

Execom Workshop: *Let's make thing smart*

Opis radionice

Radionica je zamišljena da se realizuje u 45 minuta sa dvadeset polaznika podeljenih u pet grupa od po četiri člana. Svaka grupa će imati zasebne zadatke sličnog formata. Svaki od zadataka će imati za cilj očitavanje vrednosti sa senzora na Arduino i prosleđivanje tih podata na Wolkabout Cloud platformu pomoću ESP8266 WiFi modula. Jedina razlika između zadataka će biti vrsta senzora koji se koristi.

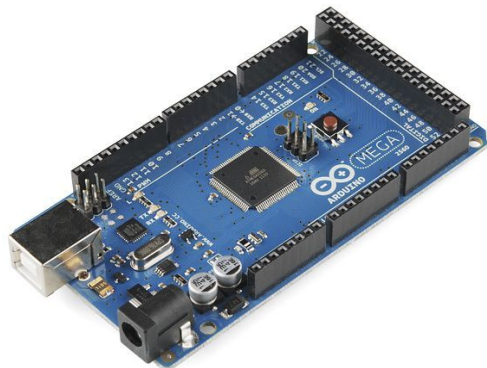
Da bi uspešno završili zadatak, potrebno je da članovi svake grupe zajednički povežu električnu šemu, a zatim da svako pojedinačno, na svom računaru, preuzme potrebnu dokumentaciju, i isprati uputstvo kako bi uspešno izvršili očitavanje podataka sa senzora, i ispratili samu promenu na Wolkabout platformi. Studenti koji uspeju da odrade ovaj deo na vreme, dobiće dodatni zadatak u vidu pisanja kratkog programskog koga, koji će se nadovezivati na već postojeći.

Hardverske komponente

Da bi bolje razumeli samu radionicu, poželjno je da se upoznamo sa hardverskim komponentama koje će biti korišćene, kao i sa nekim osnovnim pojmovima:

1. Arduino Mega 2560

Arduino Mega je mikrokontrolerska ploča sa ATMEGA2560 mikrokontrolerom. Ima 54 digitalna ulazno/izlazna pina (od kojih 14 mogu da se koriste kao PWM izlazi), 16 analognih ulaza, 4 UART-a (hardverski serijski portovi), 16 MHz kristalni oscilator, USB konekciju, priključak za napajanje, ICSP konektor i taster za reset. Ona sadrži sve što je potrebno za podršku mikrokontroleru. Može da se napaja sa računara pomoću USB kabla, ili pomoću eksternog napajanja. Arduino Mega je kompatibilan sa većinom štitova dizajniranim za Arduino Uno, Duemilanove ili Diecimila.



Slika 1: Arduino Mega 2560

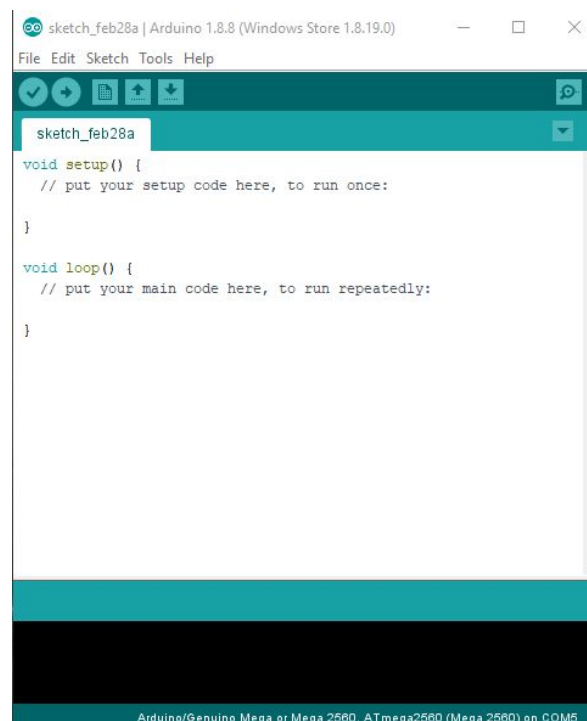
Za programiranje Arduina, koristimo **Arduino programsko razvojno okruženje (Arduino IDE)**. **Arduino IDE** je okruženje koje se koristi za razvoj softvera za različite tipove Arduino platformi. Pisano je u programskom jeziku Java i postoji u varijantama za operativne sisteme Windows, Linux i Mac OS.

U okruženje između ostalog spadaju sledeći programski moduli:

1. **Okruženje za unos teksta (editor)** u kom se piše izvorni kod programa
2. **Prevodilac (kompajler)** koji prevodi izvorni kod programa u izvršni mašinski kod
3. **Programator** koji se koristi za komunikaciju sa bootloaderom na ploči i služi za prebacivanje kompajliranog programa u programsku flash memoriju mikrokontrolera.
4. **Serijski monitor** koji služi za komunikaciju sa Arduinoom preko virtuelnog USB serijskog porta za vreme izvršavanja aplikacije.

Programski jezik Arduino aplikacija koristi osnovne elemente jezika C i C++. Pisanje programa koji će se izvršiti na Arduino ploči podrazumeva da korisnik mora da definiše dve funkcije, koje sačinjavaju izvršni program. Te funkcije su:

- **setup()** - funkcija koja se izvršava jednom na početku i služi za početna podešavanja (inicijalizaciju parametara)
- **loop()** - funkcija koja se nakon inicijalizacije izvršava u beskonačnoj petlji i poziva sve dok se ne isključi napajanje osnovne ploče, ili dok ne nastupi reset, koji dovodi do ponovnog izvršenja programa.

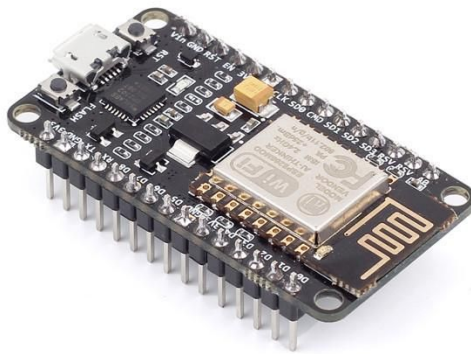


Slika 2: Izgled Arduino IDE razvojnog okruženja

2. ESP8266 WiFi modul

ESP8266 predstavlja WiFi modul proizveden od strane kompanije Espressif Systems. Veoma je popularan pri realizaciji IoT uređaja, kao i na drugim mestima gde je potrebna WiFi konekcija. Može da radi kao klijent, AP (Access point) ili oba istovremeno. Podjednako dobro radi sa WiFi mrežama sa i bez šifre.

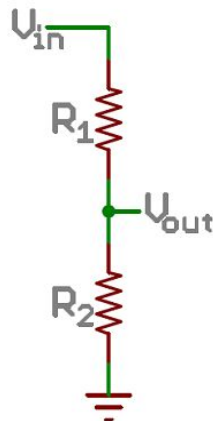
Komunikacija sa Arduinoom se vrši preko serijske (RX, TX) veze. S obzirom da je napon na digitalnim pinovima Arduina 5V, potrebno ga je spustiti na radni napon ESP8266 čipa, koji predstavlja 3,3V. Za ovu svrhu koristimo naponski razdelnik.



Slika 3: NodeMcu sa ESP8266 WiFi modulom

3. Naponski razdelnik

U elektronici, **naponski razdelnik**, predstavlja linearno kolo koje daje izlazni napon (V_{out}), koji predstavlja deo njegovog ulaznog napona (V_{in}). Najjednostavniji primer naponskog razdelnika se sastoji od dva otpornika redno vezana između ulaznog napona i *Ground*-a.



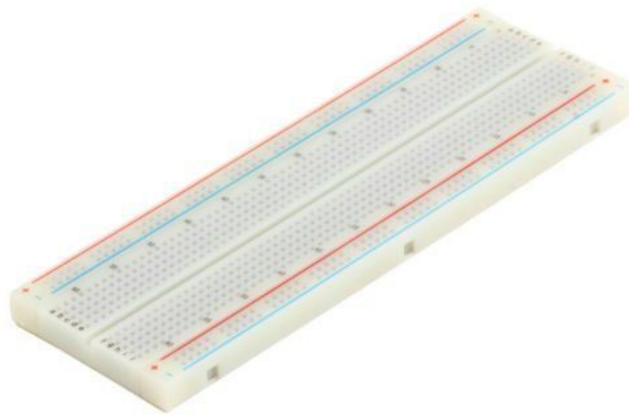
Slika 4: Šema naponskog razdelnika

Izlazni napon možemo da izračunamo pomoću formule:

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot V_{in}$$

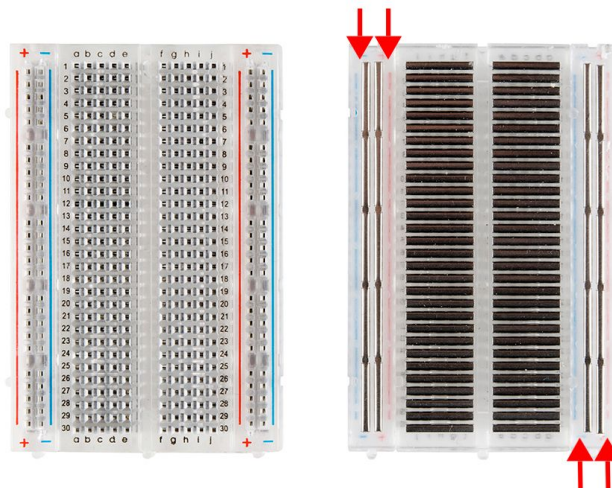
4. Protoboard

Protoboard predstavlja veoma popularan alat u elektronici koji se koristi za brzo i jednostavno pravljenje protoipa i spajanje električnih šema bez potrebe za lemljenjem. *Protoboard*-i se razlikuju po veličini i broju pinova. Mi ćemo koristiti protoboard sa 830 pinova sa slike .



Slika 5 : Protoboard

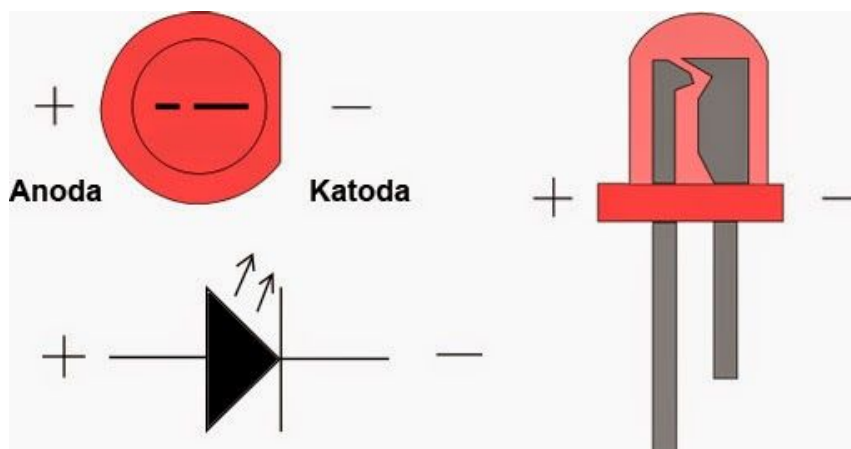
Na krajnjoj levoj i krajnjoj desnoj strani se nalaze po dva reda pinova koja su namenjena za dovođenje napajanja. Ovi pinovi su međusobno kratko spojeni celom dužinom *protoboard*-a. Kroz samu sredinu prolazi „kanal” koji fizički razdvaja levu i desnu stranu. Za razliku pinova za napajanje, unutrašnji pinovi su kratko spojeni horizontalno. Na slici 6 možemo da vidimo kako izgleda njegova unutrašnjost.



Slika 6: Unutrašnjost protobard-a

5. LED diode

LED dioda (engl. *Light-emitting diode*) je posebna vrsta poluprovodničke diode koja emituje svetlost kada je propusno polarisana, tj. kada kroz nju teče struja. LED dioda ima dva pina, **anodu** (pozitivan kraj) i **katodu** (negativan kraj). Prilikom povezivanja u električnu šemu, potrebno je obratiti pažnju na smer proticanja struje kroz diodu. Struja koja dolazi treba prvo da naiđe na pozitivan kraj (duži pin diode), dok se negativan kraj diode (kraća nožica) povezuje na *Ground*.



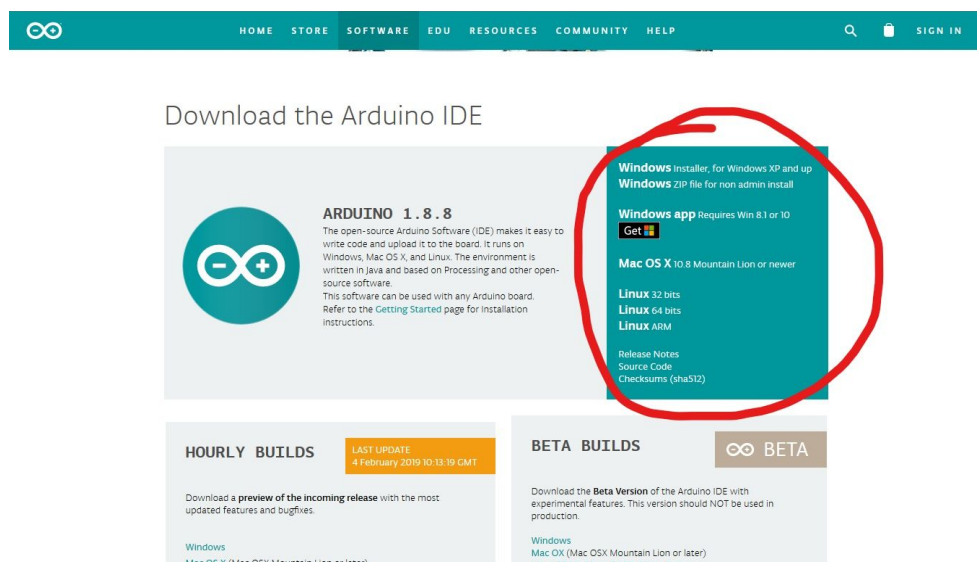
Slika 7: LED dioda

Podešavanje radnog okruženja

S obzirom na vremensku ograničenost radionice, potrebno je da svaki student pripremi radno okruženje na svom računaru PRE dolaska na samu radionicu. Za podešavanje je potrebno 15ak minuta.

1. Instalacija Arduino IDE razvojnog okruženja:

Arduino IDE možete pronaći na sledećem linku: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
Potrebno je odabrati verziju za odgovarajući operativni sistem, preuzeti i instalirati.



Slika 8: Preuzimanje Arduino IDE

2. Instalacija CH340 drajvera

Pri realizaciji radionice, biće korišćena dva tipa Arduino Mega mikrokontrolera (Arduino Mega 2560 CH340 i Arduino Mega 2560 Atmega16). CH340 čip se koristi u mnogim Arduino kompatibilnim pločama za ostvarivanje USB konekcije. Shodno tome, korisnici Windows operativnog sistema treba da instaliraju dodatni drajver koji omogućava ovu vrstu povezivanja (za Linux i Mac OS korisnike drajver nije potreban).

Drajver možemo pronaći na sledećem linku: <https://sparks.gogo.co.nz/ch340.html>

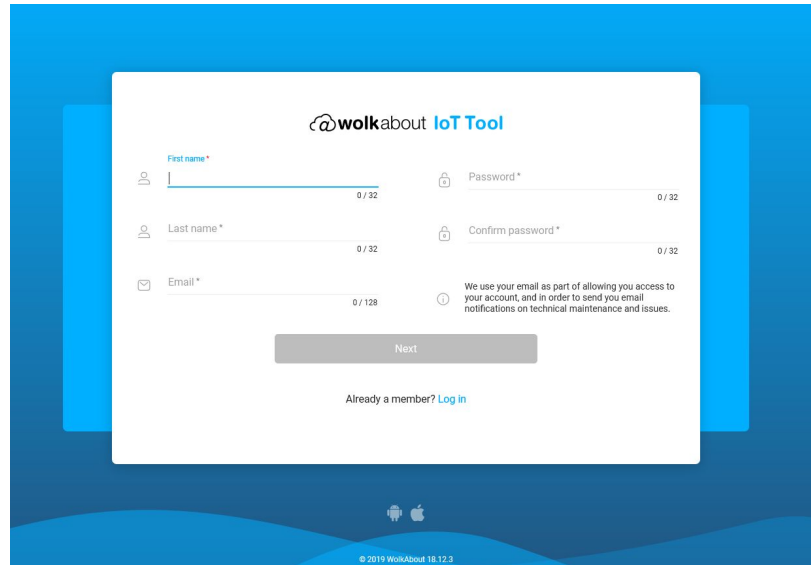
- Preuzeti Windows CH340 Driver
- Otpakovati fajl
- Pokrenuti otpakovani fajl i ispratiti korake za instalaciju

3. Kreiranje naloga na Wolkabout Cloud platformi

Wolkabout predstavlja cloud platformu specijalizovanu za IoT uređaje. Omogućava korisnicima jednostavno povezivanje, upravljanje i monitoring aplikacija i uređaja.

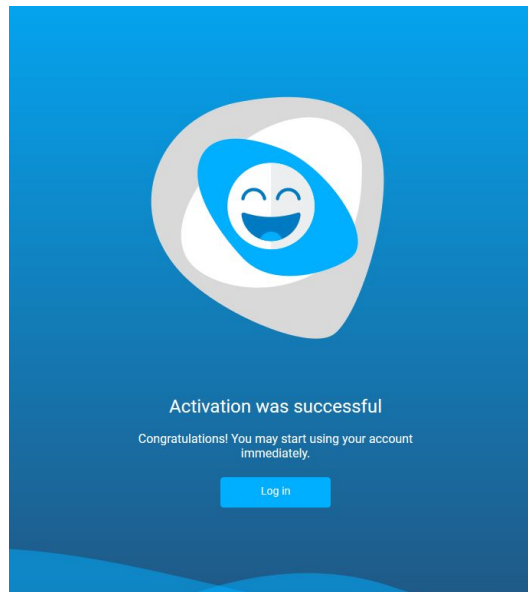
Za potrebu radionice svaki student treba da napravi nalog na <https://demo.wolkabout.com/>

Odlaskom na gore navedeni link, izabrati polje *Register* i ispratiti korake za registraciju na platformu.

The image shows a registration form for 'wolkabout IoT Tool'. The form is white and centered on a blue background. It contains fields for 'First name *', 'Last name *', 'Email *', 'Password *', and 'Confirm password *'. Each field has a character count (e.g., 0 / 32). Below the fields is a 'Next' button. At the bottom, there is a link 'Already a member? Log in'. A small note states: 'We use your email as part of allowing you access to your account, and in order to send you email notifications on technical maintenance and issues.' The footer includes Android and Apple logos and the text '© 2019 Wolkabout 18.12.3'.

Slika 9: Kreiranje naloga na Wolkabout platformi

Nakon uspešne registracije, dobićete email, gde je potrebno da klikom da dobijeni link verifikujete vašu email adresu i aktivirate nalog. Klikom na link, dobijate poruku (Slika 10) koja nam govori da je nalog uspešno aktiviran.



Slika 10: Uspešno aktiviran nalog

U slučaju bilo kakvih pitanja ili problema pri podešavanju radnog okruženja, možete nas kontaktirati na mail nparipovic@execom.eu .