumblller Self-Balancing Robot Car Kit* bejegyzésnél válassza a **V1.1** fájljait. Itt található az ElegooKit alkalmazás hivatkozása is.



https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

A letöltés tartalmazza a szerelési útmutatót (franciául is), a Tumblller programját, a *Lesson 0* leckét (az Arduino fejlesztőkörnyezet beállítása Windows és macOS alatt) és az 1–7. leckét (mozgás, egyensúlyozás, követő üzemmód, akadály üzemmód, fény üzemmód, Bluetooth-vezérlés, akkumulátorfeszültség mérése), a *Copy Me First* mappában lévő könyvtárakat, a chipek adatlapjait és a lapok 3D-modelljeit. A leckék angol nyelvűek. Ha módosítja a programot, újra fel kell töltenie; előtte kapcsolja ki az akkumulátordobozt (lásd: Figyelmeztetések). Az ELEGOO videói: https://www.youtube.com/elegooofficial/.

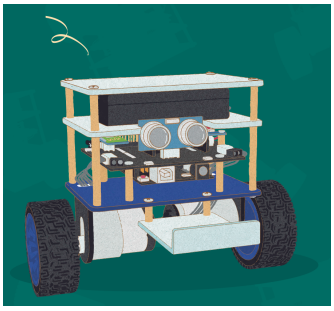
11. Gyártó

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-mail: service@elegoo.com (Észak-Amerika), euservice@elegoo.com (Európa és Ázsia)

Forgalmazó
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.hu

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Ghid de pornire rapidă



1. Despre set

ELEGOO Tumbller este o mașină robot cu două roți, cu autoechilibrare, pe care o asamblați singuri. Este comandată de o placă Arduino NANO montată pe o placă de extensie; modulul GY-521 (cip MPU6050) detectează mișcarea mașinii, modulul TB6612FNG acționează cele două motoare, senzorii Hall le măsoară turația, senzorul ultrasonic măsoară distanța până la obstacolele din față, iar doi senzori infraroșu detectează obstacolele din stânga și din dreapta. LED-urile indică modul curent. Tumbller se comandă cu butonul de schimbare a modului de pe mașină sau cu aplicația ElegooKit prin Bluetooth.

Programele sunt încărcate din fabrică, astfel încât mașina funcționează imediat după asamblare. Dacă doriți să modificați programul, o puteți face în Arduino IDE; tutorialul ELEGOO explică cum (secțiunea 10).

Acest ghid descrie **versiunea V1.1** (cutia acumulatorului cu acumulator cu litiu încorporat, încărcare prin USB; aplicația ElegooKit). ELEGOO a produs și o versiune V1.0, ale cărei fișiere se află pe aceeași pagină de descărcare.

2. Conținutul pachetului

Piesă	Buc.	Piesă	Buc.
Placă NANO	1	Șurub M3×12 cu cap cilindric	2
Placă de extensie	1	Șurub M3×6 cu cap cilindric	29
Modul TB6612FNG	1	Șurub M4×6 cu cap rotund, în cruce	7
Modul GY-521 (cip MPU6050)	1	Șurub M3×5 cu cap înecat	11
Senzor ultrasonic	1	Distanțier M3×45 (filet exterior și interior)	5
Cutia acumulatorului (cu acumulator cu litiu)	1	Distanțier M3×23 (filet interior)	5
Motor	2	Distanțier M3×11 (filet interior)	8
Suport motor	2	Piuliță M3 cu șaibă dințată (tip K)	2
Cuplaj	2	Cablu 6P	2
Roată	2	Cablu USB	1
Placă din aliaj de aluminiu	1	Șurubelniță în cruce	1
Placă superioară	1	Picior de sprijin	1
Suport pentru cutia acumulatorului	1		

Unele imagini din manualul ELEGOO au doar rol ilustrativ; piesele reale pot diferi.

3. Asamblarea

Setul este însoțit de instrucțiunile de asamblare ilustrate ale ELEGOO, care arată fiecare pas în imagini. Urmați-le pas cu pas: suporturile motoarelor, motoarele, cuplajele și roțile, piciorul de sprijin, plăcile electronice, senzorul ultrasonic, cutia acumulatorului, placa superioară și, la final, cablurile motoarelor. Aceleași instrucțiuni se găsesc și în materialele de descărcat (secțiunea 10). La fiecare pas este indicată punga numerotată (nr. 1 până la nr. 5) în care se află piesele.

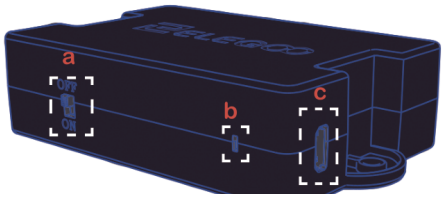
Indicațiile ELEGOO pentru asamblare:

- Îndepărtați folia de protecție de pe plăcile acrilice.
- Atenție la poziția axelor motoarelor și fixați fiecare suport de motor doar cu patru șuruburi, așa cum arată imaginile. O pagină a instrucțiunilor arată montarea greșită a motoarelor.
- Șurubul de pe fiecare cuplaj trebuie să fie aliniat cu partea plată a axului motorului.
- Introduceți modulul TB6612FNG în placa de extensie astfel încât să corespundă marcajului de pe placă.
- Pentru senzorul ultrasonic folosiți cei mai scurți distanțieri din punga nr. 4.
- Conectați portul din stânga al plăcii principale la motorul din stânga și portul din dreapta la motorul din dreapta. Orientarea mufei motorului nu influențează funcționarea.

4. Piesele și rolul lor

Piesă	**Funcție**
Cutia acumulatorului	Alimentare
Modul TB6612FNG	Acționarea motoarelor
Modul GY-521	Detectarea mișcării
Senzor ultrasonic	Măsoară distanța până la un obstacol din față
Placă de extensie	Conectarea modulelor
Buton de schimbare a modului	Schimbarea modurilor
Senzor infraroșu stânga / dreapta	Măsoară distanța până la un obstacol din stânga / dreapta
NANO	Controler principal
Port USB (pe placa NANO)	Încărcarea programelor
Motor	Acționarea mașinii
Senzor Hall	Măsoară turația

5. Acumulatorul și încărcarea



a Comutator de pornire

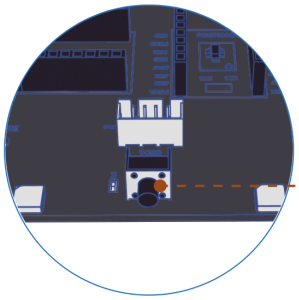
b Indicator de stare: verde în timpul încărcării, se stinge când acumulatorul este complet încărcat

c Port de încărcare USB

- Înainte de prima utilizare încărcați complet acumulatorul. Se încarcă prin portul USB al cutiei acumulatorului.
- Când acumulatorul se descarcă, LED-ul clipește roșu.

6. Pornirea și cele șase moduri

Așezați Tumbller pe podea, înclinați-l în față, apoi porniți comutatorul de pe cutia acumulatorului. Tumbller se ridică singur și își menține echilibrul. Apoi îl puteți comanda cu butonul de schimbare a modului sau cu aplicația.



Butonul de schimbare a modului de pe placa de extensie. Apăsați-l repetat pentru a trece prin moduri în această ordine:

Apăsare	**Mod**
1×: Mod de urmărire automată (înainte)	Mașina se aprinde verde. Dacă există un obstacol la 10–35 cm în față, cele două LED-uri din față clipesc verde, iar mașina se deplasează înainte după obstacol. Dacă există un obstacol la 0–20 cm în stânga sau în dreapta, virează odată cu el la stânga sau la dreapta. Dacă există obstacole de ambele părți la 0–20 cm, merge înainte odată cu ele.
2×: Mod de ocolire a obstacolelor	Mașina se aprinde galben și ocolește automat obstacolele aflate la 0–50 cm în fața ei.
3×: Mod de urmărire automată (înapoi)	Mașina se aprinde verde. Dacă există un obstacol la 10–35 cm în față, cele două LED-uri din spate clipesc verde, iar mașina se deplasează înapoi odată cu obstacolul. Dacă există un obstacol la 0–20 cm în stânga sau în dreapta, virează odată cu el la stânga sau la dreapta. Dacă există obstacole de ambele părți la 0–20 cm, merge înapoi odată cu ele.
4×: Mod luminos	Mașina afișează un efect luminos aleatoriu.
5×: Mod de așteptare	Mașina oprește orice mișcare. La următoarea apăsare, ordinea reîncepe de la început.

Modul Bounce și conducerea cu joystickul sunt disponibile în aplicație (secțiunea 7).

7. Comanda cu aplicația

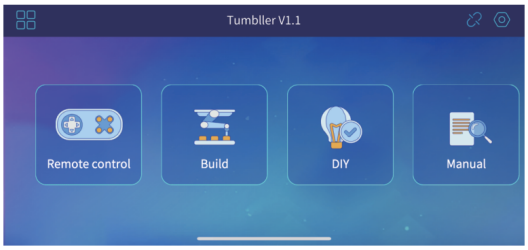
7.1. Instalare și conectare

1. Instalați aplicația **ElegooKit**: pe iPhone și iPad din App Store, pe Android din Google Play. Pe Android puteți copia pe dispozitiv și fișierul `ElegooKit.apk` din materialele de descărcat ELEGOO și îl puteți instala.
2. Deschideți ElegooKit și atingeți **Tumbller V1.1** pentru a deschide pagina proiectului. Limba aplicației o alegeți cu pictograma de setări din colțul din dreapta sus.
3. Atingeți pictograma de conectare din colțul din dreapta sus pentru a deschide căutarea Bluetooth.

4. Țineți telefonul aproape de Tumbller (la mai puțin de 10 cm); aplicația se conectează automat. Alternativ, deschideți lista dispozitivelor Bluetooth cu pictograma de meniu din colțul din stânga sus și selectați **ELEGOO BT16**.
5. Atingeți **Remote control** pentru a deschide ecranul de comandă.



Selectarea proiectului: **Tumbller V1.1**



Pagina proiectului: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Ecranul de comandă



Pictogramă	Funcție
	**Joystick:** ținând apăsat joystickul, deplasați Tumbller în 8 direcții; merge în direcția în care indică joystickul. Când îl eliberați, Tumbller trece în modul de așteptare.
	**Mod de urmărire automată (înainte):** mașina clipește verde și se comportă așa cum este descris în tabelul de mai sus.
	**Mod de urmărire automată (înapoi):** mașina clipește verde și urmărește un obstacol înapoi.
	**Mod de ocolire a obstacolelor:** mașina clipește galben și ocolește obstacolele aflate la 0–50 cm în fața ei.
	**Mod Bounce:** pictograma de sus face ca Tumbller să se ridice imediat și să își mențină echilibrul; pictograma de jos (înclinare în față) pornește modul Bounce.
	**Mod de așteptare:** Tumbller oprește toate acțiunile.
	**Comutator de efecte luminoase:** fiecare atingere trece la următorul dintre cele șase efecte luminoase.
	**Intensitatea luminii:** mai luminos (+) sau mai întunecat (–).

7.3. Pagina DIY

Pe pagina **DIY** vă puteți crea propriile butoane pentru a testa și depana propriul program. Apăsați lung un buton pentru a deschide **Button editor** și completați numele lui și mesajul pe care îl trimite. Fereastra de comenzi afișează comenzile trimise și primite; acolo puteți și scrie și trimite comenzi. Programul Tumbller recunoaște aceste mesaje:

Mesaj	Funcție	Mesaj	Funcție
`f`	Înainte	`0`	Mod de urmărire automată (înapoi)
`b`	Înapoi	`1`	Mod de urmărire automată (înainte)
`l`	Viraj la stânga	`2`	Mod de ocolire a obstacolelor
`i`	Viraj la dreapta	`3`	Comutator de efecte luminoase
`s`	Mod de așteptare	`4`	Înclinare în față
`5`	Ridicare imediată	`7`	Reducerea luminii
`8`	Creșterea luminii		

8. Măsuri de precauție

ELEGOO enumeră următoarele aspecte de care trebuie să țineți cont când folosiți Tumbller:

1. Înainte de utilizare, asigurați-vă că acumulatorul este complet încărcat. Indicatorul cutiei acumulatorului este verde în timpul încărcării și se stinge când acumulatorul este plin.
2. Când acumulatorul se descarcă, LED-ul clipește roșu.
3. Dacă ridicați Tumbller vertical, roțile continuă să se rotească. Se opresc când Tumbller este înclinat cu mai mult de ±27°.
4. În toate modurile de deplasare, Tumbller trece automat în modul de așteptare sau motoarele se opresc dacă lovește ceva și se înclină cu mai mult de ±27°.
5. Nu folosiți Tumbller în soare foarte puternic sau la lumină foarte intensă: luminozitatea puternică afectează senzorii.
6. Încărcați acumulatorul prin portul USB al cutiei acumulatorului.
7. Șurubul de pe cuplaj se slăbește ușor; strângeți-l bine.
8. Portul USB de pe placa NANO servește doar la încărcarea programelor. Când încărcați un program, opriți comutatorul de pe cutia acumulatorului pentru a evita interferențele.

9. Depanare

Aplicația nu găsește Tumbller sau nu se poate conecta (verificarea Bluetooth recomandată de ELEGOO):

1. Opriți mașina, porniți-o din nou și încercați din nou conectarea.
2. Deschideți în aplicație lista dispozitivelor Bluetooth, găsiți dispozitivul și atingeți-l pentru a vă conecta manual.
3. Permiteți aplicației accesul la locație: funcția Bluetooth a telefonului necesită această permisiune. ELEGOO declară că nu vă înregistrează locația.
4. Unele telefoane se conectează la dispozitive Bluetooth doar cu GPS-ul pornit: porniți GPS-ul / locația pe telefon.
5. Închideți complet aplicația și porniți-o din nou.

Arduino IDE afișează la încărcare „No such file or directory”: lipsește o bibliotecă. Copiați bibliotecile din dosarul *Copy Me First* din materialele ELEGOO în dosarul *libraries* al instalării Arduino și încărcați din nou programul (documentul *Program FAQ* al ELEGOO din materialele de descărcat arată pașii unul câte unul).

10. Tutorialul complet și programarea

Pe pagina de descărcare ELEGOO găsiți gratuit toate fișierele setului: la intrarea *Tumblller Self-Balancing Robot Car Kit* alegeți fișierele pentru **V1.1**. Tot acolo este și legătura către aplicația ElegooKit.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Materialele conțin instrucțiunile de asamblare (și în franceză), programul Tumblller, *Lesson 0* (pregătirea mediului de dezvoltare Arduino pe Windows și macOS) și lecțiile 1–7 (deplasare, echilibrare, mod de urmărire, mod obstacole, mod luminos, comandă prin Bluetooth, măsurarea tensiunii acumulatorului), bibliotecile din dosarul *Copy Me First*, fișele tehnice ale cipurilor și modelele 3D ale plăcilor. Lecțiile sunt în limba engleză. Dacă modificați programul, trebuie să îl încărcați din nou; înainte opriți cutia acumulatorului (vezi Măsuri de precauție). Videoclipurile ELEGOO se află la https://www.youtube.com/elegooofficial/.

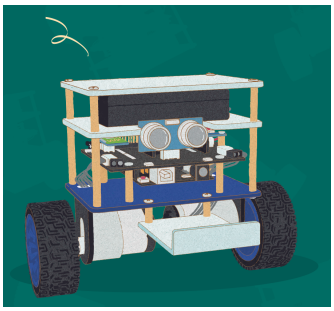
11. Producător

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-mail: service@elegoo.com (America de Nord), euservice@elegoo.com (Europa și Asia)

Distribuitor
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.ro

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Kratka navodila za uporabo



1. O kompletu

ELEGOO Tumbller je dvokolesni samouravnoteženi robotski avtomobil, ki ga sestavite sami. Krmili ga plošča Arduino NANO na razširitveni plošči; modul GY-521 (čip MPU6050) zaznava gibanje avtomobila, modul TB6612FNG poganja oba motorja, Hallovi senzorji merijo njuno hitrost vrtenja, ultrazvočni senzor meri razdaljo do ovir spredaj, dva infrardeča senzorja pa zaznavata ovire levo in desno. Lučke LED kažejo trenutni način. Tumbller upravljate s tipko za izbiro načina na avtomobilu ali z aplikacijo ElegooKit prek Bluetootha.

Programi so naloženi že v tovarni, zato avtomobil deluje takoj po sestavljanju. Če želite program spremeniti, lahko to storite v okolju Arduino IDE; ELEGOO-jev učni priročnik razloži, kako (razdelek 10).

Ta navodila opisujejo **različico V1.1** (ohišje baterije z vgrajenim litijevim akumulatorjem, polnjenje prek USB; aplikacija ElegooKit). ELEGOO je izdeloval tudi različico V1.0, katere datoteke so na isti strani za prenos.

2. Vsebina kompleta

Del	Kos	Del	Kos
Plošča NANO	1	Vijak M3×12 s cilindrično glavo	2
Razširitvena plošča	1	Vijak M3×6 s cilindrično glavo	29
Modul TB6612FNG	1	Vijak M4×6 z okroglo glavo, križni	7
Modul GY-521 (čip MPU6050)	1	Vijak M3×5 z ugreznjeno glavo	11
Ultrazvočni senzor	1	Distančnik M3×45 (zunanji in notranji navoj)	5
Ohišje baterije (z litijevim akumulatorjem)	1	Distančnik M3×23 (notranji navoj)	5
Motor	2	Distančnik M3×11 (notranji navoj)	8
Nosilec motorja	2	Matica M3 z nazobčano podložko (tip K)	2
Sklopka	2	Kabel 6P	2
Kolo	2	Kabel USB	1
Plošča iz aluminijeve zlitine	1	Križni izvijač	1
Zgornja plošča	1	Opornik	1
Nosilec ohišja baterije	1		

Nekatere slike v ELEGOO-jevih navodilih so le ponazoritvene; dejanski deli se lahko razlikujejo.

3. Sestavljanje

Kompletu so priložena ELEGOO-jeva slikovna navodila za sestavljanje, ki vsak korak prikažejo s slikami. Sledite jim korak za korakom: nosilci motorjev, motorja, sklopki in kolesi, opornik, elektronske plošče, ultrazvočni senzor, ohišje baterije, zgornja plošča in nazadnje kabli motorjev. Enaka navodila so tudi v gradivu za prenos (razdelek 10). Pri vsakem koraku je navedeno, v kateri oštevilčeni vrečki (št. 1 do št. 5) so deli.

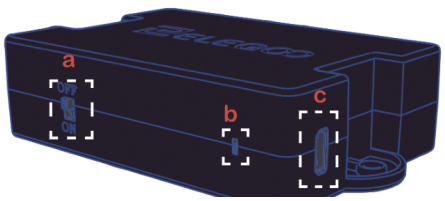
ELEGOO-jeva opozorila za sestavljanje:

- Z akrilnih plošč odstranite zaščitno folijo.
- Pazite na lego osi motorjev in vsak nosilec motorja pritrdite samo s štirimi vijaki, kot kažejo slike. Ena stran navodil prikazuje napačno vgradnjo motorjev.
- Vijak na vsaki sklopki mora biti poravnan s ploskim delom gredi motorja.
- Modul TB6612FNG vstavite v razširitveno ploščo tako, da se ujema z oznako na plošči.
- Za ultrazvočni senzor uporabite najkrajše distančnike iz vrečke št. 4.
- Levi priključek na glavni plošči povežite z levim motorjem, desnega pa z desnim. Smer vtiča motorja ne vpliva na delovanje.

4. Deli in njihova vloga

Del	Vloga
Ohišje baterije	Napajanje
Modul TB6612FNG	Pogon motorjev
Modul GY-521	Zaznavanje gibanja
Ultrazvočni senzor	Meri razdaljo do ovire spredaj
Razširitvena plošča	Priključitev modulov
Tipka za izbiro načina	Preklapljanje načinov
Levi / desni infrardeči senzor	Meri razdaljo do ovire levo / desno
NANO	Glavni krmilnik
Priključek USB (na plošči NANO)	Nalaganje programov
Motor	Pogon avtomobila
Hallov senzor	Meri hitrost

5. Akumulator in polnjenje



a Stikalo za vklop

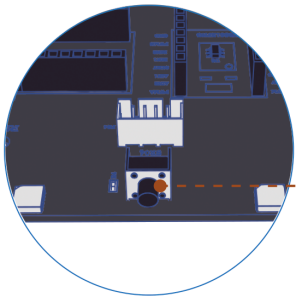
b Lučka stanja: med polnjenjem sveti zeleno, ko je akumulator poln, ugasne

c Polnilni priključek USB

- Pred prvo uporabo akumulator do konca napolnite. Polni se prek priključka USB na ohišju baterije.
- Ko se akumulator izprazni, lučka LED utripa rdeče.

6. Vklop in šest načinov

Postavite Tumbller na tla, ga nagnite naprej in nato vklopite stikalo na ohišju baterije. Tumbller se sam postavi pokonci in ohranja ravnotežje. Nato ga lahko upravljate s tipko za izbiro načina ali z aplikacijo.



Tipka za izbiro načina na razširitveni plošči. Z zaporednimi pritiski preklapljate načine v tem vrstnem redu:

Pritisk	**Način**
1×: Način samodejnega sledenja (naprej)	Avtomobil zasveti zeleno. Če je 10–35 cm pred njim ovira, obe sprednji lučki LED utripata zeleno in avtomobil se z oviro premika naprej. Če je ovira 0–20 cm levo ali desno, zavije z njo levo ali desno. Če so ovire na obeh straneh v razdalji 0–20 cm, se z njimi premika naprej.
2×: Način izogibanja oviram	Avtomobil zasveti rumeno in se samodejno izogiba oviram v razdalji 0–50 cm pred seboj.
3×: Način samodejnega sledenja (nazaj)	Avtomobil zasveti zeleno. Če je 10–35 cm pred njim ovira, obe zadnji lučki LED utripata zeleno in avtomobil se z oviro premika nazaj. Če je ovira 0–20 cm levo ali desno, zavije z njo levo ali desno. Če so ovire na obeh straneh v razdalji 0–20 cm, se z njimi premika nazaj.
4×: Svetlobni način	Avtomobil prikaže naključni svetlobni učinek.
5×: Način pripravljenosti	Avtomobil ustavi vsako gibanje. Naslednji pritisk začne zaporedje znova od začetka.

Način Bounce in vožnja z igralno palico sta na voljo v aplikaciji (razdelek 7).

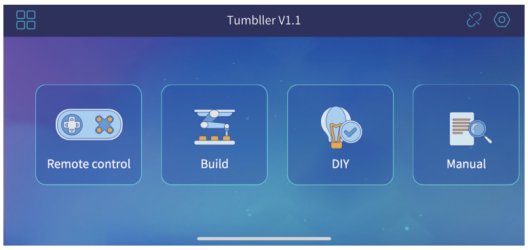
7. Upravljanje z aplikacijo

7.1. Namestitev in povezava

1. Namestite aplikacijo **ElegooKit**: na iPhone in iPad iz trgovine App Store, na Android iz trgovine Google Play. Na Androidu lahko na napravo kopirate in namestite tudi datoteko `ElegooKit.apk` iz ELEGOO-jevega gradiva za prenos.
2. Odprite ElegooKit in tapnite **Tumbller V1.1**, da odprete stran projekta. Jezik aplikacije izberete z ikono nastavitev v zgornjem desnem kotu.
3. Tapnite ikono povezave v zgornjem desnem kotu, da odprete iskanje naprav Bluetooth.
4. Telefon držite blizu Tumbllerja (manj kot 10 cm); aplikacija se poveže samodejno. Lahko pa z ikono menija v zgornjem levem kotu odprete seznam naprav Bluetooth in izberete **ELEGOO BT16**.
5. Tapnite **Remote control**, da odprete zaslon za upravljanje.



Izbira projekta: **Tumbller V1.1**



Stran projekta: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Zaslon za upravljanje



Ikona	Funkcija
	**Igralna palica:** ko jo držite, premikate Tumbller v 8 smereh; pelje v smer, kamor kaže palica. Ko jo spustite, Tumbller preide v način pripravljenosti.
	**Način samodejnega sledenja (naprej):** avtomobil utripa zeleno in deluje, kot je opisano v zgornji tabeli.
	**Način samodejnega sledenja (nazaj):** avtomobil utripa zeleno in sledi oviri vzvratno.
	**Način izogibanja oviram:** avtomobil utripa rumeno in se izogiba oviram v razdalji 0–50 cm pred seboj.
	**Način Bounce:** z zgornjo ikono se Tumbller takoj postavi pokonci in ohranja ravnotežje; spodnja ikona (nagib naprej) zažene način Bounce.
	**Način pripravljenosti:** Tumbller ustavi vsa dejanja.
	**Stikalo svetlobnih učinkov:** vsak dotik preklopi na naslednjega od šestih svetlobnih učinkov.
	**Jakost svetlobe:** svetleje (+) ali temneje (–).

7.3. Stran DIY

Na strani **DIY** lahko ustvarite lastne gumbe, s katerimi preizkušate in razhroščujete lasten program. Z dolgim pritiskom gumba odprete **Button editor** in vpišete njegovo ime ter sporočilo, ki ga pošlje. V ukaznem oknu so prikazani poslani in prejeti ukazi; tam lahko ukaze tudi vpisujete in pošiljate. Program Tumbllerja razume ta sporočila:

Sporočilo	Funkcija	Sporočilo	Funkcija
f	Naprej	0	Način samodejnega sledenja (nazaj)
b	Nazaj	1	Način samodejnega sledenja (naprej)
l	Zavij levo	2	Način izogibanja oviram
i	Zavij desno	3	Stikalo svetlobnih učinkov
s	Način pripravljenosti	4	Nagib naprej
5	Takojšnja postavitev pokonci	7	Manj svetlobe
8	Več svetlobe		

8. Previdnostni ukrepi

ELEGOO navaja te točke, na katere morate paziti pri uporabi Tumbllerja:

1. Pred uporabo se prepričajte, da je akumulator popolnoma napolnjen. Lučka na ohišju baterije med polnjenjem sveti zeleno in ugasne, ko je akumulator poln.
2. Ko se akumulator izprazni, lučka LED utripa rdeče.
3. Če Tumbller dvignete navpično, se kolesi še naprej vrtita. Ustavita se, ko je Tumbller nagnjen za več kot $\pm 27°$.
4. V vseh načinih gibanja Tumbller samodejno preide v način pripravljenosti ali se motorja ustavita, če v kaj trči in se nagne za več kot $\pm 27°$.
5. Tumbllerja ne uporabljajte na zelo močnem soncu ali pri zelo močni svetlobi: močna svetloba moti senzorje.
6. Akumulator polnite prek priključka USB na ohišju baterije.
7. Vijak na sklopki se rad zrahlja; trdno ga privijte.
8. Priključek USB na plošči NANO je namenjen samo nalaganju programov. Med nalaganjem programa izklopite stikalo na ohišju baterije, da preprečite motnje.

9. Odpravljanje težav

Aplikacija ne najde Tumbllerja ali se z njim ne more povezati (ELEGOO-jev samopregled za Bluetooth):

1. Avtomobil izklopite, ga znova vklopite in se poskusite znova povezati.
2. V aplikaciji odprite seznam naprav Bluetooth, poiščite napravo in jo tapnite, da se povežete ročno.
3. Aplikaciji dovolite dostop do lokacije: funkcija Bluetooth v telefonu to dovoljenje zahteva. ELEGOO navaja, da vaše lokacije ne beleži.
4. Nekateri telefoni se z napravami Bluetooth povežejo le z vklopljenim GPS: v telefonu vklopite GPS / lokacijo.
5. Aplikacijo popolnoma zaprite in jo znova zaženite.

Arduino IDE pri nalaganju javi „No such file or directory“: manjka knjižnica. Knjižnice iz mape *Copy Me First* v ELEGOO-jevem gradivu kopirajte v mapo *libraries* vaše namestitve Arduino in program naložite znova (ELEGOO-jev dokument *Program FAQ* v gradivu to prikaže korak za korakom).

10. Celoten učni priročnik in programiranje

Na ELEGOO-jevi strani za prenos so brezplačno na voljo vse datoteke za komplet: pri vnosu *Tumbller Self-Balancing Robot Car Kit* izberite datoteke za **V1.1**. Tam je tudi povezava do aplikacije ElegooKit.



https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Gradivo vsebuje navodila za sestavljanje (tudi v francoščini), program Tumbllerja, *Lesson 0* (priprava razvojnega okolja Arduino v sistemih Windows in macOS) in lekcije 1–7 (premikanje, uravnoteženje, način sledenja, način ovir, svetlobni način, upravljanje prek Bluetootha, merjenje napetosti akumulatorja), knjižnice v mapi *Copy Me First*, podatkovne liste čipov in 3D-modele plošč. Lekcije so v angleščini. Če program spremenite, ga morate znova naložiti; prej izklopite ohišje baterije (glejte Previdnostni ukrepi). ELEGOO-jevi videoposnetki so na https://www.youtube.com/elegooofficial/.

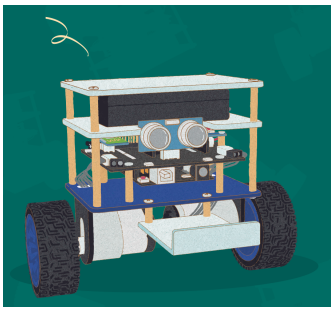
11. Proizvajalec

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
E-pošta: service@elegoo.com (Severna Amerika), euservice@elegoo.com (Evropa in Azija)

Distributer
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.si

ELEGOO Tumbller
Self-Balancing Robot Car Kit V1.1

Кратко ръководство за употреба



1. За комплекта

ELEGOO Tumbller е двуколесна самобалансираща се робот-кола, която сглобявате сами. Управлява се от платка Arduino NANO върху разширителна платка; модулът GY-521 (чип MPU6050) отчита движението на колата, модулът TB6612FNG задвижва двата мотора, сензори на Хол измерват оборотите им, ултразвуковият сензор измерва разстоянието до препятствията отпред, а два инфрачервени сензора откриват препятствия отляво и отдясно. Светодиоди показват текущия режим. Управлявате Tumbller с бутона за смяна на режима на колата или с приложението ElegooKit през Bluetooth.

Програмите са заредени фабрично, така че колата работи веднага след сглобяването. Ако искате да промените програмата, можете да го направите в Arduino IDE; ръководството на ELEGOO обяснява как (раздел 10).

Настоящото ръководство описва **версия V1.1** (кутия на батерията с вградена литиева батерия, зареждане през USB; приложение ElegooKit). ELEGOO е произвеждал и версия V1.0, чиито файлове са на същата страница за изтегляне.

2. Съдържание на комплекта

Част	Бр.	Част	Бр.
Платка NANO	1	Винт M3×12 с цилиндрична глава	2
Разширителна платка	1	Винт M3×6 с цилиндрична глава	29
Модул TB6612FNG	1	Винт M4×6 с полуобла глава, кръстат	7
Модул GY-521 (чип MPU6050)	1	Винт M3×5 с потъваща глава	11
Ултразвуков сензор	1	Дистанционна колона M3×45 (външна и вътрешна резба)	5
Кутия на батерията (с литиева батерия)	1	Дистанционна колона M3×23 (вътрешна резба)	5
Мотор	2	Дистанционна колона M3×11 (вътрешна резба)	8
Държач на мотора	2	Гайка M3 със зъбна шайба (тип K)	2
Съединител	2	Кабел 6P	2
Колело	2	USB кабел	1
Плоча от алуминиева сплав	1	Кръстата отвертка	1
Горна плоча	1	Опорен крак	1

Част	Бр.	Част	Бр.
Държач на кутията на батерията	1		

Някои изображения в ръководството на ELEGOO са само илюстративни; действителните части могат да се различават.

3. Сглобяване

Към комплекта е приложена илюстрованата инструкция за сглобяване на ELEGOO, която показва всяка стъпка в картинки. Следвайте я стъпка по стъпка: държачите на моторите, моторите, съединителите и колелата, опорният крак, електронните платки, ултразвуковият сензор, кутията на батерията, горната плоча и накрая кабелите на моторите. Същата инструкция е включена и в материалите за изтегляне (раздел 10). При всяка стъпка е посочено в кое номерирано пликче (№ 1 до № 5) са частите.

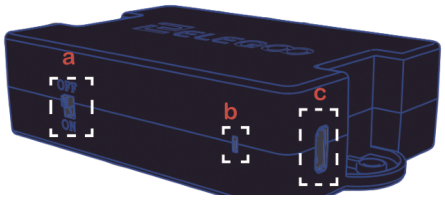
Указания на ELEGOO за сглобяването:

- Отстранете защитното фолио от акрилните плочи.
- Внимавайте за положението на осите на моторите и закрепете всеки държач на мотор само с четири винта, както е показано на картинките. Една страница от инструкцията показва грешния начин на монтаж на моторите.
- Винтът на всеки съединител трябва да попада върху плоската страна на вала на мотора.
- Поставете модула TB6612FNG в разширителната платка така, че да съвпада с маркировката на платката.
- За ултразвуковия сензор използвайте най-късите дистанционни колони от пликче № 4.
- Свържете левия порт на главната платка към левия мотор, а десния порт – към десния мотор. Посоката на щекера на мотора не влияе на работата.

4. Частите и тяхното предназначение

Част	Функция
Кутия на батерията	Захранване
Модул TB6612FNG	Задвижване на моторите
Модул GY-521	Отчитане на движението
Ултразвуков сензор	Измерва разстоянието до препятствие отпред
Разширителна платка	Свързване на модулите
Бутон за смяна на режима	Превключване на режимите
Ляв / десен инфрачервен сензор	Измерва разстоянието до препятствие отляво / отдясно
NANO	Главен контролер
USB порт (на платката NANO)	Качване на програми
Мотор	Задвижване на колата
Сензор на Хол	Измерва оборотите

5. Батерия и зареждане

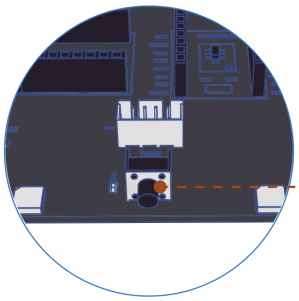


a Ключ за захранване
b Индикатор за състояние: свети в зелено по време на зареждане и изгасва, когато батерията е напълно заредена
c USB порт за зареждане

- Преди първата употреба заредете батерията напълно. Зарежда се през USB порта на кутията на батерията.
- Когато батерията се изтощава, светодиодът мига в червено.

6. Включване и шестте режима

Поставете Tumblller на пода, наклонете го напред и след това включете ключа на кутията на батерията. Tumblller се изправя сам и запазва равновесие. След това можете да го управлявате с бутона за смяна на режима или с приложението.



Бутон за смяна на режима на разширителната платка. С последователни натискания превключвате режимите в този ред:

Натискане	Режим
1×: Режим на автоматично следване (напред)	Колата светва в зелено. Ако на 10–35 cm пред нея има препятствие, двата предни светодиода мигат в зелено и колата се движи напред след препятствието. Ако на 0–20 cm отляво или отдясно има препятствие, тя завива с него наляво или надясно. Ако от двете страни има препятствия на 0–20 cm, тя се движи напред заедно с тях.
2×: Режим на избягване на препятствия	Колата светва в жълто и автоматично заобикаля препятствията на 0–50 cm пред нея.
3×: Режим на автоматично следване (назад)	Колата светва в зелено. Ако на 10–35 cm пред нея има препятствие, двата задни светодиода мигат в зелено и колата се движи назад заедно с препятствието. Ако на 0–20 cm отляво или отдясно има препятствие, тя завива с него наляво или надясно. Ако от двете страни има препятствия на 0–20 cm, тя се движи назад заедно с тях.
4×: Светлинен режим	Колата показва случаен светлинен ефект.
5×: Режим на готовност	Колата спира всяко движение. При следващо натискане редът започва отначало.

Режимът Bounce и управлението с джойстик са достъпни в приложението (раздел 7).

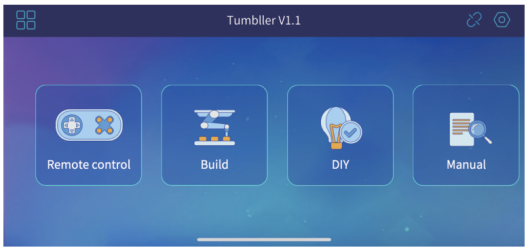
7. Управление с приложението

7.1. Инсталиране и свързване

1. Инсталирайте приложението **ElegooKit**: на iPhone и iPad от App Store, на Android от Google Play. На Android можете също да копирате на устройството файла `ElegooKit.apk` от материалите за изтегляне на ELEGOO и да го инсталирате.
2. Отворете ElegooKit и докоснете **Tumblller V1.1**, за да отворите страницата на проекта. Езика на приложението избирате с иконата за настройки в горния десен ъгъл.
3. Докоснете иконата за връзка в горния десен ъгъл, за да отворите търсенето на Bluetooth устройства.
4. Дръжте телефона близо до Tumblller (на по-малко от 10 cm); приложението се свързва автоматично. Можете също да отворите списъка с Bluetooth устройства с иконата на менюто в горния ляв ъгъл и да изберете **ELEGOO BT16**.
5. Докоснете **Remote control**, за да отворите екрана за управление.



Избор на проект: **Tumblller V1.1**



Страница на проекта: **Remote control**, **Build**, **DIY**, **Manual**

7.2. Екранът за управление



Икона	Функция
	**Джойстик:** докато го държите, движите Tumblller в 8 посоки; той се движи в посоката, в която сочи джойстикът. Когато го пуснете, Tumblller преминава в режим на готовност.
	**Режим на автоматично следване (напред):** колата мига в зелено и се държи, както е описано в таблицата по-горе.
	**Режим на автоматично следване (назад):** колата мига в зелено и следва препятствие назад.
	**Режим на избягване на препятствия:** колата мига в жълто и заобикаля препятствията на 0–50 cm пред нея.

Икона	Функция
	**Режим Bounce:** горната икона кара Tumblller веднага да се изправи и да запази равновесие; долната икона (накланяне напред) включва режима Bounce.
	**Режим на готовност:** Tumblller спира всички действия.
	**Превключвател на светлинните ефекти:** всяко докосване превключва на следващия от шест светлинни ефекта.
	**Яркост на светлината:** по-ярко (+) или по-тъмно (–).

7.3. Страницата DIY

На страницата **DIY** можете да създадете собствени бутони, с които да тествате и отстранявате грешки в собствената си програма. Задръжте бутон, за да отворите **Button editor**, и въведете името му и съобщението, което изпраща. В командния прозорец се виждат изпратените и получените команди; там можете и да въвеждате и изпращате команди. Програмата на Tumblller разпознава следните съобщения:

Съобщение	Функция	Съобщение	Функция
`f`	Напред	`0`	Режим на автоматично следване (назад)
`b`	Назад	`1`	Режим на автоматично следване (напред)
`l`	Завой наляво	`2`	Режим на избягване на препятствия
`i`	Завой надясно	`3`	Превключвател на светлинните ефекти
`s`	Режим на готовност	`4`	Накланяне напред
`5`	Незабавно изправяне	`7`	Намаляване на светлината
`8`	Увеличаване на светлината		

8. Предпазни мерки

ELEGOO посочва следните неща, за които трябва да внимавате при използване на Tumblller:

1. Преди употреба се уверете, че батерията е напълно заредена. Индикаторът на кутията на батерията свети в зелено по време на зареждане и изгасва, когато батерията е заредена.
2. Когато батерията се изтощава, светодиодът мига в червено.
3. Ако вдигнете Tumblller вертикално, колелата продължават да се въртят. Те спират, когато Tumblller се наклони на повече от ±27°.
4. Във всички режими на движение Tumblller автоматично преминава в режим на готовност или моторите спират, ако се удари в нещо и се наклони на повече от ±27°.
5. Не използвайте Tumblller на много силно слънце или при много ярка светлина: силната яркост влияе на сензорите.
6. Зареждайте батерията през USB порта на кутията на батерията.

7. Винтът на съединителя лесно се разхлабва; затегнете го здраво.
8. USB портът на платката NANO служи само за качване на програми. Когато качвате програма, изключете ключа на кутията на батерията, за да избегнете смущения.

9. Отстраняване на неизправности

Приложението не намира Tumbller или не може да се свърже с него (самопроверка на Bluetooth по указанията на ELEGOO):

1. Изключете колата, включете я отново и опитайте да се свържете отново.
2. Отворете в приложението списъка с Bluetooth устройства, намерете устройството и го докоснете, за да се свържете ръчно.
3. Разрешете на приложението достъп до местоположението: функцията Bluetooth на телефона изисква това разрешение. ELEGOO заявява, че не записва местоположението ви.
4. Някои телефони се свързват с Bluetooth устройства само при включен GPS: включете GPS / местоположението на телефона.
5. Затворете напълно приложението и го стартирайте отново.

Arduino IDE показва при качване „No such file or directory“: липсва библиотека. Копирайте библиотеките от папката *Copy Me First* в материалите на ELEGOO в папката *libraries* на инсталацията на Arduino и качете програмата отново (документът *Program FAQ* на ELEGOO в материалите показва това стъпка по стъпка).

10. Пълно ръководство и програмиране

На страницата за изтегляне на ELEGOO ще намерите безплатно всички файлове за комплекта: в записа *Tumbller Self-Balancing Robot Car Kit* изберете файловете за **V1.1**. Там е и връзката към приложението ElegooKit.

https://www.elegoo.com/pages/arduino-kits-support-files

Материалите съдържат инструкцията за сглобяване (и на френски), програмата на Tumbller, *Lesson 0* (подготовка на средата за разработка Arduino под Windows и macOS) и уроци 1–7 (движение, балансиране, режим на следване, режим на препятствия, светлинен режим, управление през Bluetooth, измерване на напрежението на батерията), библиотеките в папката *Copy Me First*, техническите листове на чиповете и 3D модели на плочите. Уроците са на английски език. Ако промените програмата, трябва да я качите отново; преди това изключете кутията на батерията (вижте Предпазни мерки). Видеоклиповете на ELEGOO са на https://www.youtube.com/elegooofficial/.

11. Производител

Elegoo Inc.
Shenzhen, China
https://www.elegoo.com
Имейл: service@elegoo.com (Северна Америка), euservice@elegoo.com (Европа и Азия)

Дистрибутор
Sunnysoft s.r.o.
Kovanecká 2390/1a
190 00, Praha 9 - Libeň
www.sunnysoft.bg