

Textul si imaginile din acest document sunt licentiate

Attribution-NonCommercial-NoDerivs
CC BY-NC-ND



Codul sursa din acest document este licentiat

Public-Domain

Esti liber sa distribui acest document prin orice mijloace consideri (email, publicare pe website / blog, printare, sau orice alt mijloc), atat timp cat nu aduci nici un fel de modificari acestuia. Codul sursa din acest document poate fi utilizat in orice fel de scop, de natura comerciala sau nu, fara nici un fel de limitari.

Senzorul capacitiv

Prezentare.

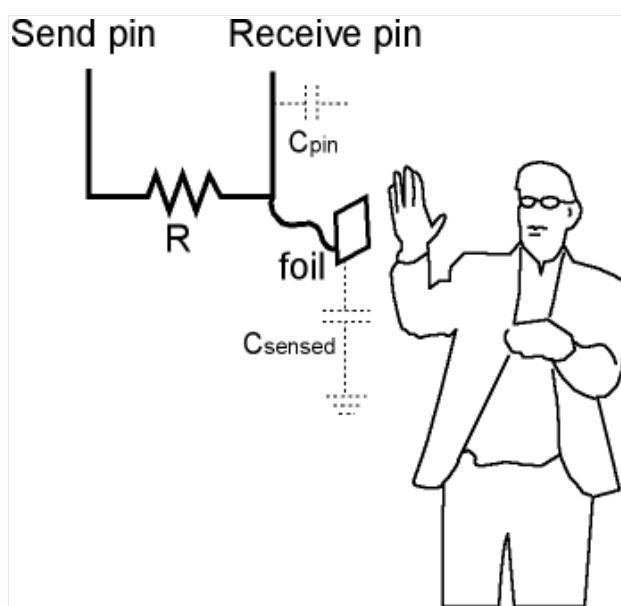
În acest tutorial vei descoperi cum se poate construi și utiliza, cu o placă Arduino, un senzor capacitiv. Biblioteca pe care o vei instala îți transformă 2 pini de pe placă Arduino într-un senzor capabil să detecteze capacitatea electrică a corpului uman. Senzorul se poate construi relativ ușor și este format dintr-un rezistor de valoare mare, un fir de conexiune și o folie de Al. În funcție de valoarea rezistenței și de suprafața foliei, senzorul poate detecta corpul uman de la o distanță de câțiva cm.

Unde se poate aplica ?

Senzorul capacitiv se poate utiliza în orice loc unde detectia prin atingere este preferabilă și detectia este posibilă chiar și prin câțiva mm de material plastic, lemn, ceramică sau alte materiale izolatoare. În acest mod senzorul poate fi acoperit și protejat.

Dacă senzorul este acoperit cu un izolator ca foaia de hârtie, atunci el se poate comporta ca un senzor de forță având un răspuns aproximativ logaritmic.

Cum funcționează?



În imaginea de mai sus, cei 2 pini "Send" și "Receive" se vor conecta la placa Arduino. În biblioteca specială a senzorului există o funcție `capacitiveSensor` care schimbă starea pinului Send. În tot acest timp funcția testează și cronometrează dacă pinul Receive a ajuns la starea pinului Send și în final returnează o valoare care variază în funcție de capacitatea senzorului.

Fizic, senzorul este alcătuit dintr-un rezistor care are o valoare cuprinsă între 500KΩ-50MΩ. Rezistorul se conectează între pinii Send și Receive, iar la pinul Receive se conectează o folie din Al, printr-un fir de conexiune și reprezintă de fapt partea sensibilă a senzorului.

Atunci când starea pinului Send este schimbată de placuta Arduino, după o perioadă de timp, pinul Receive își schimbă starea funcție de Send. Perioada de tranziție a pinului Send și a pinului Receive este dată de $R * C$, R fiind valoarea rezistenței și C este capacitatea care se formează la pinul Receive. Valoarea rezistenței este constantă, dar capacitatea se schimbă atunci când există o atingere pe folia de Al. În acest mod există întotdeauna o diferență notabilă atunci când folia este sau nu atinsă.

Funcțiile bibliotecii.

`CapacitiveSensor CapacitiveSensor(byte sendPin, byte receivePin)`

Funcția creează o instanță a bibliotecii și acceptă 2 parametri de tip `byte`, respectiv pinul Send și pinul Receive.

`long capacitiveSensorRaw(byte samples)`

Funcția returnează o valoare de tip `long integer` a capacității absolute. Acceptă ca parametru un număr de samples sau esantioane. Cu cât samples este mai mare, cu atât rezoluția este mai mare dar performanța este mai scăzută (timpi de execuție mai mari). Dacă valoarea returnată este -2 înseamnă că valoarea capacității depășește valoarea `CS_Timeout_Millis`. Valoarea nominală `CS_Timeout_Millis` este de 2000 mS.

`long capacitiveSensor(byte samples)`

Funcția necesită parametrul `samples` și returnează o valoare cumulată de tip `long` a capacității. Funcția returnează o valoare foarte mică atunci când nu există nicio atingere pe folia de Al.

`void set_CS_Timeout_Millis(unsigned long timeout_millis)`

Funcția îți permite să alegi perioada de timeout în care se așteaptă ca pinul Receive să își schimbe starea după pinul Send. Dacă în perioada aleasă nu se realizează tranziția Send / Receive, se paraseste automat din funcție cu valoarea -2. Valoarea nominală este de 2 secunde.

```
void reset_CS_AutoCal()
```

Prin aceasta functie se poate initia o calibrare fortata a senzorului.

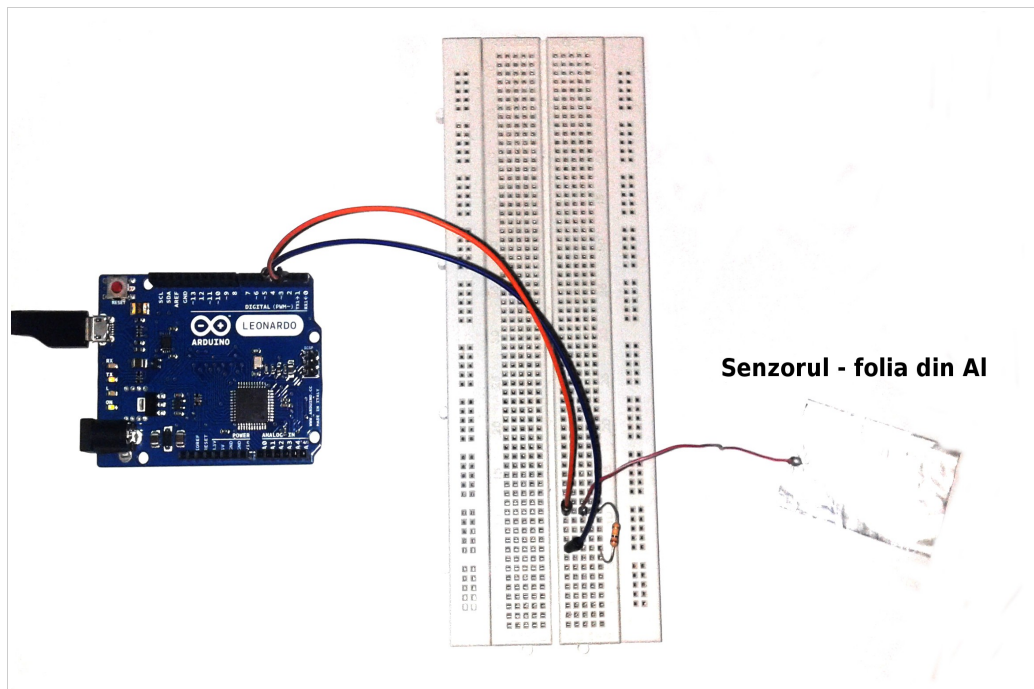
```
void set_CS_Autocal_Millis(unsigned long autoCal_millis)
```

Functia stabileste perioada de timeout pentru cealalta functie capacitiveSensor.

Cum utilizez senzorul cu placa Arduino ?

Iti propun urmatorul test pe care il poti realiza pe un breadboard avand o rezistenta, 3 fire de conexiuni si o folie de Al. Se poate urmari schema orientativa din prima imagine.

Fizic, testul va arata astfel:

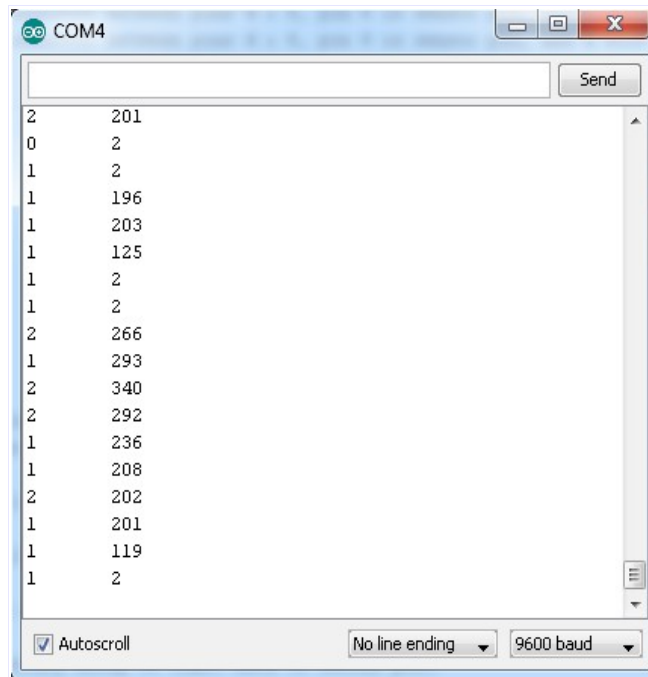


Descarca libraria de [aici](#) si dezarhiveaza continutul fisierului **libraries** in locatia:
arduino-1.0.x/libraries.

Deschide un sketch nou si copiaza (copy-paste) codul listat mai jos.

Incarca sketch-ul in placuta Arduino si deschide monitorul serial. Vei observa o serie de valori ce se vor schimba atunci cand atingi sau nu folia de Al.

Monitorul va arata astfel.



Cand senzorul nu este atins, valorile vor oscila intre 1 si 2 (cea de-a doua coloana). Cand senzorul este atins apare o diferenta notabila intre valori (peste 200).

Codul sursa.

```

#include <CapacitiveSensor.h>

CapacitiveSensor cs_4_2 = CapacitiveSensor(4,2); // 10M
resistor between pins 4 & 2, pin 2 is sensor pin, add a wire and or
foil if desired

void setup()
{
    cs_4_2.set_CS_Autocal_Millis(0xFFFFFFFF); // turn off
autocalibrate on channel 1 - just as an example
    Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
    long start = millis();
    long total1 = cs_4_2.capacitiveSensor(30);

    Serial.print(millis() - start); // check on performance
in milliseconds
    Serial.print("\t"); // tab character for
debug window spacing
    Serial.print(total1); // print sensor output 1
    Serial.println("\t");

    delay(100); // arbitrary delay to
limit data to serial port
}

```

Concluzie.

Este important ca placa Arduino sa fie conectata la o impamantare (GND). Daca utilizati un laptop, este posibil ca senzorul sa devina instabil. Daca devine instabil atunci poti conecta incaricatorul, pentru ca iti ofera si punct de masa. O alta cale de a conecta placa Arduino este printr-un fir de conexiune direct la un punct care face contact cu impamantarea, dar numai daca se doreste si daca este posibil.

Stabilitatea senzorului se poate imbunatati printr-un condensator de 100 pF - .01 uF conectat intre pin-ul Receive sau punctul senzitiv si GND.