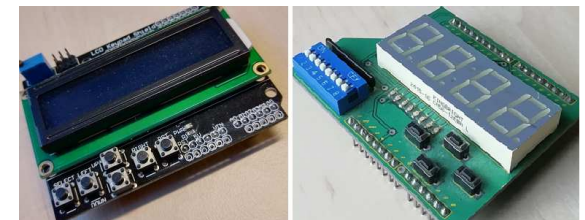
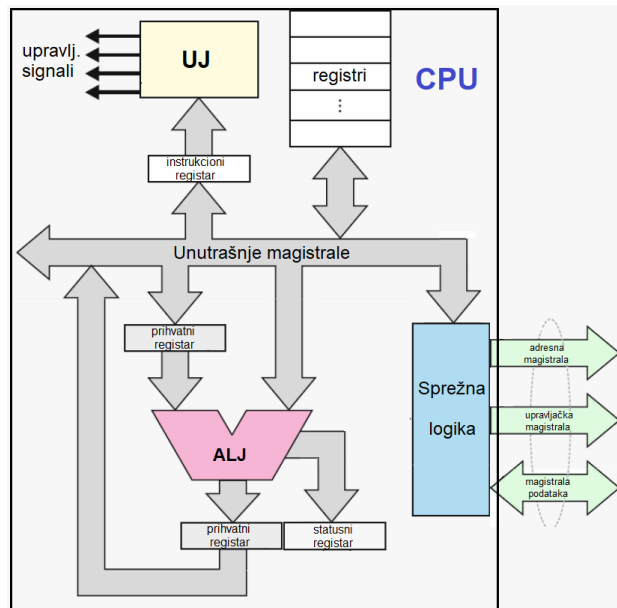
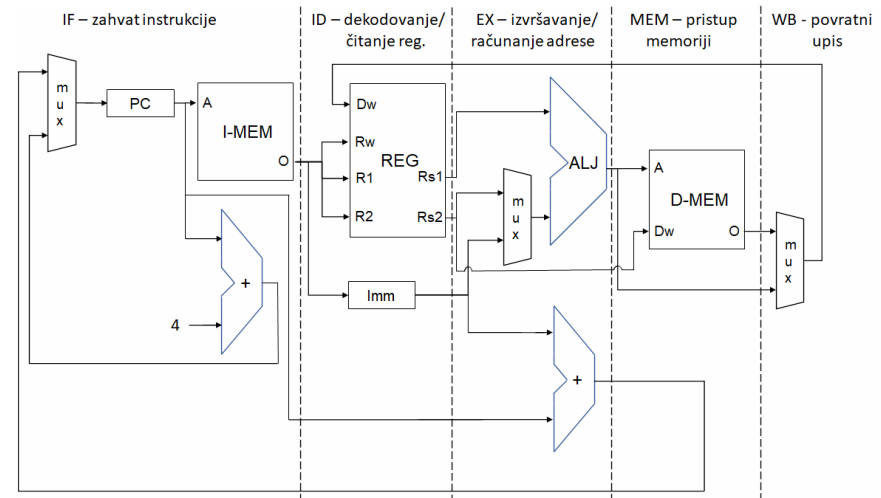
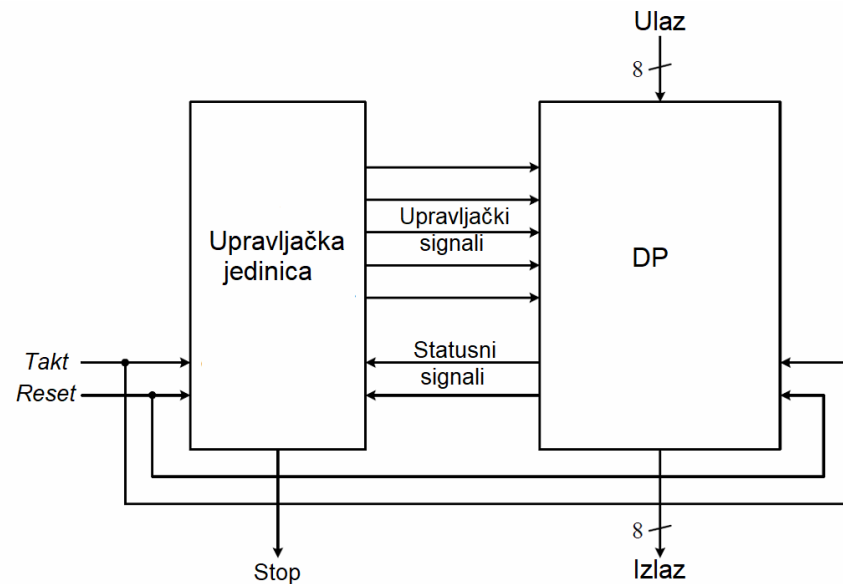


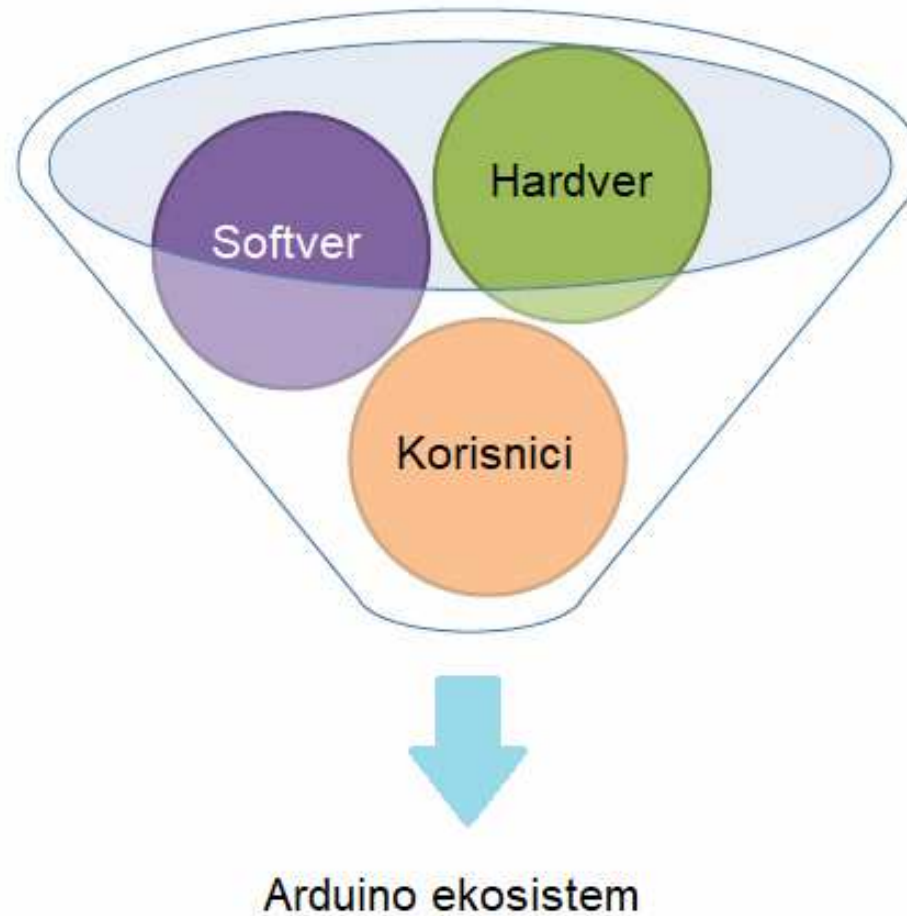
Osnovi mikroprocesorskih i mikrokontrolerskih sistema



Upoznavanje
sa Arduinoom

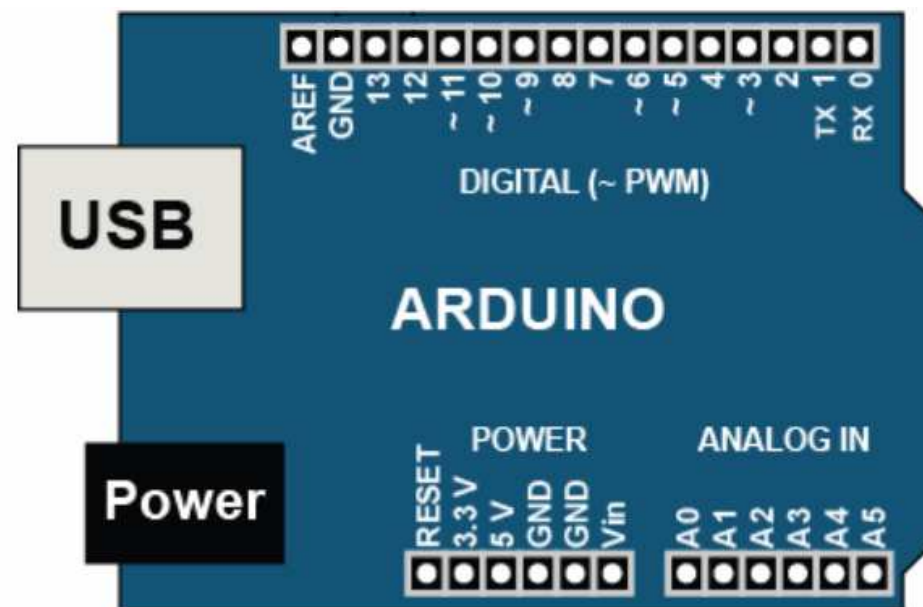
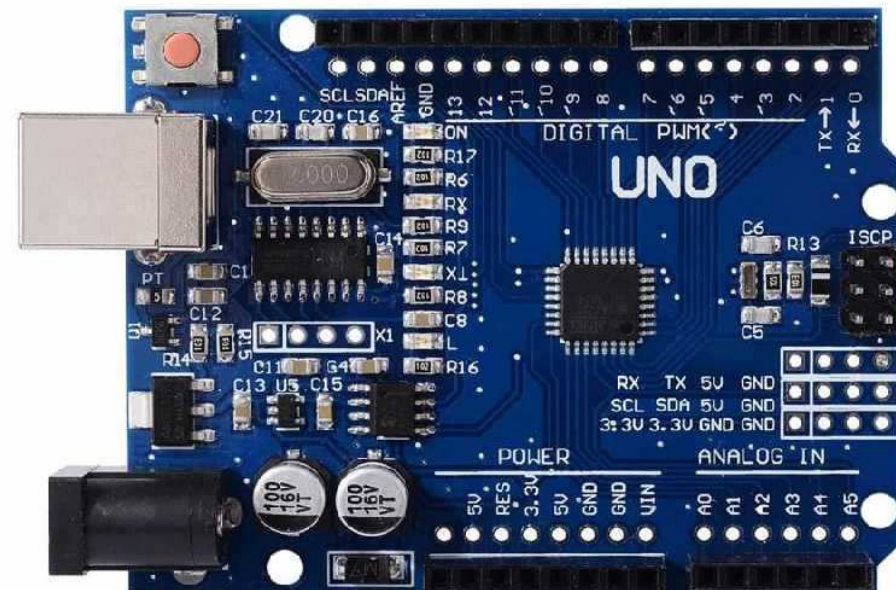


Uspešna mešavina

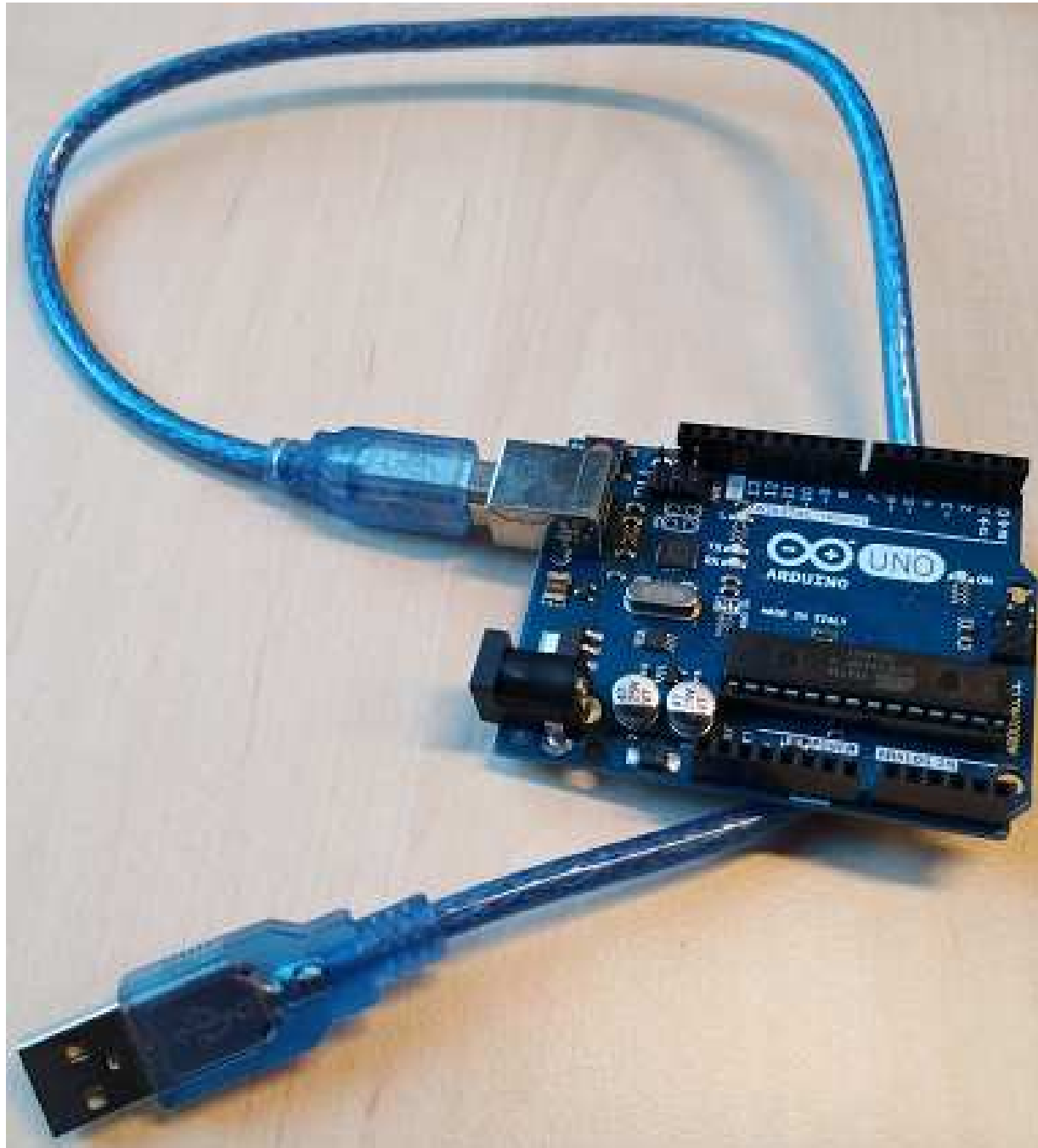


Šta je to Arduino?

- Arduino je **Open Source** platforma - razvojni sistem.
- Jednostavan je za korišćenje.
- Lako se programira.
- Brza izrada prototipova.
- Izgrađen oko Atmel AVR mikrokontrolera.
- Za rad je potreban USB kabel, a kasnije i neke dodatne pločice (tzv. šildovi).



Arduino Uno



Zvanična Arduino familija



Arduino Uno



Arduino Leonardo



Arduino Due



Arduino Yún



Arduino Tre



Arduino Micro



Arduino Robot



Arduino Esplora



Arduino Mega ADK



Arduino Ethernet



Arduino Mega 2560



Arduino Mini



LilyPad Arduino USB



LilyPad Arduino Simple



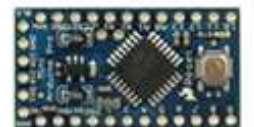
LilyPad Arduino SimpleSnap



LilyPad Arduino

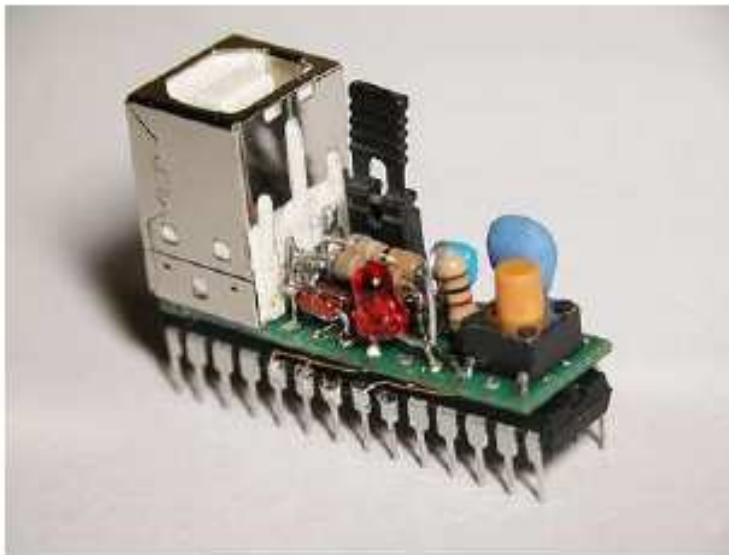


Arduino Nano



Arduino Pro Mini

Alternative form factors 😊



- **One-Chip Arduino**

<http://bit.ly/WXqeU>



- **Breadboard Arduino**

<http://bit.ly/7QMkby>

Arduino Shields

(1)



(2)



(3)



(4)



[1] Adafruit Motor Shield - <http://ladyada.net/make/mshield/index.html>

[2] Nu Electronics LCD shield - http://www.nuelectronics.com/estore/index.php?main_page=product_info&cPath=1&products_id=2

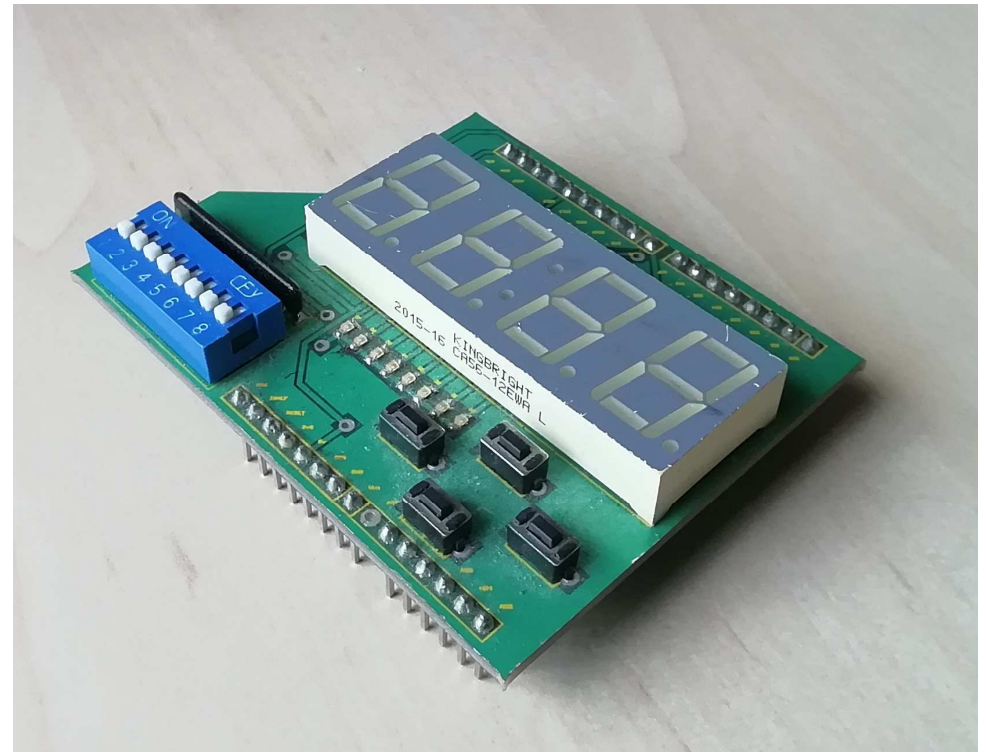
[3] Arduino Ethernet Shield - <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>

[4] Adafruit Wave Shield - <http://ladyada.net/make/waveshield/index.html>

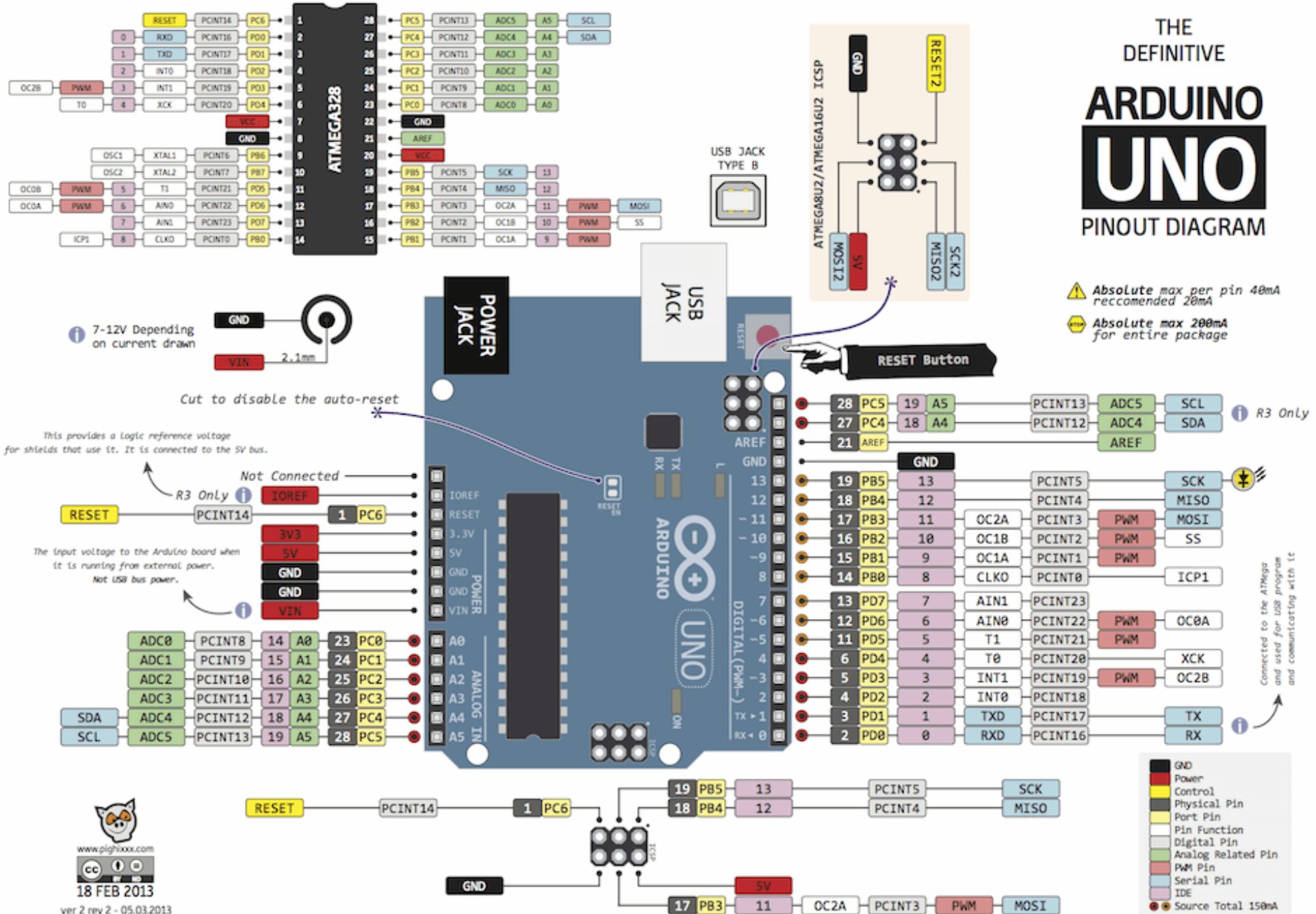
Još? :-)



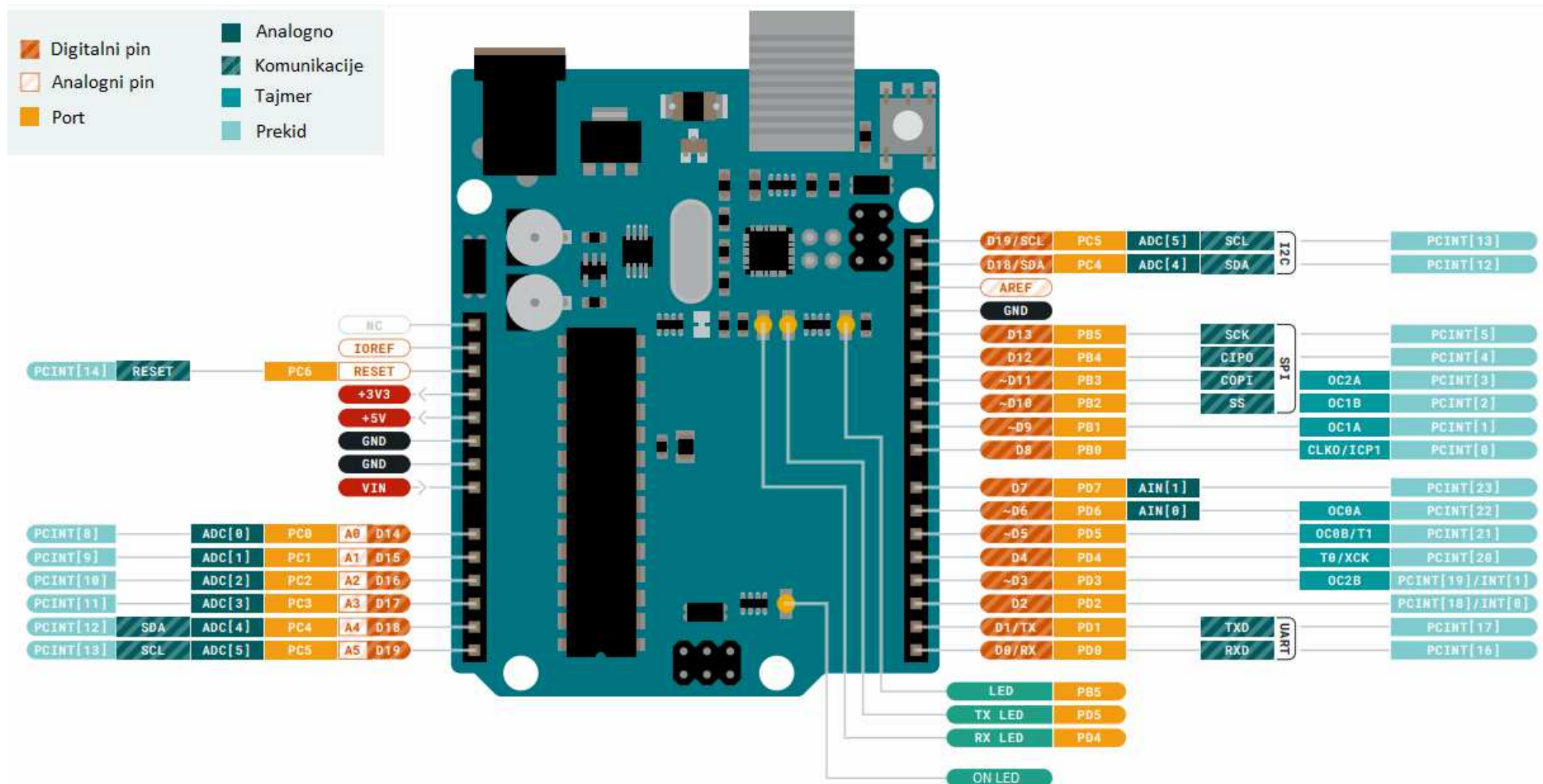
Na vežbama



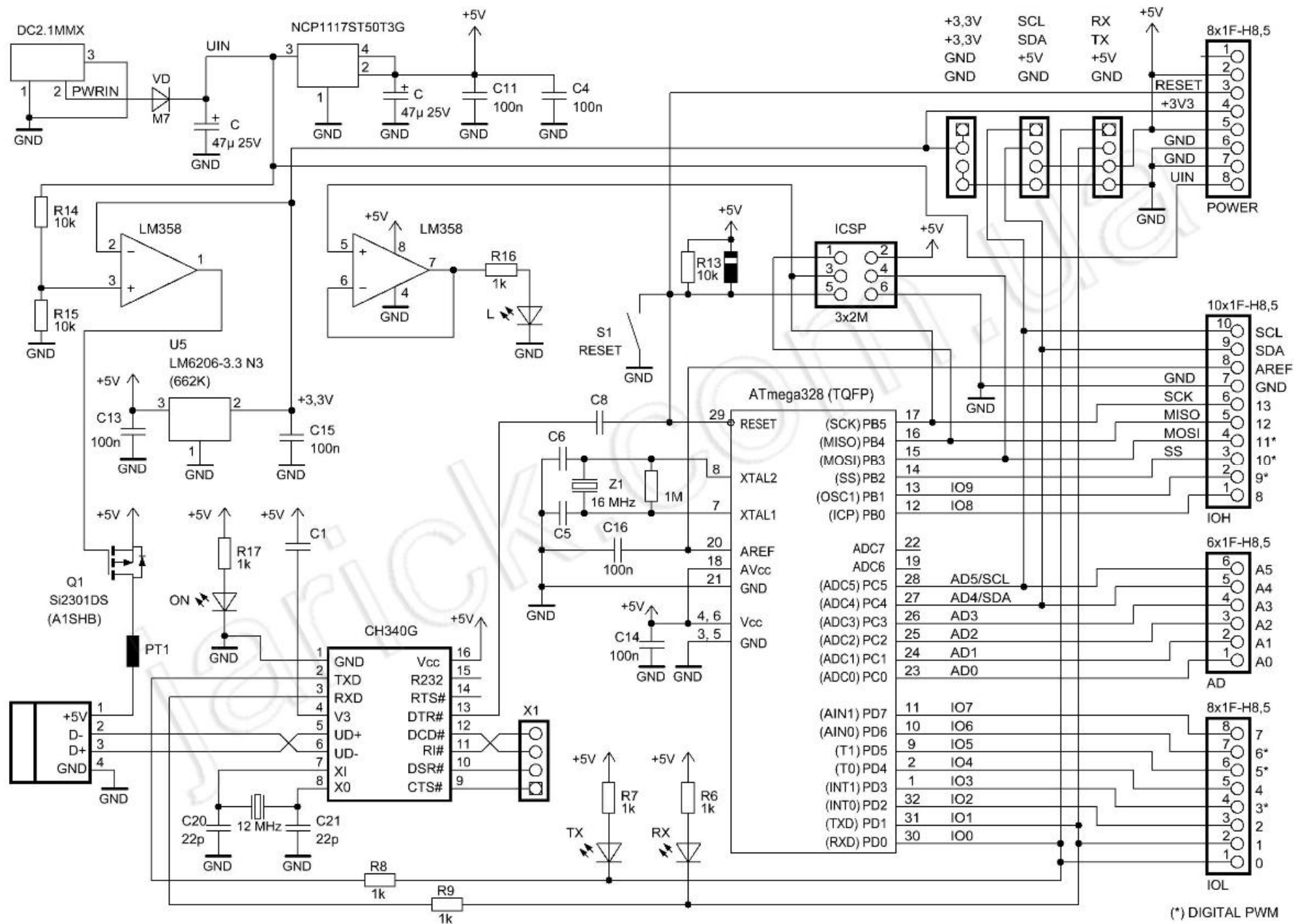
Pinout



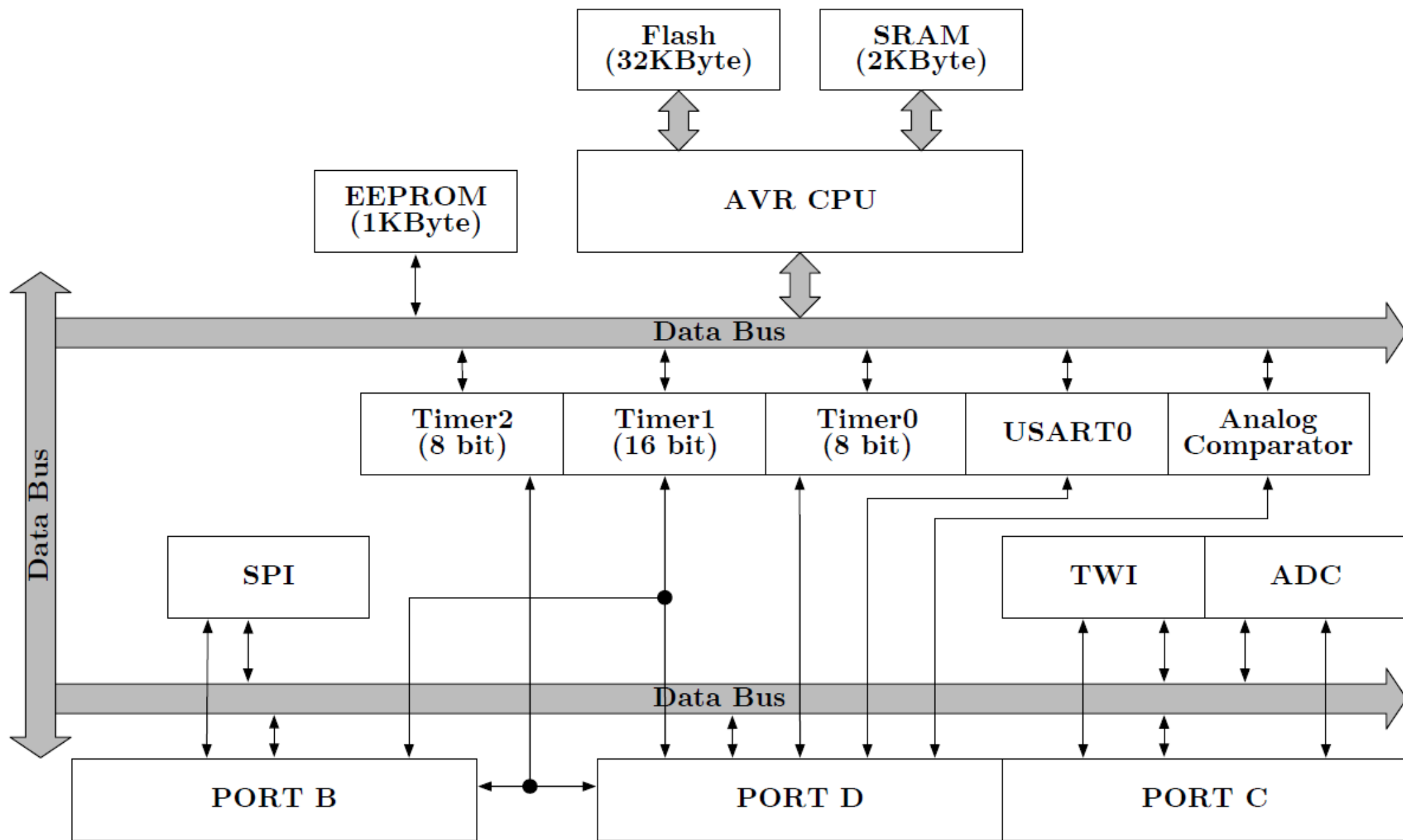
Pinout



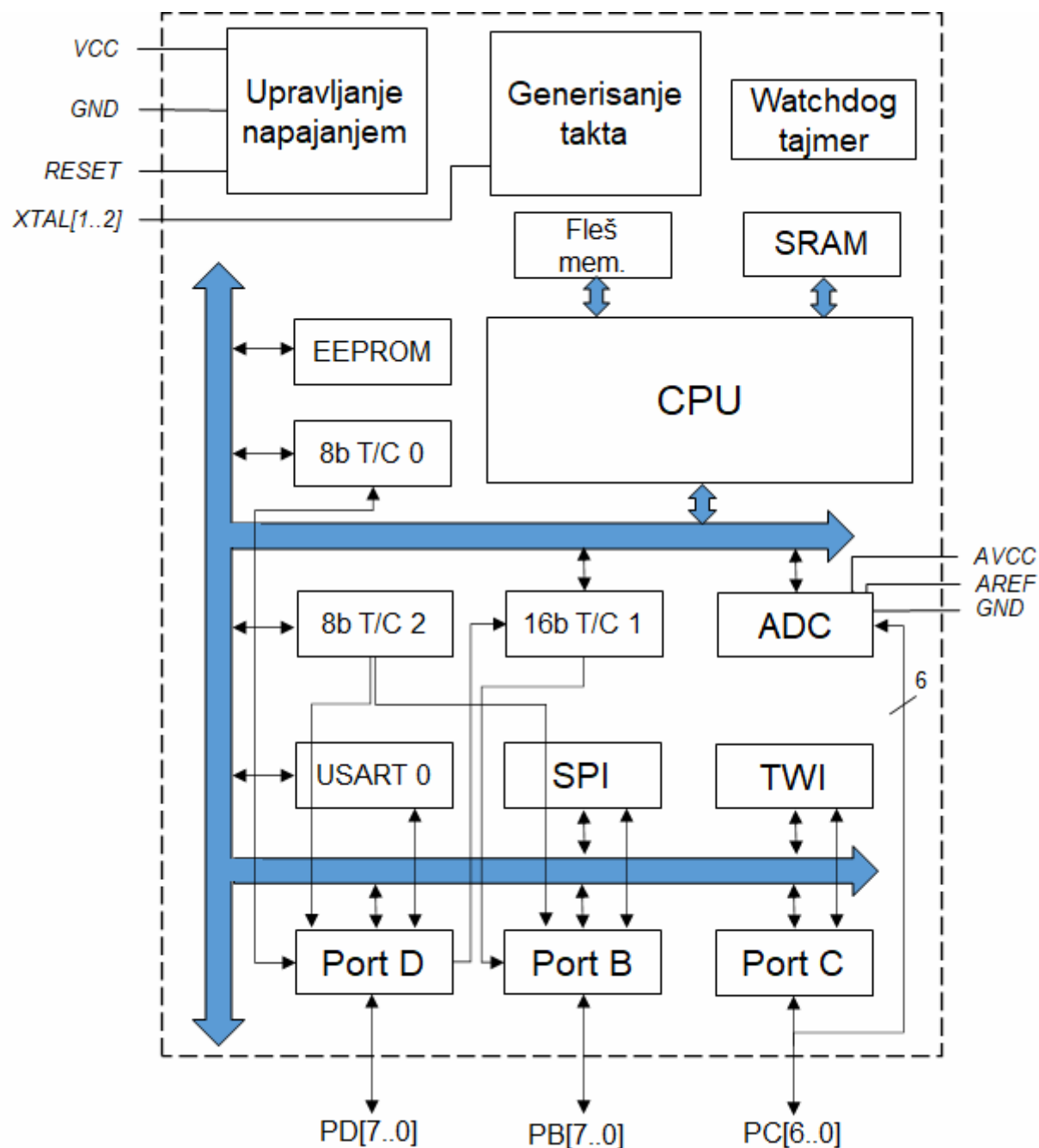
Elektronska šema



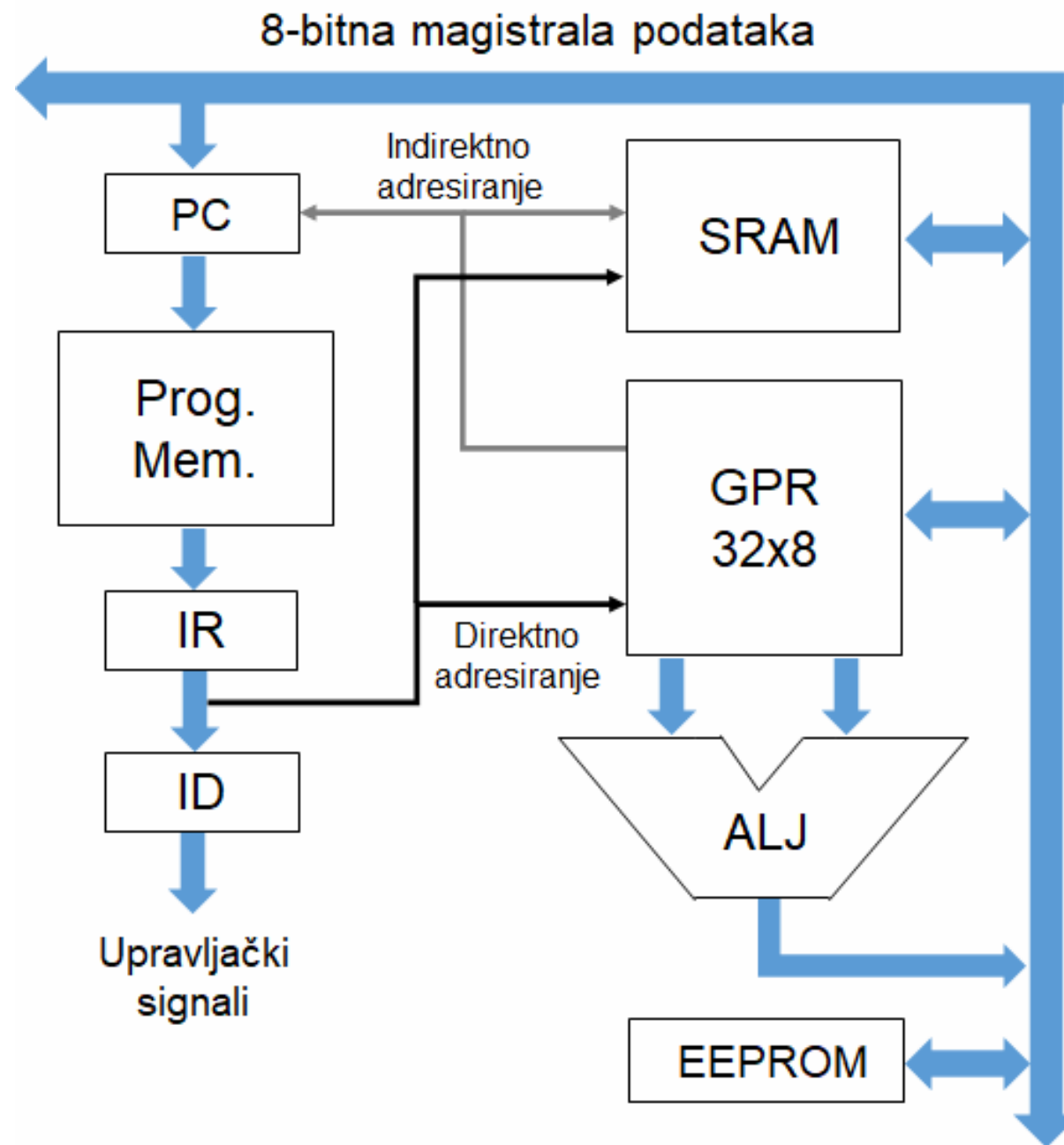
Blok šema mikrokontrolera ATmega328p



Blok šema mikrokontrolera ATmega328p



Blok šema CPU



- Arduino IDE je okruženje u kome je najlakše pisati programe.
- Pored toga koristićemo i razvojno okruženje Eclipse
- Link ka stranici sa koje se može preuzeti Arduino IDE:
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- Jezik je u osnovi sličan C++, ali značajno jednostavniji.
- Nakon uspešnog kompajliranja kod se spušta na pločicu koja na sebi poseduje Bootloader.

Primer 1 (Skeč 1)

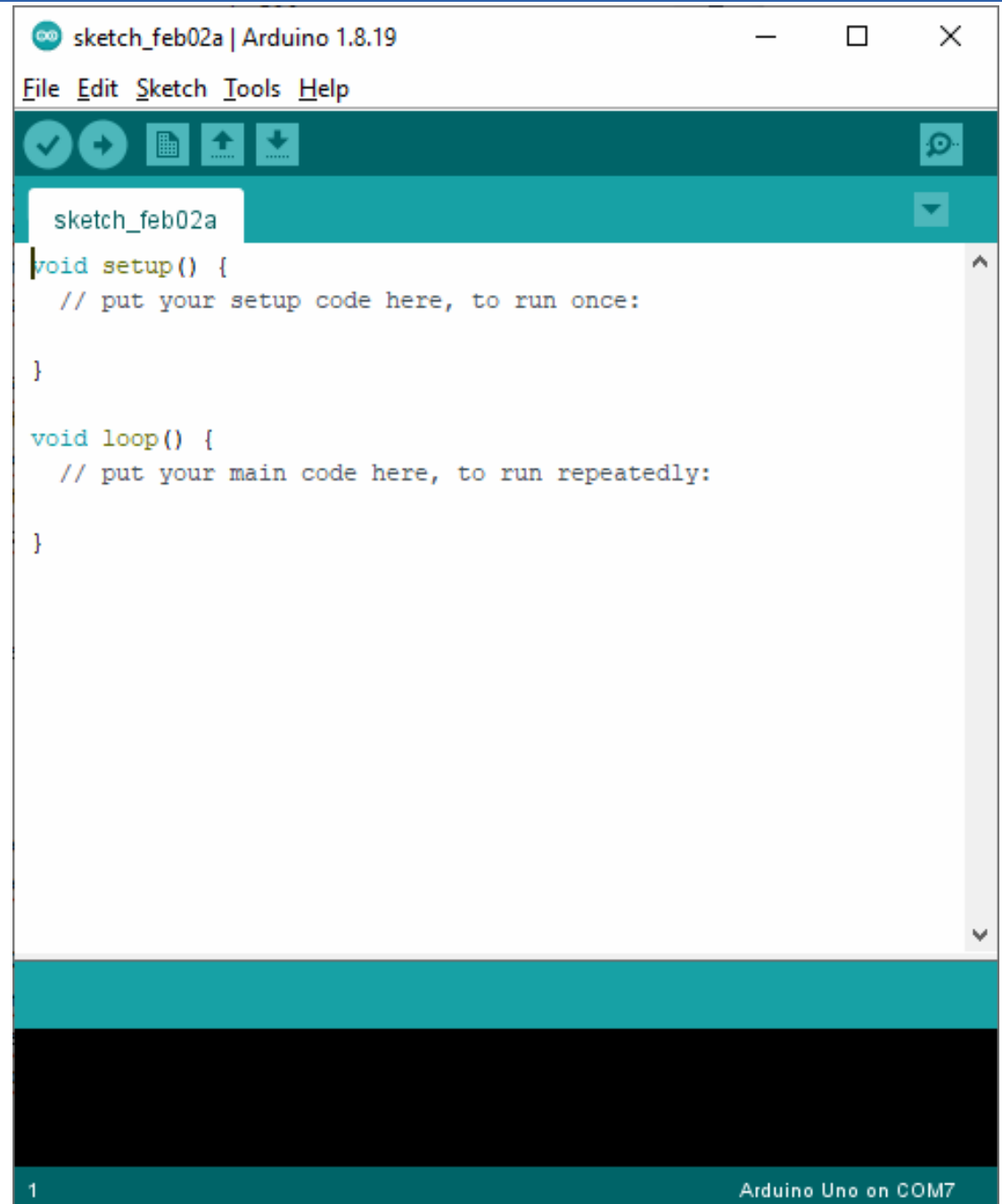
Pokazati minimalni sadržaj programa za Arduino.

Rešenje:

Potrebno je da postoji jedna petlja `setup()` koja se poziva jednom na početku i jedna beskonačna petlja `loop()` u kojoj se izvršava glavni program.

```
void setup() {  
  
}
```

```
// beskonačna petlja  
void loop() {  
  
}
```



Setup, loop

`setup()`: se poziva samo pri uključivanju Arduina ili nakon pritiska na dugme RESET. Služi za inicijalizaciju.

`Loop ()`: funkcija koja se izvršava kontinualno sve do isključivanja napajanja. Uglavnom se unutar petlje nalazi glavna logika koda. Slična je `while(1)` petlji u drugim okruženjima.

Primer 2

Napisati program koji realizuje treptanje LED sa oznakom L (povezana na 13. pin)

Rešenje:

```
#define LED_L 13

void setup() {
    // inicijalizacija pina 13 da bude izlazni
    pinMode(LED_L, OUTPUT);
}

// beskonačna petlja
void loop() {
    digitalWrite(LED_L, HIGH); // uključi LED
    delay(1000);               // sačekaj 1 s
    digitalWrite(LED_L, LOW);  // isključi LED
    delay(1000);               // sačekaj 1 s
}
```

Digitalni pin na Arduinou je moguće definisati kao ulazni ili izlazni korišćenjem `pinMode` funkcije.

```
pinMode(13, OUTPUT); // pin 13 se deklariše kao izlazni pin
```

```
pinMode(13, INPUT); // pin 13 se deklariše kao ulazni pin
```


Upis/čitanje digitalnih vrednosti

`digitalWrite(13, LOW);` // izlazni napon pina 13 se podešava na 0V

`digitalWrite(13, HIGH);` // izlazni napon pina 13 se podešava na 5V

`int buttonState = digitalRead(2);` // upisivanje pročitane vrednosti sa pina 2 u promenljivu `buttonState` koja je `integer` tipa

Komunikacija sa računarom

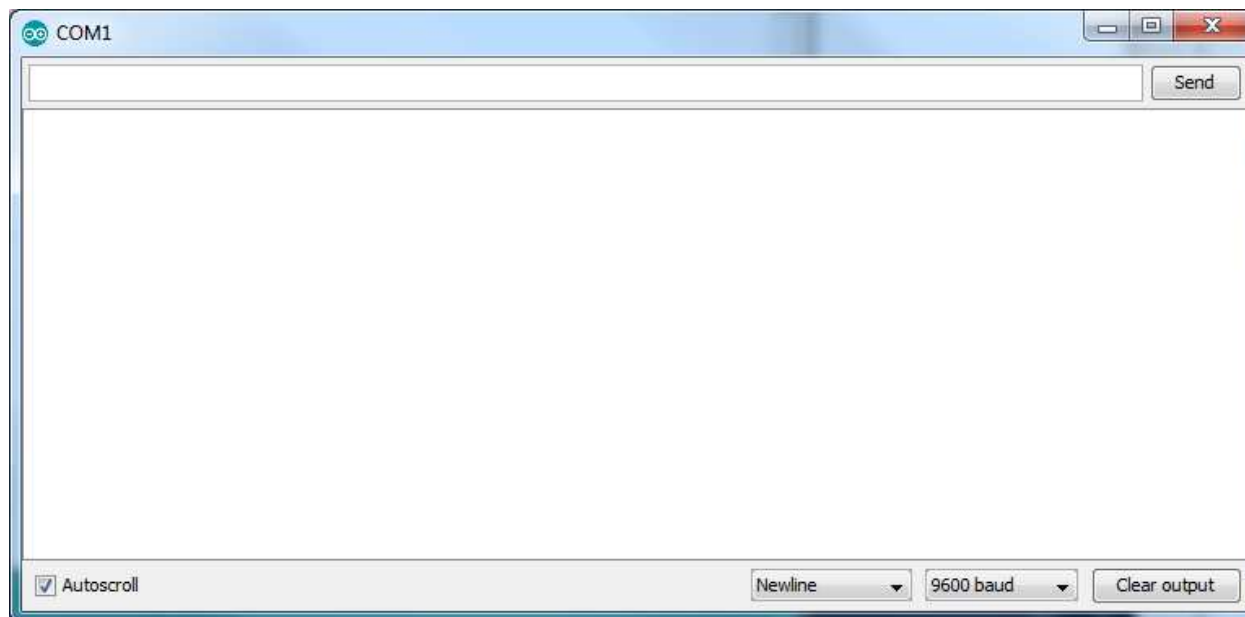
```
Serial.begin(9600);
```

```
Serial.print();
```

```
Serial.println();
```

```
Serial.available();
```

```
Serial.read();
```



Interakcija sa računarom
se vrši pokretanjem
Serial monitor-a

Zadaci

Radi realizacije zadataka pogledati opis funkcije `Serial.available()`, kao i ostalih funkcija, datih u uputstvu za Arduino koji se nalazi na stranici predmeta na sajtu.

Zadatak 1

Napisati program koji korisniku omogućava unos karaktera i potom ga ispisuje nazad.

Zadatak 2

Napisati program koji korisniku omogućava unos stringa i potom ga ispisuje nazad.

Zadatak 3

Uraditi zadatak 2 koristeći `serial.Event()`.

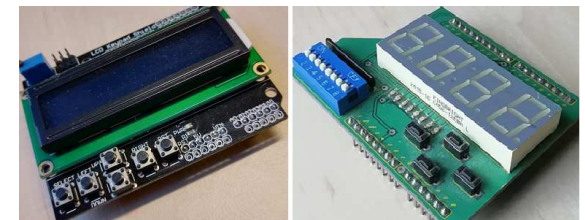
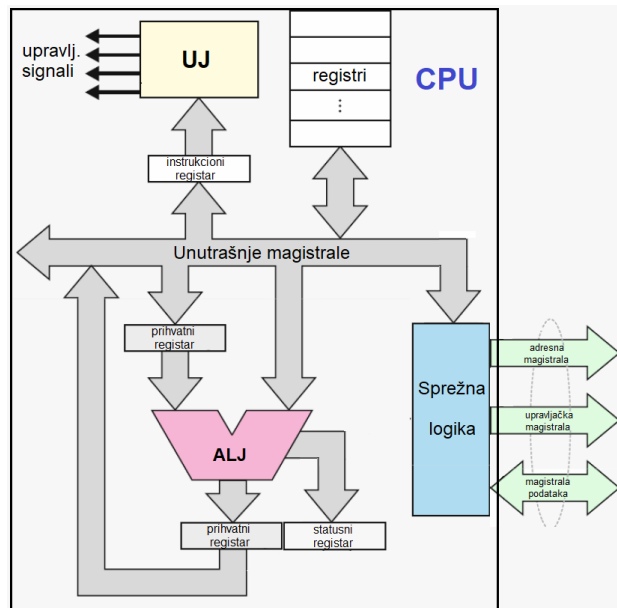
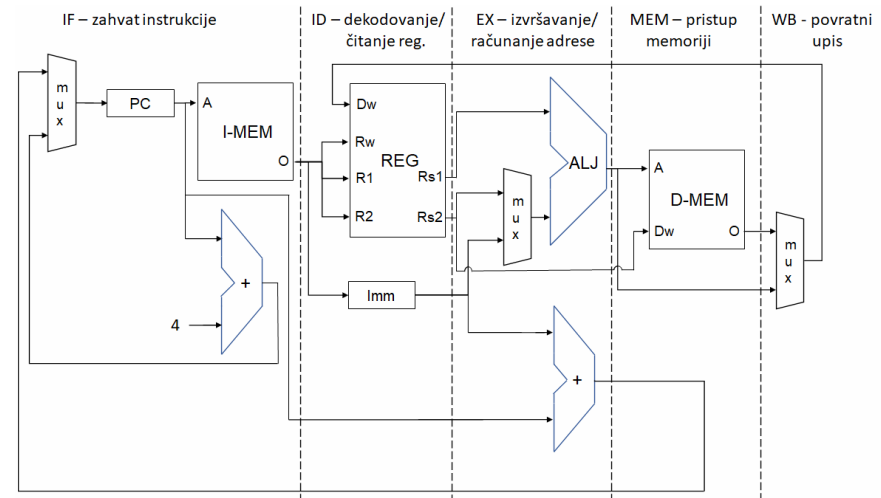
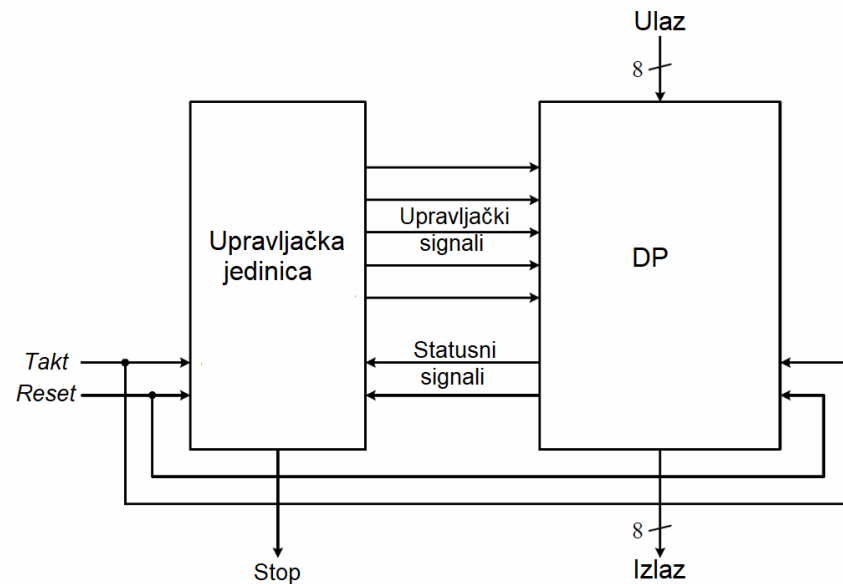
Zadatak 4

Uraditi zadatak 3 koristeći `String` - objekat klasu.

Zadatak 5

Napisati program koji korisniku omogućava unos broja ponavljanja treptanja LED diode.

Osnovi mikroprocesorskih i mikrokontrolerskih sistema



Hvala na pažnji