

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.

## Arduino

### cum extinzi numarul pinilor folosind circuitul integrat 74HC595

Se intampla uneori sa ramai fara suficiente pini pe placa Arduino si sa nu mai poti comanda leduri, motoare si senzori. Ce faci in acest caz ?

Exista un circuit integrat ce te poate ajuta foarte mult. Acesta iti permite sa adaugi o extensie in plus fata de numarul actual de pini ce se gasesc in acest moment pe placa Arduino. Cum functioneaza circuitul integrat ?

In termeni generali circuitul integrat are un set de pini grupati pe intrari si pe iesiri. Practic acest circuit iti permite sa controlezi 8 iesiri folosind doar 3 pini de comanda (cele 3 intrari). Cum se poate totusi comanda 8 iesiri folosind doar 3 pini de comanda ? Lucrul asta este posibil multumita unui protocol de comunicatie intre circuite integrate numit: comunicatie seriala sincrona.

Comunicatia seriala sincrona presupune folosirea unui singur pin de date, a unui singur pin de clock si a unui pin de Enable. In cazul circuitului integrat 74HC595, toate stările celor 8 pini pe care doresti sa ii comanzi sunt transmise prin pinul de intrare Data. Sincronizarea celor 8 stari se realizeaza cu ajutorul pinului de Clock.

Tipul de comunicatie seriala sincrona este putin diferita fata de cea asincrona. In cazul celei asincrone pe pinul de date se transmit si bitii de sincronizare si in situatia asta se elibereaza pinul de clock.

Daca vrei sa afli mai multe despre comunicatia seriala asincrona iti recomand urmatoarele materiale de studiu:

<http://arduinoasics.blogspot.ro/2012/07/arduino-basics-simple-arduino-serial.html>

<http://www.ladyada.net/learn/arduino/lesson4.html>

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/serial-communication>

Daca vrei sa afli mai multe despre comunicatia seriala sincrona iti recomand urmatoarele materiale de studiu:

[http://www.electronics.dit.ie/staff/tscarff/serial\\_comms/serial\\_comms.htm](http://www.electronics.dit.ie/staff/tscarff/serial_comms/serial_comms.htm)

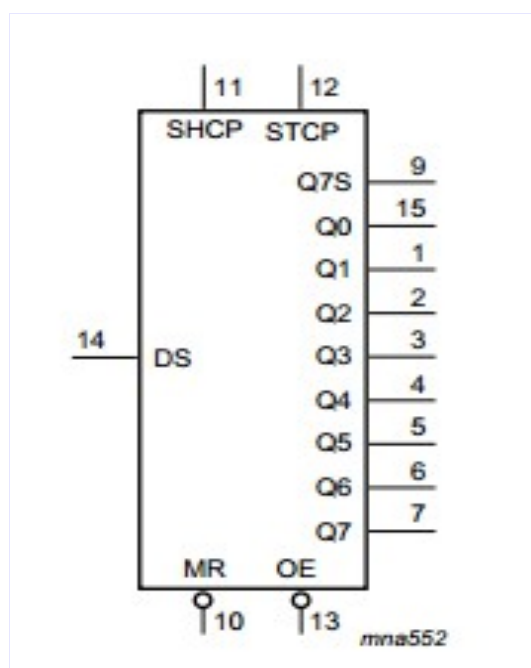
<http://www.robofun.ro/forum>

[http://www3.sangoma.com/support/tutorials/sync\\_n\\_async.html](http://www3.sangoma.com/support/tutorials/sync_n_async.html)

Pana acum ai aflat ca pentru a comanda 8 pini poti utiliza circuitul integrat 74HC595. Asta inseamna ca trebuie sa conectezi intr-o forma sau alta placa Arduino cu circuitul integrat.

Cum se conecteaza cele doua ?

In primul rand studiaza putin pinii circuitului integrat. Fiecare pin din imaginea de mai jos are o functie anume:



Pinul 14 este pinul prin care circula stările celor 8 ieșiri. Acest pin se conectează la placa Arduino iar placa transmite bit după bit cele 8 stări.

Pinul 10 este pinul prin care poți reseta întreg circuitul. Acest pin se poate conecta la placa Arduino dar preferabil este să îl conectezi direct la VCC (5V). În exemplele de mai jos nu este necesar să realizezi resetarea circuitului. Dacă totuși vrei să realizezi un reset tot ce trebuie să faci este să îl duci la GND (0V).

Pinul 13 activează sau dezactivează ieșirile pe care dorești să le comanzi. Dacă pinul sta conectat la GND atunci ieșirile vor sta mereu activate. În exemplele de mai jos nu vei activa/dezactiva ieșirile. În cazul asta vei conecta pinul 13 la GND.

Pinii marcați cu 1-7 și pinul 15 reprezintă pinii pe care dorești să îi comanzi (ieșirile).

Pinul 9 îți permite să înlanțuiești mai multe circuite integrate atunci când dorești să comanzi spre exemplu 16 pini sau mai mulți.

Pinul 11 este pinul de Clock de care am vorbit mai sus în partea introductivă. Acest pin te ajută

<http://www.robofun.ro/forum>

sa sincronizezi toate starile celor 8 iesiri. Tot ce trebuie sa faci cu acest pin este sa il baleiezi intre „0“ si „1“ logic sau intre GND si VCC.

Pinul 12 iti permite sa actualizezi deodata toate cele 8 stari catre cei 8 pini. Pentru a face acest lucru trebuie sa transmits valoarea „1“ logic si din acel moment pinii capata noile stari primite. Imediat dupa ce ai transmis „1“ logic pe acest pin, pinii isi vor actualiza starile iar apoi trebuie sa il cobori din nou in „0“ logic.

Pentru a clarifica toate explicatiile de mai sus:

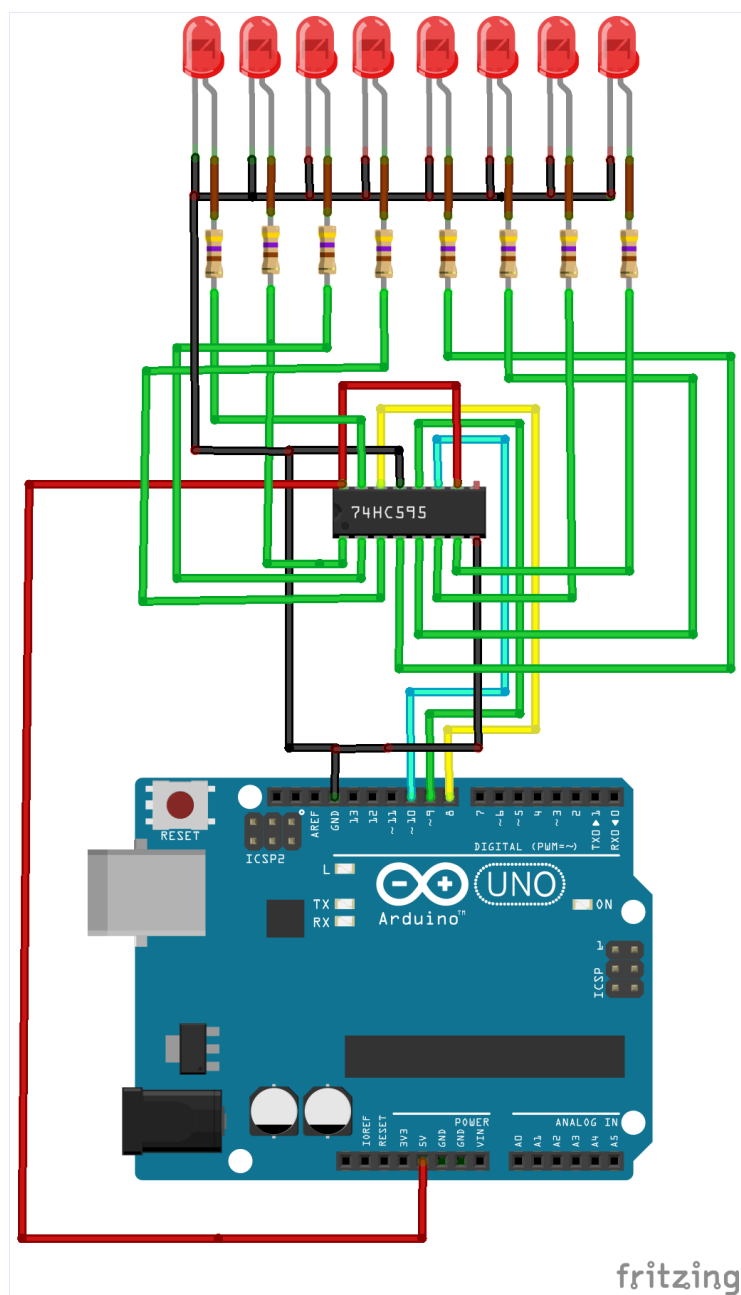
- circuitul integrat primeste cele 8 stari prin pinul de Data si pinul de Clock (pinul 14 si pinul 11).
- actualizarea pinilor cu cele 8 stari se realizeaza prin pinul 12.
- pentru a inlantui mai multe circuite integrate poti folosi pinul 9 (urmeaza exemplul de mai jos).
- cele 8 stari se vor gasi pe pinii 1-7 si pinul 15.

## Cum comand 8 LED-uri folosind doar 3 pini ?

Iata primul exemplu prin care poti sa comanzi 8 LED-uri. In primul rand vei conecta circuitul integrat la placa Arduino. Vei realiza acest lucru dupa diagrama de mai jos:

Vei avea nevoie de urmatoarele componente:

- O placa Arduino: <http://www.robofun.ro/arduino>
- Un circuit integrat 74HC595 sau daca doresti un driver complet: [http://www.robofun.ro/driver-8led-tpic?keyword=led&category\\_id=0](http://www.robofun.ro/driver-8led-tpic?keyword=led&category_id=0)
- Fire de conexiune: [http://www.robofun.ro/fire\\_conexiune\\_tata\\_tata-140mm](http://www.robofun.ro/fire_conexiune_tata_tata-140mm)
- Breadboard: <http://www.robofun.ro/breadboard>
- LED-uri: <http://www.robofun.ro/electronice/led>
- Rezistoare de 470 de ohmi: <http://www.robofun.ro/electronice/rezistoare>



Imediat dupa ce ai realizat schema electronica incarca sketch-ul de mai jos. Conecteaza placa Arduino, copiaza codul si incarca sketch-ul.

```

int SER_Pin = 8;    //pin 14 on the 75HC595
int RCLK_Pin = 9;   //pin 12 on the 75HC595
int SRCLK_Pin = 10; //pin 11 on the 75HC595

//How many of the shift registers - change this
#define number_of_74hc595s 1

//do not touch
#define numOfRegisterPins number_of_74hc595s * 8

boolean registers[numOfRegisterPins];

void setup(){
    pinMode(SER_Pin, OUTPUT);
    pinMode(RCLK_Pin, OUTPUT);
    pinMode(SRCLK_Pin, OUTPUT);

    //reset all register pins
    clearRegisters();
    writeRegisters();
}

//set all register pins to LOW
void clearRegisters(){
    for(int i = numOfRegisterPins - 1; i >= 0; i--){
        registers[i] = LOW;
    }
}

//Set and display registers
//Only call AFTER all values are set how you would like (slow
otherwise)
void writeRegisters(){
    digitalWrite(RCLK_Pin, LOW);

    for(int i = numOfRegisterPins - 1; i >= 0; i--){
        digitalWrite(SRCLK_Pin, LOW);

        int val = registers[i];

        digitalWrite(SER_Pin, val);
        digitalWrite(SRCLK_Pin, HIGH);
    }
    digitalWrite(RCLK_Pin, HIGH);
}

```

```
//set an individual pin HIGH or LOW
void setRegisterPin(int index, int value){
    registers[index] = value;
}

void loop(){

    setRegisterPin(2, HIGH);
    setRegisterPin(3, HIGH);
    setRegisterPin(4, LOW);
    setRegisterPin(5, HIGH);
    setRegisterPin(7, HIGH);

    writeRegisters(); //MUST BE CALLED TO DISPLAY CHANGES
    //Only call once after the values are set how you need.
}
```

Cateva explicatii referitoare la codul de mai sus:

- in cod exista 3 functii: clearRegisters(), writeRegisters() si setRegisterPin(). Prima functie sterge toate starile celor 8 pini, a doua functie actualizeaza starile pinilor iar cea de-a treia functie seteaza in mod particular fiecare pin.
- spre exemplu, daca vrei sa schimbi starea pinului 1 din LOW in HIGH vei proceda in uratorul fel:

```
setRegisterPin(2, LOW);
writeRegisters();
delay(1000);
setRegisterPin(2, HIGH);
writeRegisters();
delay(1000);
```

## Cum comand motoare folosind circuitul integrat?

Spre deosebire fata de LED-uri, motoarele consuma foarte multa energie, mult mai multa decat poate suporta circuitul. In acest caz este musai sa intercalezi in diagrama de mai sus un amplificator de curent sau o matrice de tranzistori ce sunt capabili sa suporte sarcini mari.

## Pot sa citesc senzori folosind acest circuit integrat ?

Circuitul integrat nu iti permite sa citești senzori analogici sau digitali. In acest caz, daca doresti sa citești o rețea de senzori analogici sau digitali poti utiliza shield-ul special pentru senzori:

<http://www.robofun.ro/sensor-shield-raspberry-pi-v3>

## **Pot sa extind numarul de pini ?**

Circuitul integrat iti permite sa extinzi numarul de pini. Spre exemplu daca inlantuiesti 4 circuite integrate atunci poti comanda pana la 32 de pini. Nu exista o limita anume in extinderea circuitelor.

## **In ce situatii pot utiliza acest circuit ?**

Iti propun doua exemple:

- cub de LED-uri: <http://www.instructables.com/id/The-4x4x4-LED-cube-Arduino/>
- panouri cu matrici de LED-uri:  
<http://www.instructables.com/id/Multiplexing-with-Arduino-and-the-74HC595/>