

Laborator 1. Introducere în utilizarea plăcii de dezvoltare Arduino

Informații generale despre Arduino

Placa de dezvoltare Arduino este una din cele mai populare microcontrolere care sunt folosite în robotică. Există mai multe tipuri de microcontrolere Arduino care diferă în design, caracteristici sau capacități de procesare.

Arduino UNO este o platformă de procesare open-source, care este compus din parte software și hardware flexibil și simplu de folosit. Este compus dintr-o platformă de mici dimensiuni (6.8 cm/5.3 cm – în varietate cele mai des întâlnite) și are un procesor Atmega328. Această placă de dezvoltare este capabilă să preia date din mediul înconjurător folosind o serie de senzori și să furnizeze diferite acțiuni, folosind diferiți senzori cum ar fi de lumină, servomotoare și alte tipuri de componente mecanice/optice. Procesorul poate să ruleze cod scris într-un limbaj de programare. În acest laborator se vor folosi două limbaje de programare: C și C++.

http://www.robofun.ro/arduino/arduino_uno_v3

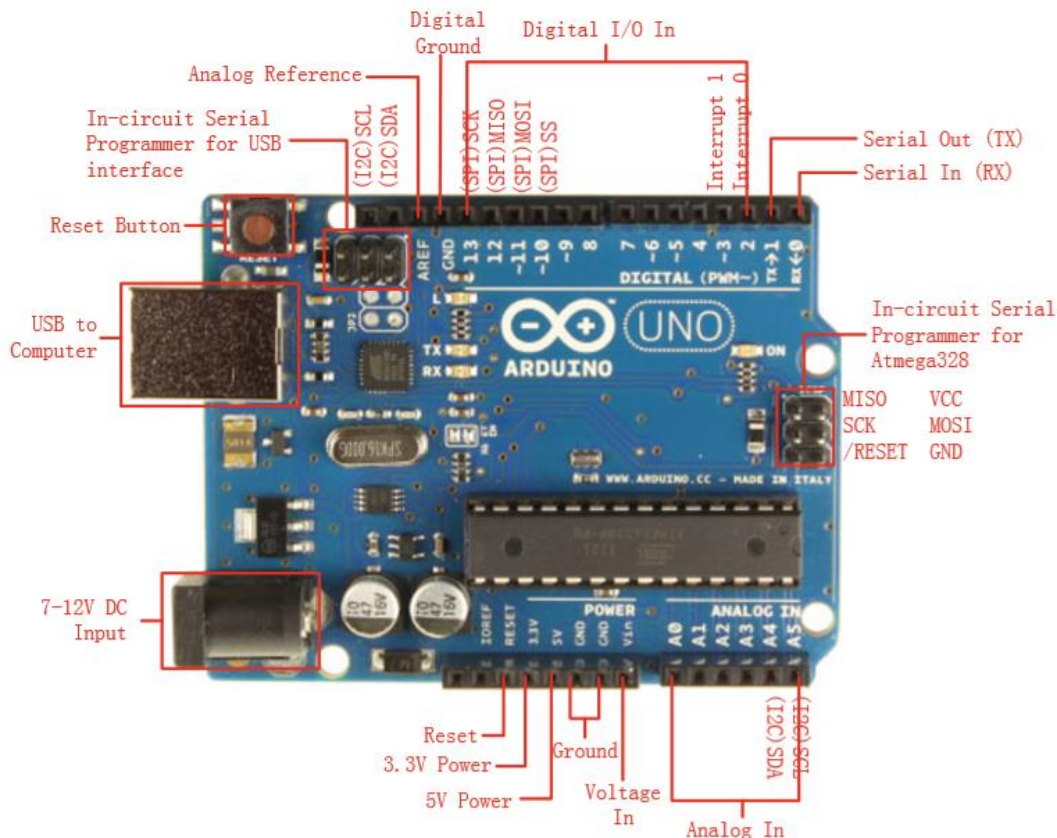


Figure 1. Interfața plăcii de dezvoltare Arduino UNO

Arduino UNO are următoarele:

- 14 pini digitali de intrare/ieșire
- 6 pini analogici
- un rezonator ceramic de 16 MHz
- un conector USB
- o sursă de alimentare
- un header ICSP
- un buton de reset

Specificațiile plăcii de dezvoltare Arduino UNO sunt următoarele:

- Microcontroler: ATmega328
- Tensiune de lucru: 5V
- Tensiune de intrare (recomandat): 7-12V
- Tensiune de intrare (limita): 6-20V
- Pini digitali: 14 (6 PWM output)
- Pini analogici: 6
- Curent per pin I/O: 40 mA
- Curent 3.3V: 50 mA
- Memorie Flash: 32 KB (ATmega328) 0.5 KB pentru bootloader
- SRAM: 2 KB (ATmega328)
- EEPROM: 1 KB (ATmega328)
- Clock Speed: 16 MHz

Arduino Integrated Development Environment – IDE

Arduino IDE este compus din: Toolbar în partea de sus, partea în care se scrie codul sau Sketch Window în centru și se poate activa fereastra Serial Output.

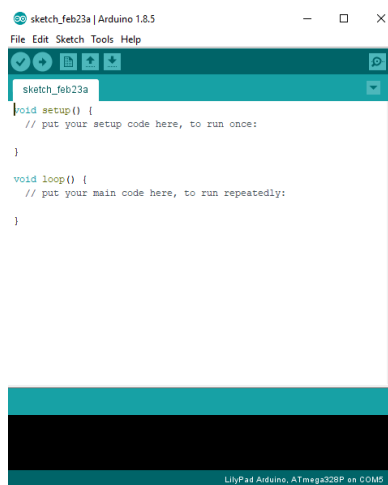








Figura 2. Fereastra Arduino IDE

Lista butoanelor Toolbar

	Verify/compile	Verifică codul de erori
	New	Crează un nou Sketch
	Open	Arată un Sketch existent
	Save	Salvează Scketch-ul curent
	Upload	Încarcă codul curent pe placa de dezvoltare Arduino
	Serial Monitor	Afișează datele seriale care se trimit pe placa de dezvoltare Arduino

Funcțiile principale dintr-un program scris în Arduino IDE sunt:

void setup():

- Este apelat când un nou Sketch pornește
- Folosit pentru a inițializa variabile, pini, pornirea folosirii bibliotecilor
- Rulează doar o data, după fiecare alimentare sau resetare de la placa de dezvoltare Arduino

void loop():

- Rulează într-o buclă continuă, permițând programului să se modifice și să răspundă. Se folosește pentru un control activ asupra plăcii de dezvoltare Arduino

Înainte de conectarea plăcii de dezvoltare Arduino la tensiunea de alimentare se verifică următoarele:

1. Dacă toate componentele sunt conectate corespunzător (ex. VCC la +5V, GND la GND, ieșiri digitale la senzori cu ieșiri digitale)
2. Dacă există fire defecte
3. Dacă nu sunt pini îndoiți sau defecti pe placa de dezvoltare Arduino
4. Dacă nu sunt senzori care au defecte visible

Exemplu 1

Exemplu prezintă cum se aprinde un LED care este încorporat pe placa de dezvoltare Arduino. Acest exemplu se poate accesa direct din Arduino IDE (Figura 3).

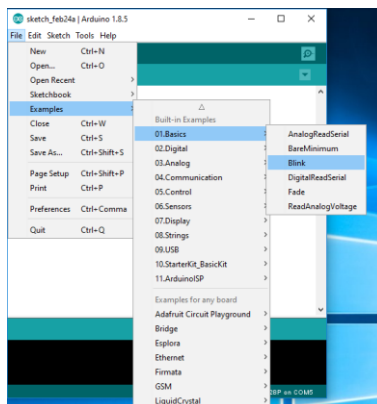


Figura 3. Aceasarea exemplului Blink în Arduino IDE

După ce se alege exemplul Blink apare următoarea fereastră.



Figura 4. Exemplu Blink în Arduino IDE

Înainte de compilarea și rularea exemplului, vor fi necesare următoarele acțiuni:

1. Se selectează tipul de placa de dezvoltare Arduino din meniul Tools-> Board ->Tipul plăcii de dezvoltare Arduino (de exemplu Arduino/Genuino Uno)
2. Se selectează portul la care este atașat Arduino din meniul Tools -> Port -> COMxx
3. Cu placa de dezvoltare Arduino conectat, se deschide programul Blink și se apasă pe butonul "Upload"

Funcții digitale I/O

Folosirea funcțiilor care permit citirea stării de la pinii plăcii de dezvoltare Arduino, acestea pot fi LOW sau HIGH.

pinMode (pin, mode):

- Informează placa de dezvoltare cum va opera
- variabila pin reprezintă numărul pinului de pe placa de dezvoltare Arduino
- mod de reprezentare: INPUT, OUTPUT sau INPUT_PULLUP

digitalWrite (pin, value):

- variabila pin reprezintă numărul pinului de pe placa de dezvoltare Arduino
- valori: LOW sau HIGH

digitalRead (pin):

- dacă pinul digital este configurat ca și INPUT, este posibilă citirea stării pinului folosind această funcție
- variabila pin reprezintă numărul pinului de unde se dorește citirea (de tip int)
- returnează HIGH sau LOW

Exemplu 2

Exemplul reprezintă cum se poate citi o valoare digitală, în acest caz dacă se apasă un buton va aprinde un LED conectat la o ieșire digitală.

Componente:

- Arduino UNO
- LED verde
- Buton
- Fire de conectare

Figura 5 prezintă ansamblul compus din componentele de mai sus, pentru figură a fost folosit un simulator pentru Arduino.

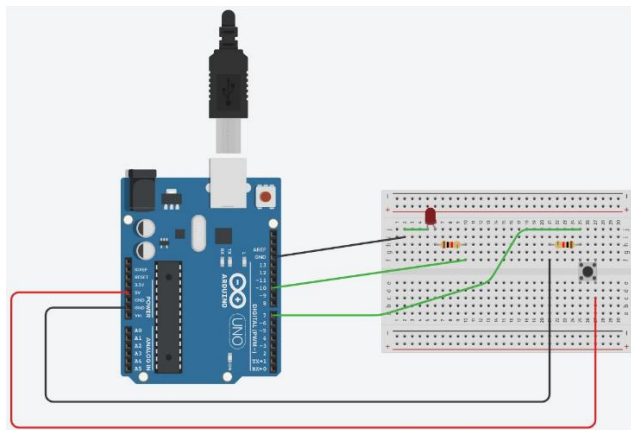


Figura 5. Ansamblul compus din Arduino, led și buton

Codul sursă pentru ansamblul prezentat în Figura 6:

```
// cod sursa
const int led = 10;
const int button = 7;
int value = 0;

void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT);
}

void loop()
{
  value = digitalRead(button);
  if(value == HIGH)
  {
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

Figura 6. Codul sursă pentru exemplul 2

Funcții analogice I/O

analogRead (pin):

- citește valori de la pini analogici
- funcția poate fi folosită de către pini analogici (0 – 5)
- returnează un număr cuprins între 0 – 1023
- în aproximativ 100 μ s (0.0001 s) se citește un port analog
- nu este nevoie să se declare pini analogici ca INPUT sau OUTPUT

analogWrite (pin, value):

- are capacitatea de a emite un semnal digital care acționează ca un semnal analogic

- nu este nevoie apelarea `pinMode()` înainte de apelarea funcției `analogWrite()`

Exemplu 3

Următorul exemplu va citi o valoare analogică de la un senzor. Valoarea senzorului poate fi văzută pe Serial Monitor în Arduino IDE.

Componente:

- Arduino UNO
- Senzor de temperatură/umiditate
<https://www.robofun.ro/senzor-temperatura-brick?search=temperatura%20brick>
<https://www.robofun.ro/senzor-umiditate-brick?search=umiditate%20brick>
- Fire pentru conectare

Figura 7 prezintă ansamblul compus din componentele de mai sus.

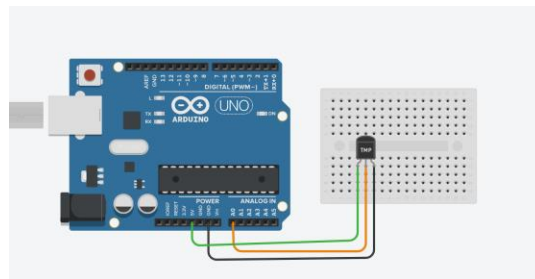


Figura 7. Ansamblul compus din Arduino și senzorul de temperature

Codul sursă pentru ansamblul de mai sus este prezentat în Figura 8.

```

Example3 | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

Example3
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  Serial.print("Temperatura: ");
  float temperatura = readTempInCelsius(10,0);
  Serial.print(temperatura);
  Serial.print(" ");
  Serial.write(176);
  Serial.println("°C");
  delay(200);
}

float readTempInCelsius(int count, int pin) {
  float temperaturaMediata = 0;
  float sumaTemperatura = 0;
  for (int i = 0; i < count; i++) {
    int reading = analogRead(pin);
    float voltage = reading * 5.0;
    voltage /= 1024.0;
    float temperatureCelsius = (voltage - 0.5) * 100;
    sumaTemperatura = sumaTemperatura + temperatureCelsius;
  }
  return sumaTemperatura / (float)count;
}

```

Figura 8. Codul sursă pentru exemplu 3

Folosirea simulatorului

Pentru simularea plăcii de dezvoltare Arduino împreună cu diferiți senzori se poate folosi simulatorul de la următorul link:

<https://www.tinkercad.com/>

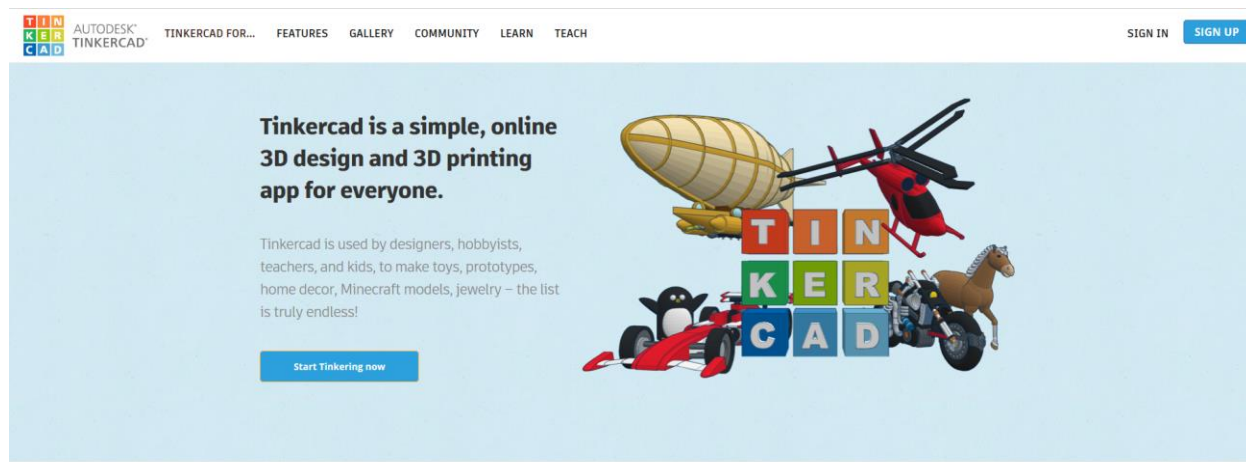


Figura 9. Pagina home a site-ului Tinkercad

Pentru a folosi simulatorul va trebui să vă logați, dacă nu aveți cont va trebui să creați unul.

După logare, pentru crearea unui nou ansamblu va trebui să alegeți Circuit și Creare unui nou Circuit.

Exercițiu

După parcurgerea exemplurilor din acest laborator, creați următorul ansamblu și folosind mediul de programare Arduino IDE scrieți codul sursă. Pentru testarea funcționalității se va încărca codul sursă pe Arduino UNO.

Componente:

- Arduino UNO
- 2 senzori de temperatură
- Buton
- 1 LED
- Fire de conectare
- 1 LCD

Dacă utilizatorul apasă o dată pe buton se va aprinde LED-ul, iar dacă apasă de 2 ori se va afișa valoarea citită de la senzori pe Serial Monitor.