

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 si protocolul One Wire

### Ce este protocolul One Wire ?

Nu este decat un alt protocol care iti permite sa interconectezi diverse dispozitive periferice, in special senzori, direct cu placa Arduino. Spre exemplu, senzorul de temperatura DS18B20 este un senzor care face decat conversia temperaturii. Dar avantajul vine datorita interfetei cu care senzorul este dotat.

Interfata identifica in mod unic senzorul cu care placa Arduino comunica. Asta inseamna ca nu esti limitat in a utiliza unul sau doi senzori. In schimb, poti folosi zeci de senzori conectati in retea, folosind ca si magistrala de date un singur fir. De aici vine si numele protocolului – One Wire.

Cati senzori pot folosi ? Nu exista un numar clar deoarece trebuie sa iei in calcul foarte multe aspecte cum ar fi: distanta intre senzori, tipul de cablu folosit, sursa de alimentare, ecranarea cablului, parazitii externi s.a.m.d.

Iti propun sa studiezi un ghid care te poate ajuta in proiectarea unei retele One Wire de dimensiuni mari:

<http://www.maximintegrated.com/app-notes/index.mvp/id/148>

### Senzorul de temperatura DS18B20.

Iata cateva lucruri interesante despre acest senzor:

- Conversia temperaturii o face la rezolutii mari cuprinsa intre 9 si 12 biti.
- Are o functie interesanta de alarmare atunci cand temperatura citita depaseste limitele programate de utilizator.
- Poti alimenta senzorul in modul parasite (parasite power). La ce te ajuta modul asta ? Afla mai jos.
- Fiecare senzor are un cod unic pe 64 de biti. Asta inseamna ca poti interconecta foarte multi senzori, pe acelasi fir, sub forma unei retele.

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

- Poate masura temperaturii negative (pana la -55 de grade Celsius) dar si pozitive (pana la 125 de grade Celsius) cu o acuratete de  $\pm 0.5$  grade.
- Poate fi alimentat cu tensiuni cuprinse intre 3 si 5.5V.

## Modul parasite power ?

In mod normal, senzorul necesita 3 fire pentru o functionare corecta, respectiv 2 fire de alimentare si un fir One Wire. Un lucru interesant este ca senzorul iti permite sa renunti la un fir de alimentare si sa folosesti doar cele 2 fire ramase.

Practic modul parasite power iti permite sa alimentezi, dar sa si „vorbesti“ cu senzorul folosind firul GND si firul One Wire. In acest caz, firul One Wire este folosit pentru 2 lucruri: alimentarea senzorului si comunicatia cu placa Arduino.

Lucrul asta este foarte util atunci cand vrei pur si simplu sa scazi costurile pentru cel de-al treilea fir. Aceasta tehnologie se foloseste foarte des in industria producatoare de masini. Doar prin eliminarea firului de alimentare al senzorilor, o masina foloseste pana la 50 m de cablu, in timp ce o masina echipata cu senzori din generatia precedenta (care foloseste toate cele 3 fire) poate folosi pana la 600 m de cablu. Mai ales ca depanarea unei probleme se poate face mult mai repede si mult mai usor. Cat timp dureaza sa verifici continuitatea unui cablu de 50 m si a unui de 600 ? Ce probleme apar oare in cazul cablului de 600 m ? (coliziuni pe magistrala, diafonie, s.a.m.d).

Daca doresti sa studiezi in plus modul parasite power, acceseaza link-ul de mai jos:

<http://www.maximintegrated.com/app-notes/index.mvp/id/3754>

## Cum conectez senzorul de temperatura ?

Iata un proiect care iti permite sa conectezi 3 senzori de temperatura si sa ii afisezi pe un ecran LCD, folosind o placa Arduino:

<http://www.instructables.com/id/Temperature-with-DS18B20/>

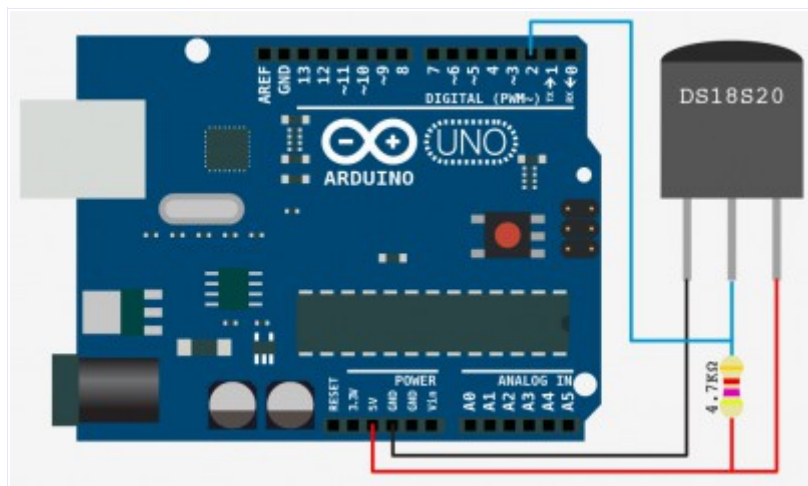
Diverse proiecte folosind placa Raspberry PI:

<https://www.cl.cam.ac.uk/projects/raspberrypi/tutorials/temperature/>

<http://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-11-ds18b20-temperature-sensing/hardware>

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

Pentru a conecta senzorul la o placa Arduino vei avea nevoie de 3 fire de conexiune si un rezistor de 4.7K. Rezistorul se conecteaza intre pinul de date si pinul de alimentare VCC. Urmareste diagrama de mai jos:



## Cum comunica senzorul de temperatura cu placa Arduino ?

Pentru ca placa Arduino sa comunice corect cu senzorul de temperatura trebuie indepliniti 3 pasi:

1. Initializarea – in primul rand, orice tranzactie sau orice schimb de date incepe cu o secventa de initializare. Secventa de initializare este alcatuita dintr-un semnal de reset transmis de placa Arduino (master) urmat de un semnal de prezenta transmis de senzori (slave-uri). Semnalul de prezenta este util pentru placa Arduino, pentru ca aceasta trebuie sa identifice prezenta senzorilor pe magistrala One Wire.
2. Comenzi ROM – imediat dupa ce placa Arduino a identificat senzorii de pe magistrala urmeaza un schimb de date folosind o serie de comenzi ROM. Spre exemplu, exista o comanda de cautare (Search ROM) prin care master-ul (placa Arduino) identifica numarul slave-urilor de pe magistrala si tipurile lor. Mai exista o comanda (Read ROM) care este utila doar daca pe magistrala se afla conectat un singur senzor. In felul asta, placa Arduino nu pierde timp util la cautarea altor senzori (pentru ca exista doar unul). O alta comanda se numeste Skip ROM ,atunci cand master-ul doreste sa se adreseze tuturor senzorilor. Acestea sunt doar cateva comenzi, deoarece exista mult mai multe, fiecare avand un mod mai complex de functionare.
3. Comenzi specifice senzorului de temperatura – imediat ce placa Arduino a identificat senzorii de temperatura prin comenzile ROM, urmeaza ca placa sa faca un schimb de date cu senzorul in sine. Lucrul asta se face printr-un set specific de comenzi. Spre exemplu, comanda Convert T prin care placa Arduino initializeaza o conversie de temperatura. Imediat dupa ce senzorul a primit si a executat comanda de conversie, pune toata informatia pe un spatiu intern de memorie format din 2 bytes. Urmeaza ca placa Arduino sa citeasca, prin alta comanda, spatiul

intern de memorie al senzorului. Aceasta comanda se numeste Read Scratchpad prin care master-ul cireste toata zona de memorie a senzorului. Exista si alte comenzi de citire si scriere, setare alarma, identificare senzori care functioneaza in modul parasite power s.a.m.d.

Studiaza fisa de catalog a senzorului pentru a descoperi mult mai multe comenzi specifice senzorului:

<http://robofun.ro/docs/DS18B20.pdf>