

ARDUINO

Arduino este o platformă cu microcontroler foarte simplă de utilizat. Arduino poate fi folosit pentru dezvoltarea de aplicații interactive. Practic, informația este preluată de la o gamă variată de elemente de intrare (senzori și comutatoare), se procesează în interiorul microcontrolerului și este transmisă către o gamă la fel de variată de elemente de ieșire: leduri, motoare, actuatoare, etc.

Avantajele pe care le are Arduino față de aceste sisteme bazate pe microcontroler sunt:

- costuri de achiziție reduse;
- poate fi folosit pe orice sistem de operare (Linux, Windows sau MacOS). Majoritatea plăcilor de dezvoltare fiind limitate la sistemul de operare Windows.
- un mediu de programare simplu și ușor de învățat.

Există mai multe variante de plăci de dezvoltare Arduino, cum ar fi: Mega, Diecimila, Duemilanove, Mini, Nano și chiar Bluetooth Arduino, cele mai noi produse fiind Arduino Uno și Arduino Mega 2560.

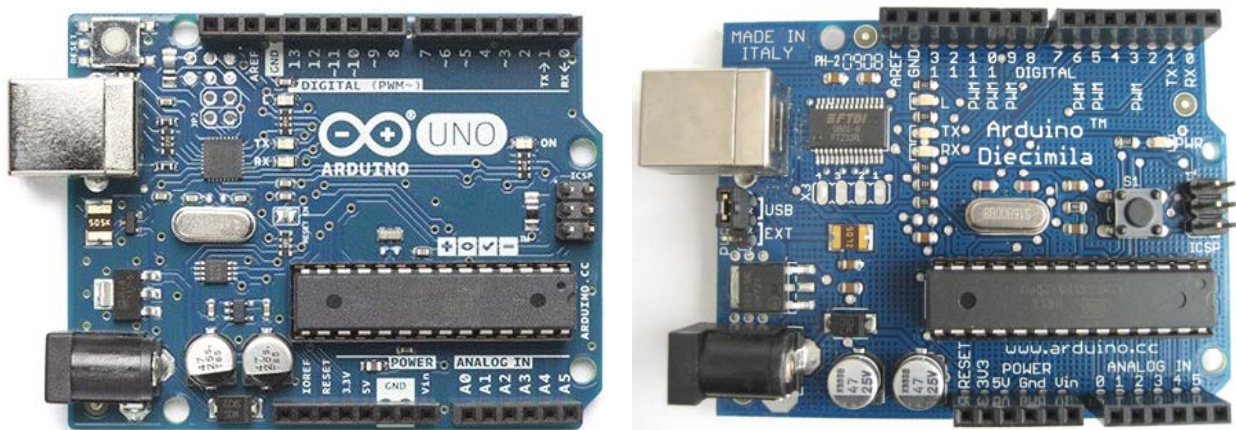


Fig. 4.1. Platforme Arduino

Plăcile de dezvoltare Arduino seamănă foarte mult între ele, având elementele comune: intrările/ieșirile digitale, intrările analogice, microcontrolerul, etc.

O platformă Arduino este compusă dintr-un microcontroler Atmel AVR de 8, 16 sau 32 biți în special ATmega8, ATmega168, ATmega328, ATmega1280 și ATmega2560 precum și componente complementare care facilitează programarea și încorporarea în alte circuite. Din 2015 platformele Arduino conțin microcontrolere de la alți producători.

Un microcontroler instalat pe platforma Arduino vine preprogramat cu un bootloader care simplifică încărcarea programelor pe memoria flash a cipului, în comparație cu alte dispozitive care necesită programatoare externe. Acest aspect face Arduino o soluție simplă, permițând programarea de pe orice calculator.

Programele Arduino pot fi scrise în orice limbaj de programare cu un compilator capabil să producă un cod mașină binar. Pentru programare se utilizează software-ul Arduino IDE (Integrated Development Environment) care suportă limbajele de programare C și C++ folosind reguli speciale de organizare a codului.

4.1. Arduino Uno

Arduino Uno este o placa de dezvoltare bazată pe microcontrolerul ATmega328P, având 6 intrări analogice, 14 de intrări digitale/pini de ieșire (din care 6 pot fi utilizate ca ieșiri PWM), un oscilator cu quart de 20 MHz, o conexiune USB, o mufa de alimentare, și un buton de resetare.

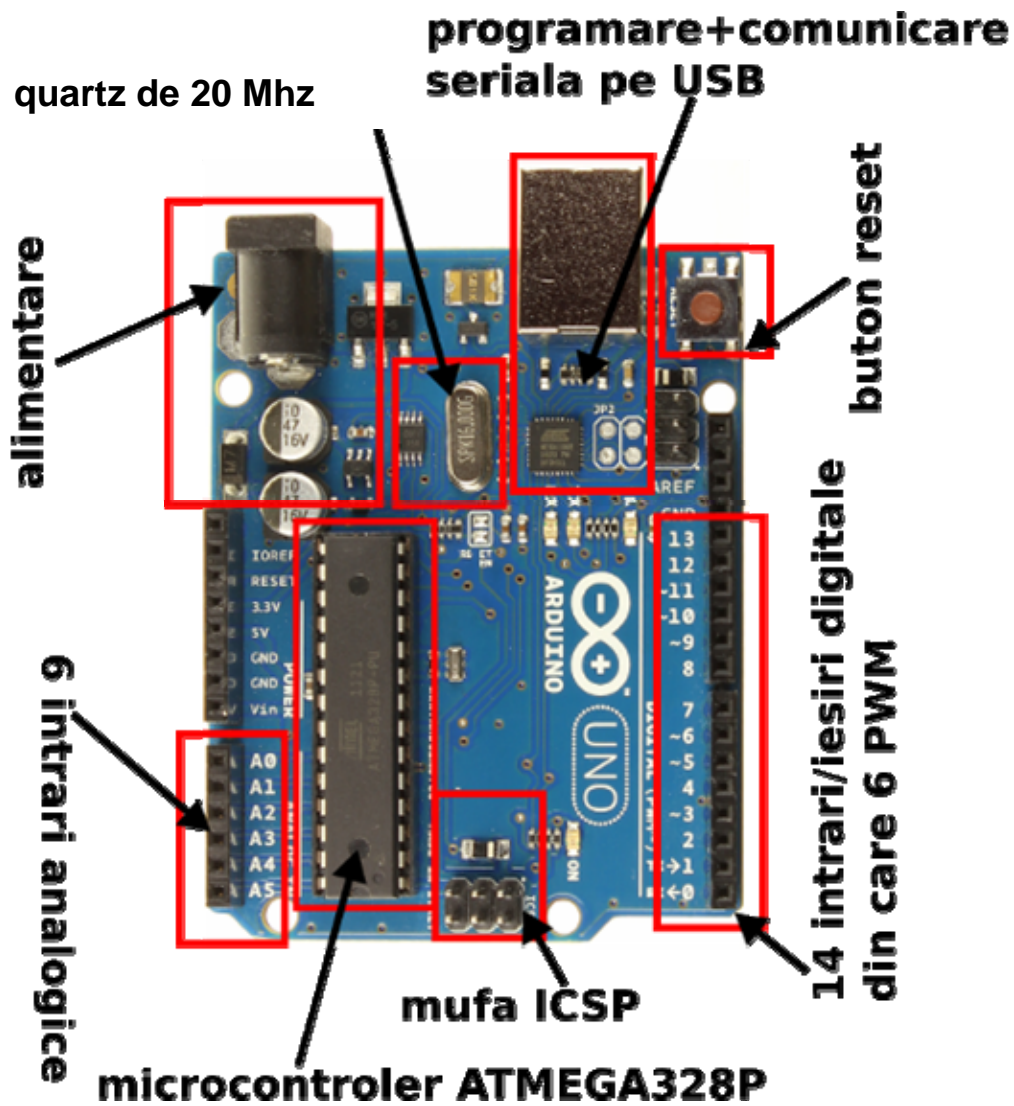


Fig. 4.2. Arduino Uno

Caracteristicile microcontrolerului Atmega328P sunt prezentate în tabelul 4.1.

Tabel 4.1. Caracteristicile microcontrolerului Atmega328P

Frecvența	20 MHz
Tensiunea de alimentare	1,8 – 5,5 V
Număr de pini	28
Memorie SRAM	2 kB
Memorie EEPROM	1 kB
Memorie Flash	32 kB
Cicluri scriere/citire	10000 Flash/100000 EEPROM
Număr de pini intrare ieșire	23
Canale conversie analog - digitală	8
Timere pe 8 biți	2
Timer pe 16 biți	1
Consum de energie	Funcționare 0,2 mA Stand-bye 0,1 μA

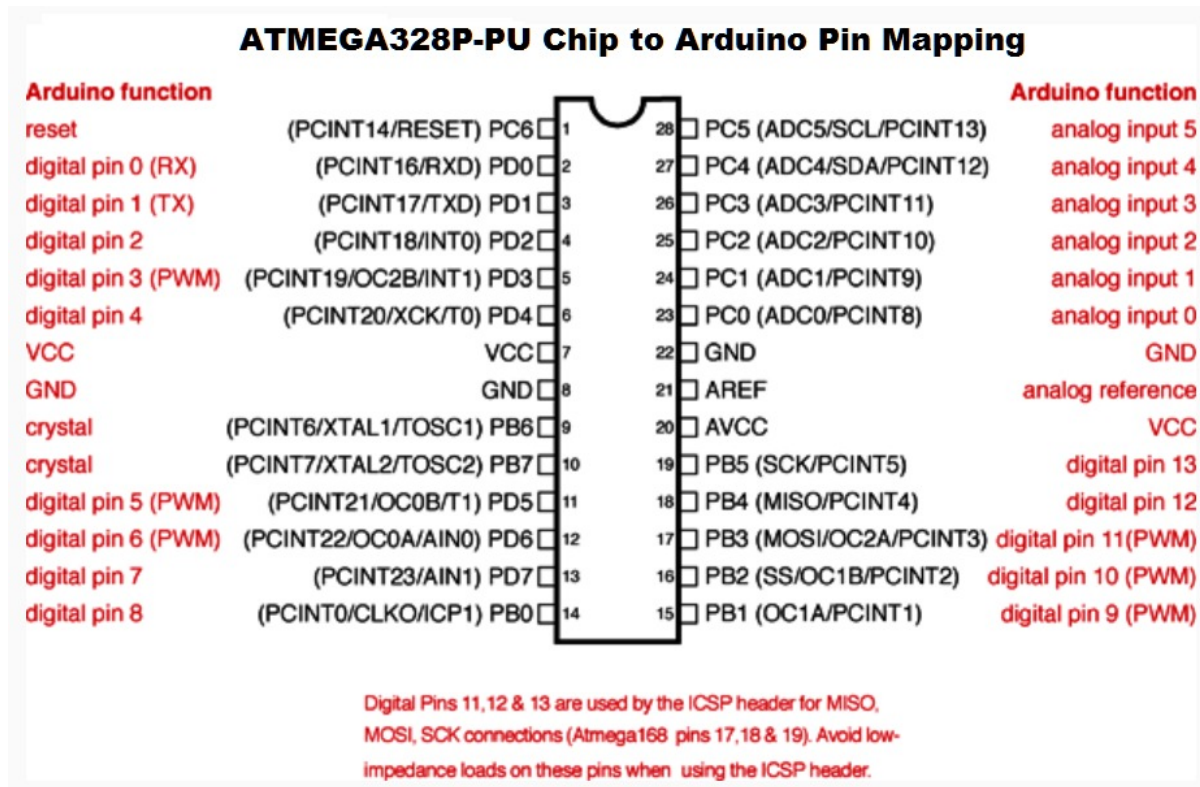


Fig. 4.3. Pini micromerului Atmega328P

Semnificația pinilor:

- VCC – polul pozitiv al sursei (+);
- GND – masa (-);
- PB 0-7 – cei 8 pini intrare/ieșire ai portului B;
- PC 0-5 – cei 6 pini intrare/ieșire ai portului C;
- PD 0-7 – cei 8 pini intrare/ieșire ai portului D;
- ADC 0-5 – pini de intrare care asigură conversia analog digitală.

Intrările analogice sunt folosite pentru citirea semnalelor analogice (nondigitale) de la senzori de temperatură, senzori de lumină, senzori de presiune, umiditate, etc. Un pin analogic de intrare poate măsura un curent sau semnal cu tensiune cuprinsă între 0-5 V.

Intrările/ieșirile digitale: permit citirea stării unui element de intrare/ieșire sau comanda elementelor care au două stări: închis adică 0 (valori LOW) sau deschis adică 1 (valori HIGH);

Pinii cu funcția PWM (Pulse - width modulation), adică modulația în durată a impulsurilor, pot fi utilizați pentru a îndeplini o varietate foarte mare de sarcini, de la iluminarea ledurilor până la controlul turației motoarelor electrice.

Portul USB are două roluri: de alimentare a platformei Arduino și de a furniza date sistemului. Alimentare cu energie electrică a platformei Arduino de poate face de la un alimentator ac-dc cu tensiunea recomandată între 7-12 V prin mufa de alimentare.

Exemplu de program:

Se urmărește aprinderea unui led cu ajutorul platformei Arduino Uno.

```
void setup()
{
    pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop()
```

```
{  
    digitalWrite(13, HIGH);  
    delay(5000);  
    digitalWrite(13, LOW);  
    delay(2000);  
}
```

În secțiunea "void setup" avem o singură instrucțiune, care declară că pinul 13 digital va fi folosit în continuare ca pin de ieșire pentru a controla un dispozitiv. Aceasta instrucțiune se execută o singură dată. Dacă doream ca pinul 13 să fie folosit ca pin de intrare pentru citirea informație din mediul (de la un senzor) am fi scris "pinMode(13, INPUT)".

Urmează secțiunea "loop", care aprinde led-ul conectat la pinul 13 ("digitalWrite(13, HIGH)"), atunci când pinul este pus sub tensiune, așteaptă 5 secunde, îl stinge pentru 2 secunde când pinul rămâne fără tensiune (LOW) și iarăși îl aprinde pentru 5 secunde.

Instrucțiunile din secțiunea "loop" se execută ciclic, astfel ca imediat după ce s-a terminat un ciclu, led-ul iarăși se aprinde, apoi iarăși se stinge până când placa este alimentată.

Subiecte:

1. Care sunt avantajele Arduino față de alte sisteme cu microcontroler?
2. Ce limbaje de programare sunt folosite pentru programarea microcontrolerelor Atmel AVR?
3. Care sunt componentele platformei Arduino Uno?
4. Ce rol au intrările analogice ale platformei Arduino?
5. Ce rol au intrările/ieșirile digitale ale platformei Arduino?
6. Ce determină instrucțiunea digitalWrite(13, HIGH).