

Execom Workshop

Radionica br. 1: Thumbstick click (Joystick)

Opis zadatka

Ova radionica obuhvata očitavanje stanja sa *Thumbstick click-a*, signalizaciju stanja pomoću LED dioda i slanje podataka na Wolkabout cloud platformu.

Da bi uspešno realizovali zadatak potrebno je da:

- Povežemo električnu šemu
- Napravimo *Device* na Wolkabout platformi
- Pokrenemo izvršavanje koda na Arduinu

Povezivanje električne šeme

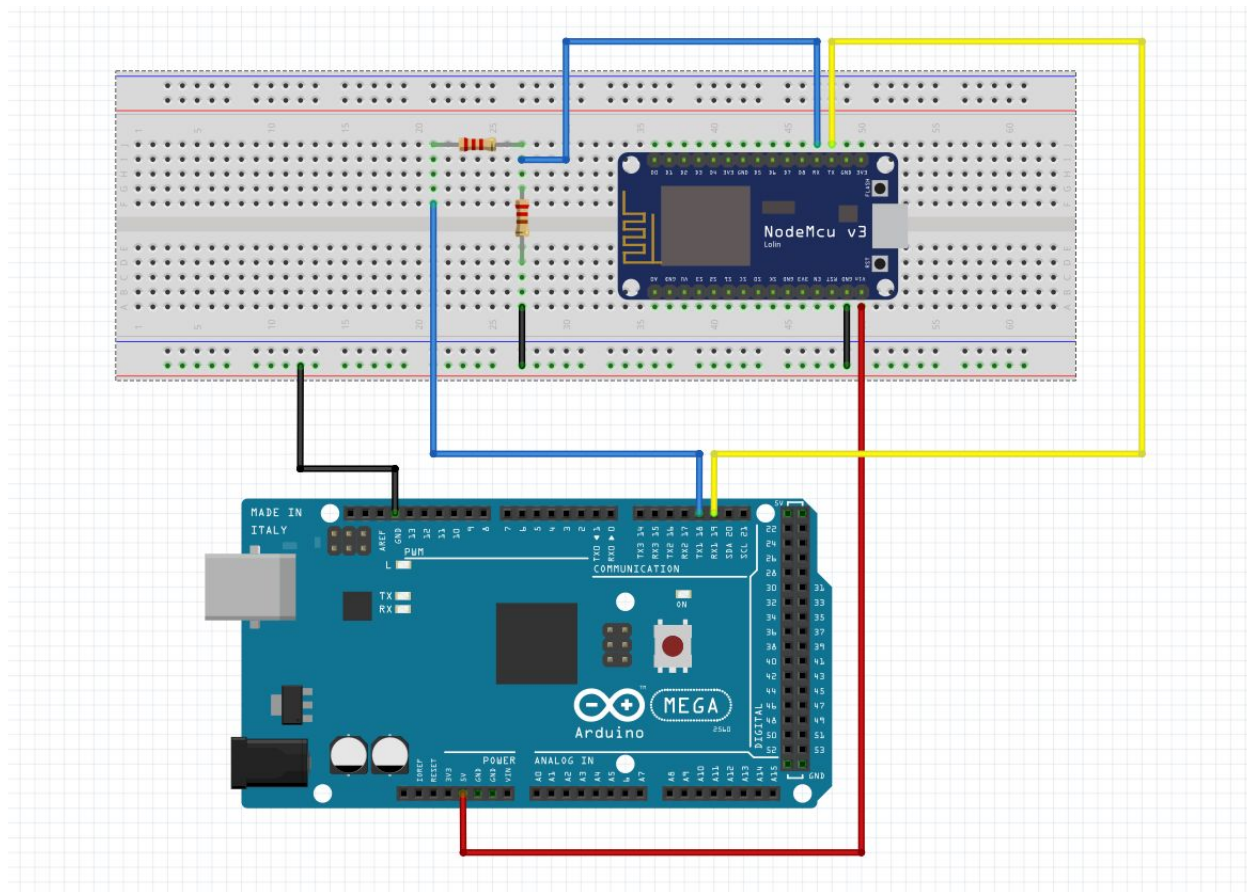
Povezivanje električne šeme možemo da podelimo na 3 manje celine:

1. Povezivanje ESP8266 WiFi modula

Prvi korak je povezivanje ESP8266 WiFi modula sa Arduinom preko UART serijske komunikacije. Prilikom povezivanja, potrebno je voditi računa o tome da je napon na digitalnim pinovima Arduina 5V, dok je napon na pinovima ESP8266 modula 3,3V. Iz tog razloga, da ne bi došlo do oštećenja ESP8266 modula, potrebno je spustiti napon. U tu svrhu koristimo naponski razdelnik.

Za realizaciju naponskog razdelnika, koristićemo dva otpornika: $R1 = 150\Omega$ (na slici postavljen horizontalno) i $R2 = 330\Omega$ (na slici postavljen vertikalno).

Povežite TX pin ESP8266 modula, sa RX1 pinom na Arduinu. TX1 pin sa Arduina, dovodimo kao **Vin** naponskog razdelnika, dok **Vout** napon razdelnika povezujemo na RX pin ESP8266 modula. Na slici 1 je prikazana detaljna šema povezivanja.



Slika 1: Povezivanje ESP8266 modula sa Arduinoom

2. Povezivanje Thumbstick click-a

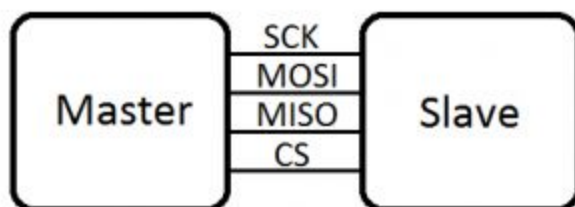
Thumbstick click board kompanije Mikroelektronika predstavlja *joystick* sa dve ose kretanja, oprugom za vraćanje u početni položaj, dugmetom i MCP3204 12-bitnim A/D konvertorom. Stanje o pomeranju po X i Y osi se dobija pomoću dva potenciometra vezana za joystick. Mehaničko dugme šalje prekidni signal (interrupt) mikrokontroleru. Ploča je dizajnirana tako da može da se napaja sa 3,3V kao i sa 5V (reguliše se pomoću džampera, koji po defaultu zalemljen na 3,3V).



Slika 2 : Thumbstick click

Komunikacija između Arduina i *Thumbstick click*-a se odvija preko SPI protokola. SPI predstavlja sinhronu serijsku komunikaciju, za potrebu brzog i pouzdanog serijskog prenosa podataka na manjim rastojanjima, obično u embedded sistemima.

Na slici je predstavljen način povezivanja između master i slave uređaja.



Slika 3: SPI komunikacija

U našem slučaju, master predstavlja Arduino, dok je slave Thumbstick click. Kao što možemo da vidimo, za SPI komunikaciju se koriste četiri pina:

MOSI (Master Output Slave Input) - Kada mikrokontroler radi kao master, onda je ovo linija za slanje podataka, a kada radi kao slave - ovo je linija za primanje podataka.

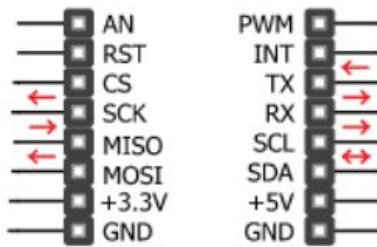
MISO (Master Input Slave Output) - Kada mikrokontroler radi kao master, onda je ovo linija za primanje podataka, a kada radi kao slave - ovo je linija za slanje podataka. U slučaju da je komunikacija jednosmerna, može se ostvariti sa tri linije (bez MOSI ili MISO, zavisno od slučaja).

SCK (SPI Clock) - Ova linija predstavlja takt pod kojim se izvodi komunikacija. Takt daje master, a pomerački registar slave-a prima podatke, odnosno očitava ulaz za promenu ovog takta.

CS (Chip Select) - Ovaj pin mikrokontrolera se veže na liniju za selektovanje slave-a. Kada mikrokontroler radi kao slave, i kada je ovaj pin na visokom logičkom nivou, onda se takt sa SCK linije i podaci sa MOSI

linije ignorišu. Tek kada se dovede SS na nizak logički nivo, SPI sistem slave-a prati promene na pinovima koji su vezani za ovaj tip komunikacije i može da primi i pošalje informaciju.

Na narednoj slici je prikazan raspored pinova Thumbstick click-a.

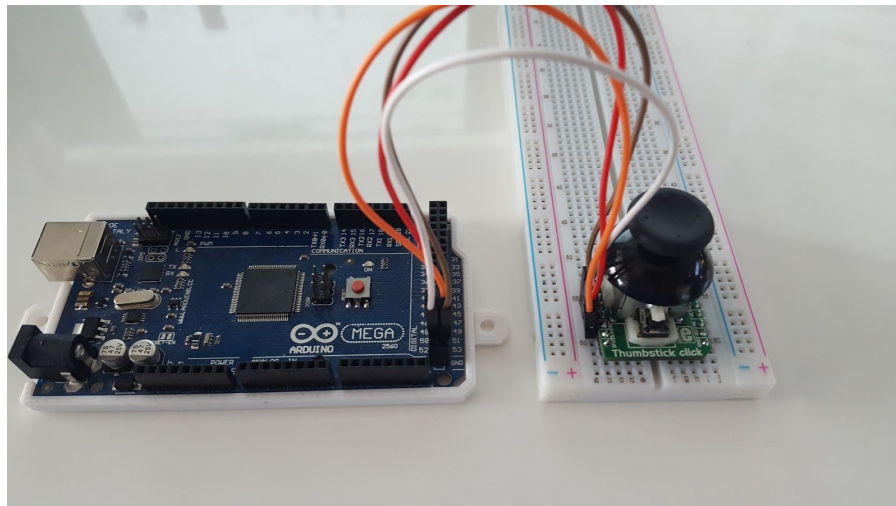


Slika 4: Raspored pinova na *Thumbstick click*-u

Potrebno je povezati pinove *Thumbstick click*-a za SPI komunikaciju (CS, SCK, MISO, MOSI) sa digitalnim pinovima na Arduinu (53, 52, 50, 51) na sledeći način:

- CS --> 53
- SCK --> 52
- MISO --> 50
- MOSI --> 51

Takođe je potrebno dovesti napajanje od 3,3V sa Arduina.



Slika 5: Povezivanje *Thumbstick click*-a i Arduina

3. Povezivanje LED dioda

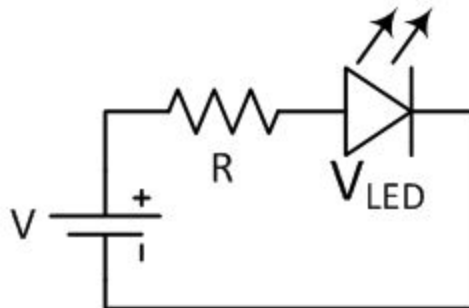
Naredni korak je povezivanje LED dioda. Koristićemo dve LED diode, gde će jedna (gornja dioda na protoboard-u) da se uključuje kada pomerimo joystick napred, a druga (dole na protoboard-u) će da signalizira pomeranje u nazad.

S obzirom da je napon na digitalnim pinovima Arduina 5V, potrebno je taj napon spustiti na napon u opsegu 1,8V – 2,4V, odnosno ulazni napon diode. Za tu svrhu koristimo otpornik $R = 200\Omega$ koji izgleda kao na slici.



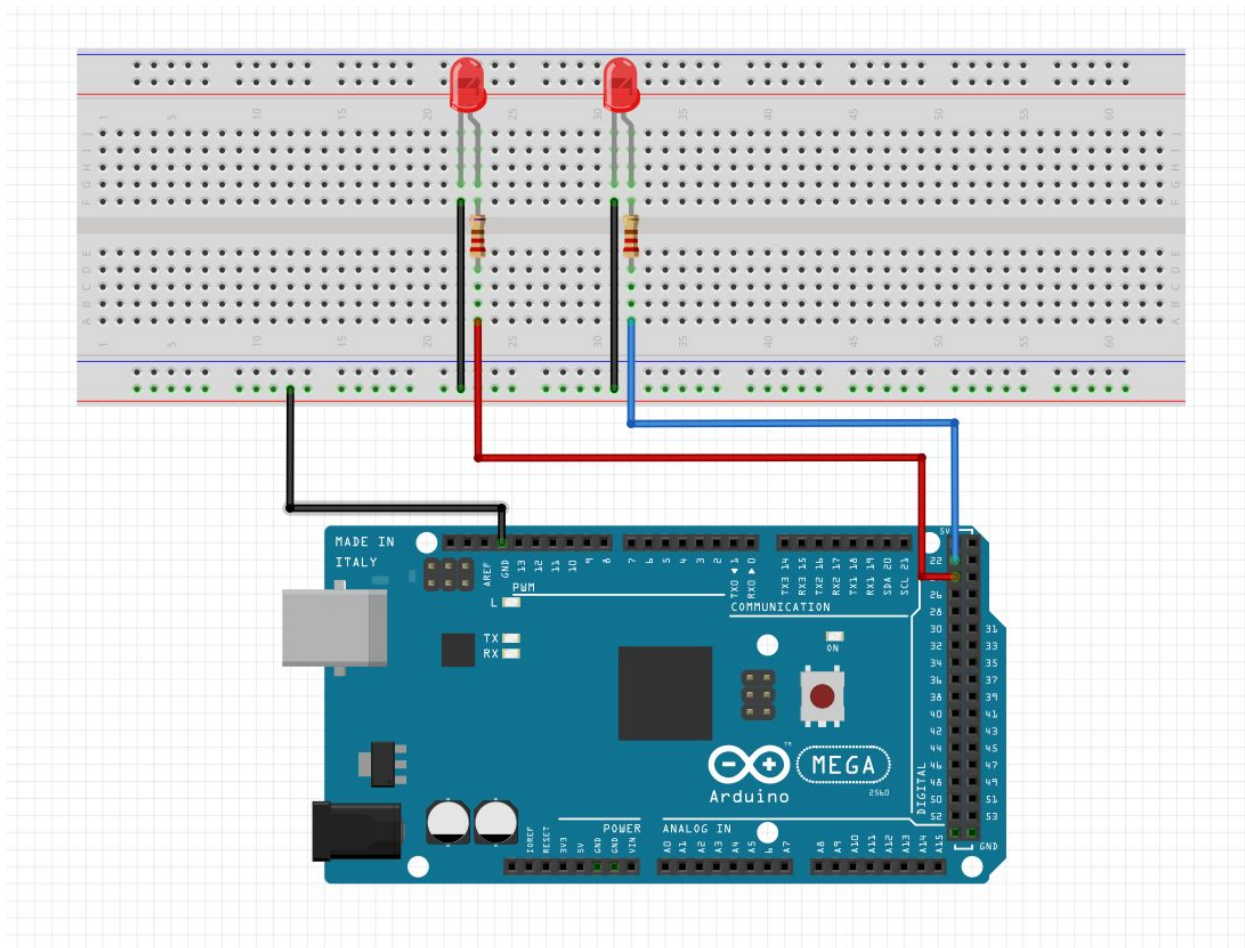
Slika 6: Otpornik $R = 200\Omega$

Otpornik povezujemo u rednu vezu sa diodom kao na šemi:



Slika 7: Povezivanje LED diode

Diodu koja signalizira pomeranje joysticka u napred, povezati na digitalni pin 24, dok je diodu koja signalizira pomeranje u nazad potrebno povezati na pin 26 kao na šemi sa slike.



Slika 8: Povezivanje LED dioda sa Arduinoom

Kreiranje *device*-a na Wolkabout platformi

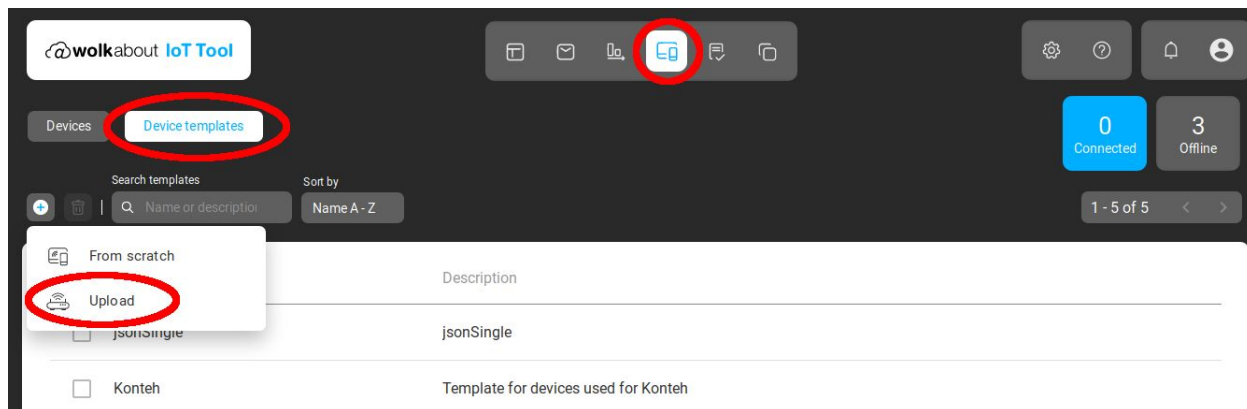
Wolkabout predstavlja cloud platformu specijalizovanu za IoT uređaje. Omogućava povezivanje sa uređajima i praćenje njihovog stanja u realnom vremenu.

Za realizaciju radionice, potrebno je da na svom nalogu napravite *Device* na koji ćemo da šaljemo podatke.

Ulogujte se na <https://demo.wolkabout.com/#/get-started> koristeći *username* i *password* koji ste prethodno napravili.

Pre kreiranja samog *Device*-a, potrebno je da uvezemo *Device template*, odnosno šablon sa svim karakteristikama našeg uređaja.

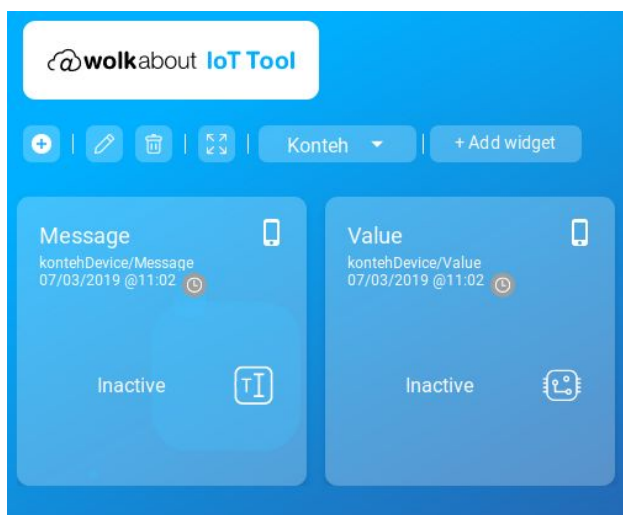
Na samom vrhu stranice, na paleti izabrati polje **Devices**, zatim izaberemo **Device templates**. Sa leve strane ekrana izaberemo **Add template --> Upload**. U našem projektu koji smo preuzeli sa Github-a se nalazi fajl **Konteh-deviceTemplate.json** koji treba da izaberemo (slika 9).



Slika 9: Uvoz šablona za kreiranje Device-a

Sad kad imamo spreman šablon, potrebno je da na osnovu njega napravimo naš **Device**. Izaberemo polje **Create device** u donjem levom uglu i popunimo potrebna polja za kreiranje. Takođe potrebno je čekirati polje **Create semantic group from this device**. Nakon uspešnog kreiranja **Device**-a, dobićemo poruku koja sadrži **Device key** i **Device Password** koje je potrebno da sačuvamo kako bi mogli da se konektujemo na uređaj.

Da bi mogli da pratimo promenu na samom uređaju potrebno je da napravimo **Dashboard**. Na gornjem delu ekrana izaberemo karticu **Dashboards**, a zatim kliknemo na „plus“ na sredini stranice. Nakon toga, potrebno je da dodamo naše senzore koje želimo da pratimo. To radimo klikom na polje **Add widget --> Cards** - i zatim odaberemo naše senzore koji se zovu **Message** i **Value**. Nakon toga, senzori će se pojaviti kao na slici 10.



Slika 10: Izgled Dashboard-a

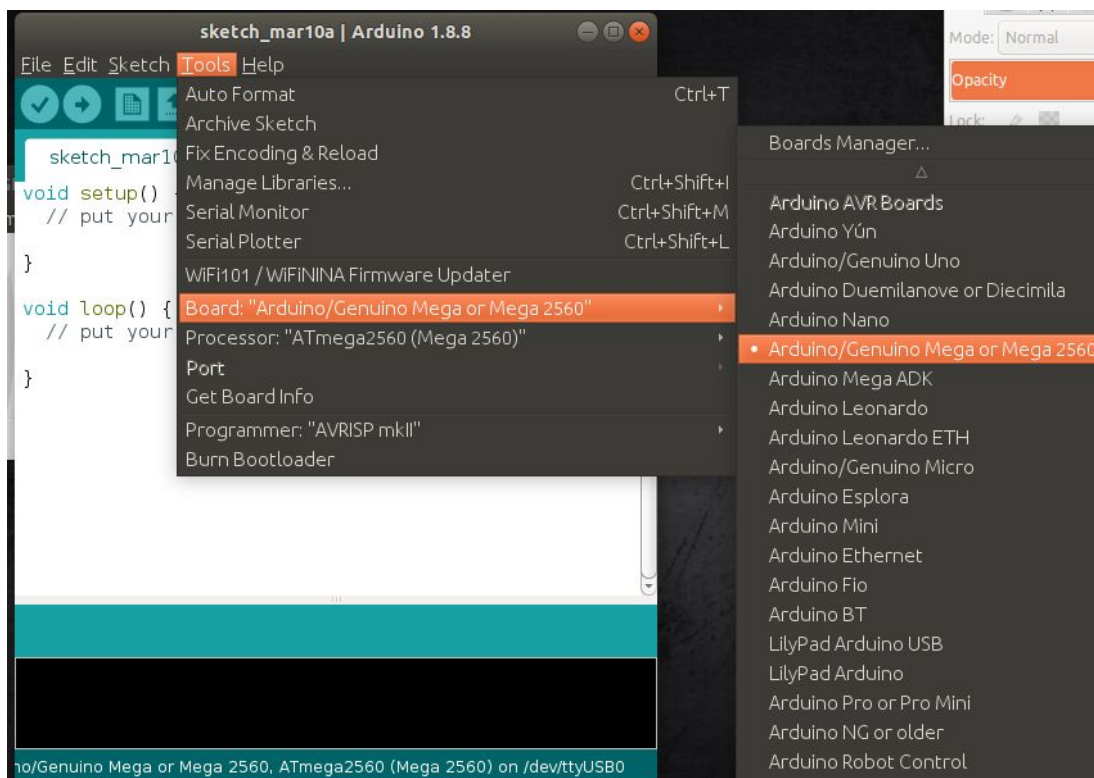
Pokretanje koda na Arduinou

U sklopu projekta koji smo preuzeli, u folderu *Thumbstick_Click* se nalazi **ThumbstickClick.ino** fajl. Pokrenite ga koristeći Arduino IDE.

Nakon otvaranja fajla, potrebno je da podesimo određene parametre u samom Arduino razvojnom okruženju, kao i da u samom kodu izmenimo parametre za WiFi i naš *Device*.

Što se tiče koda, potrebno je da izmenimo string **credentials**. Promenite parametre za WiFi, kao i parametre vašeg *Device*-a koji ste kreirali na Wolkabout platformi.

U kartici *Tools* potrebno je da izaberemo **Boards: Arduino/Genuino Mega or Mega 2560**.



Slika 11: Konfigurisanje Arduino IDE

Nakon toga, pomoću USB kabla, potrebno je da povežemo naš PC i Arduino. Kada povežemo, potrebno je da u kartici *Tools* odaberemo **Port** koji se pojavio nakon povezivanja.

Sad kad smo podesili Port, možemo da pokrenemo izvršavanje koda na Arduinou. To možemo da učinimo klikom na dugme Upload. Nakon toga, potrebno je sačekati par sekundi, dok ne dobijemo poruku *Done Uploading*.

Nakon uspešnog pokretanja koda na Arduinou, na Dashboard-u koji smo kreirali na Wolkabout platformi, možemo da pratimo šta se dešava prilikom pomeranja Thumbstick click-a napred i nazad. Isprobati par puta, i analizirati kod.

Dodatni zadatak

Po ugledu da dobijeni kod, omogućiti paljenje dioda u slučaju kada pomerimo joystick levo i desno kao i slanje tih podataka na cloud.