

1

Ovo je Arduino

Arduino je mikrokontrolerska platforma koja već desetak godina zaokuplja maštu elektroničara entuzijasta. Lakoća kojom se koristi i zasnovanost na otvorenom kodu učinili su je odličnim izborom za sve koji žele da realizuju najrazličitije elektronske projekte.

Ukratko, preko njenih pinova možete povezati elektronske komponente tako da može da upravlja raznim stvarima – na primer, da uključuje i isključuje svetla ili motore, ili da detektuje svetlost i temperaturu. Zbog toga se korišćenje Arduina ponekad opisuje kao *fizičko računarstvo* (engl. *physical computing*). Pošto se Arduino pločice mogu povezati s računarom preko kabla univerzalne serijske magistrale (USB), Arduino možete koristiti i kao interfejs karticu pomoću koje možete upravljati istom tom elektronikom sa svog računara.

Ovo poglavlje sadrži uvod u Arduino, uključujući istoriju i poreklo te platforme, kao i pregled relevantnog hardvera.

Mikrokontroleri

Srce Arduino pločice je mikrokontroler. Skoro sve ostalo što postoji na pločici služi za njeno napajanje i omogućavanje njene komunikacije s vašim stonim računarom.

Mikrokontroler je – u suštini – mali računar na čipu. On ima sve što su imali prvi kućni računari – pa i više od toga. Ima procesor, jedan ili dva kilobajta RAM memorije (memorije s nasumičnim pristupom, engl. *random access memory*) za skladištenje podataka, nekoliko kilobajta EEPROM ili fleš memorije u kojoj se čuvaju vaši programi i ima ulazne i izlazne pinove.

2 Arduino: uvod u programiranje

Ti ulazno/izlazni (U/I) pinovi povezuju mikrokontroler sa ostatkom vaše elektronike.

Ulazi mogu da budu digitalni (da li je prekidač uključen ili isključen?) i analogni (koliki je napon na određenom pinu?). To otvara mogućnost povezivanja mnogih vrsta senzora – za svetlost, temperaturu, zvuk itd.

Izlazi takođe mogu biti analogni ili digitalni. Znači, možete podesiti da određeni pin bude uključen ili isključen (5 volti odnosno 0 volti) i tako uključivati ili isključivati LED diode direktno, a izlaz možete koristiti i za upravljanje uređajima veće snage – kao što su motori. Na izlazu možete dobiti i analogni signal. To jest, možete podesiti neki pin na određenu vrednost izlaznog napona, i tako upravljati brzinom motora ili jačinom izvora svetlosti – umesto da ih samo uključujete ili isključujete.

Na pločici Arduino Uno, mikrokontroler je 28-pinski čip postavljen u utičnicu na sredini pločice. Ovaj čip sadrži memoriju, procesor i svu elektroniku za ulazno/izlazne pinove. Proizvodi ga kompanija Atmel – jedan od najvećih proizvođača mikrokontrolera. Svaki proizvođač mikrokontrolera proizvodi na desetine različitih mikrokontrolera grupisanih u porodice. Nisu svi mikrokontroleri namenjeni za nas koji se bavimo elektronikom kao hobbijem. Mi smo samo mali deo tog širokog tržišta. Mikrokontroleri su u stvari namenjeni za ugrađivanje u komercijalne proizvode široke potrošnje – uključujući automobile, mašine za pranje veša, DVD plejere, dečije igračke, pa čak i osveživače vazduha.

Odlično je to što Arduino smanjuje te zbunjujuće velike mogućnosti izbora tako što standardno koristi samo jedan mikrokontroler i drži se njega. (Kao što ćemo kasnije videti, ova tvrdnja nije baš potpuno tačna, ali je dovoljno blizu.)

To znači da kada započinjete nov projekat, ne morate prvo procenjivati prednosti i mane različitih vrsta mikrokontrolera.

Razvojne ploče

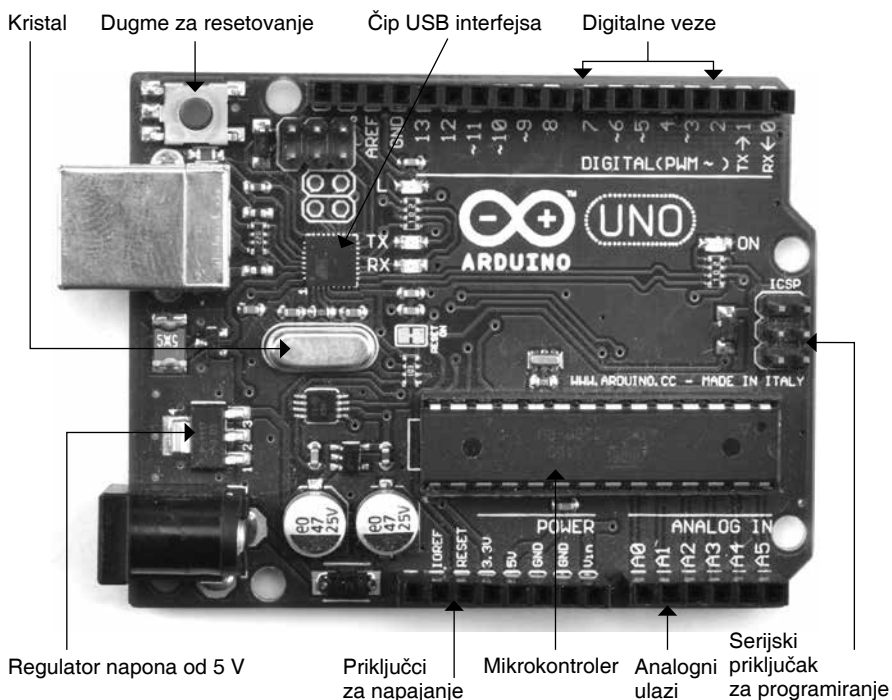
Rekli smo da je mikrokontroler u stvari samo jedan čip. Taj čip neće raditi sam od sebe bez prateće elektronike koja mu obezbeđuje regulisano i precizno napajanje električnom energijom (mikrokontroleri su veoma zahtevni po tom pitanju) kao i način za komunikaciju s računarom preko kojeg će se mikrokontroler programirati.

Tu stupaju na scenu razvojne ploče (engl. *development boards*). Arduino Uno je pločica za razvoj mikrokontrolera, ali istovremeno i nezavisan hardverski uređaj zasnovan na otvorenom kodu. To znači da su sve projektne datoteke za štampanu ploču (engl. *printed circuit board*, PCB) i sve električne šeme javno dostupne, pa svako može slobodno koristiti te resurse za izradu i prodaju sopstvenih Arduino pločica.

Svi proizvođači mikrokontrolera – uključujući Atmel, koji pravi mikrokontroler ATmega328 za Arduino pločice – obezbeđuju i sopstvene razvojne ploče i softver. Mada su one obično relativno jeftine, ipak su pre svega namenjene profesionalcima – inženjerima elektronike – a ne hobistima. To znači da se razvojne ploče i pripadajući softver svakako teže koriste i zahtevaju detaljniju obuku da bi se moglo dobiti nešto korisno od njih.

Kratak vodič kroz Arduino pločicu

Slika 1-1 prikazuje pločicu Arduino Uno. Osvrnimo se ukratko na različite komponente na njoj.



Slika 1-1 Pločica Arduino Uno.

4 Arduino: uvod u programiranje

Izvor napajanja

Na slici 1-1, neposredno ispod USB priključka nalazi se regulator napona od 5 volti (5V). On pretvara svaki napon (između 7 V i 12 V) koji dolazi iz utičnice izvora DC napajanja u konstantan napon od 5 V.

Čip za regulaciju napona od 5 V u stvari je prilično velik za komponentu koja se površinski montira. To je zato da bi mogao da emituje toplotu potrebnu za regulisanje napona pri razumno velikoj jačini struje – što je korisno kada se napaja spoljna elektronika.

Mada je napajanje Arduina preko utičnice izvora DC napajanja korisno kada Arduino radi na baterije ili povezan pomoću odgovarajućeg kabla s konektorom, Arduino Uno se može napajati i preko USB priključka, koji se koristi i za programiranje Arduina.

Konektori za napajanje

Pogledajmo sada konektore na dnu slike 1-1, pored kojih su i njihove oznake. Namena konektora Reset ista je kao dugmeta Reset na Arduino pločici. Slično kao ponovno pokretanje PC računara, korišćenje konektora Reset resetuje mikrokontroler tako da on započinje svoj program iz početka. Da biste resetovali mikrokontroler preko konektora Reset, postavite ga na nizak naponski nivo (povezujući ga na napon od 0 V).

Ostali konektori u ovom delu samo obezbeđuju različite napone, u skladu s njihovim oznakama (3.3V, 5V, GND i Vin). GND – tj. uzemljenje (engl. *ground*) – znači nula volti. To je referentni napon u odnosu na koji se mere svi ostali naponi na pločici.

Analogni ulazi

Šest pinova sa oznakama od Analog In A0 do A5 mogu se upotrebiti za merenje napona povezanih na njih, tako da se izmerena vrednost može koristiti u programu za Arduino. Imajte na umu da se na njima meri napon a ne struja. Kroz njih može da protiče samo veoma slaba struja – i to ka zemlji – zato što su njihovi unutrašnji otpori vrlo veliki. Drugim rečima, kroz pin s velikim unutrašnjim otporom može da teče samo sasvim slaba struja.

Mada su pomenuti ulazni priključci označeni kao analogni – a podrazumevano i jesu analogni – mogu se koristiti i kao digitalni ulazi ili izlazi.

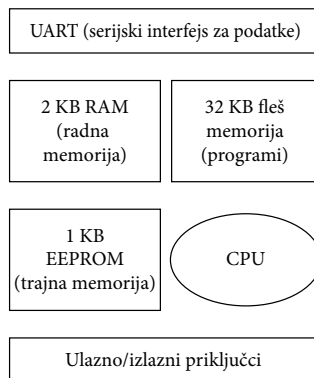
Digitalne veze

Prelazimo na gornji konektor i počinjemo od desne strane na slici 1-1. Tu se nalaze pinovi sa oznakama od Digital 0 do 13 a mogu se koristiti i kao ulazi i kao izlazi. Kada se koriste kao izlazi, ponašaju se slično kao konektori za napajanje opisani ranije u ovom odeljku, osim što su svi na 5 V i mogu se uključivati i isključivati iz programa. Znači, ako ih uključite iz programa biće na 5 V a ukoliko ih isključite biće na 0 V. Kao i u slučaju konektora za napajanje, morate paziti da ne prekoračite maksimalno dozvoljenu struju. Prva dva pina (0 i 1) označena su i sa RX i TX – za prijem (engl. *receive*) odnosno predaju (engl. *transmit*). Rezervisani su za korišćenje u komunikaciji i indirektno predstavljaju prijemni i predajni priključak za USB vezu ka vašem računaru.

Ovi digitalni priključci mogu da obezbede 40 mA (miliampera) pri naponu od 5 V. To je više nego dovoljno za napajanje standardne LED diode, ali nedovoljno za direktno pokretanje električnog motora.

Mikrokontroler

Nastavljamo turu po Arduino pločici. Čip mikrokontrolera je crn pravougaoni uređaj sa 28 pinova. Postavljen je u utičnicu sa dva reda otvora (engl. *dual inline socket*, DIL) tako da se može lako zameniti. 28-pinski čip mikrokontrolera koji se koristi na pločici Arduino Uno jeste ATmega328. Na slici 1-2 je blok-dijagram koji prikazuje glavne mogućnosti ovog uređaja.



Slika 1-2 Blok-dijagram mikrokontrolera ATmega328.