

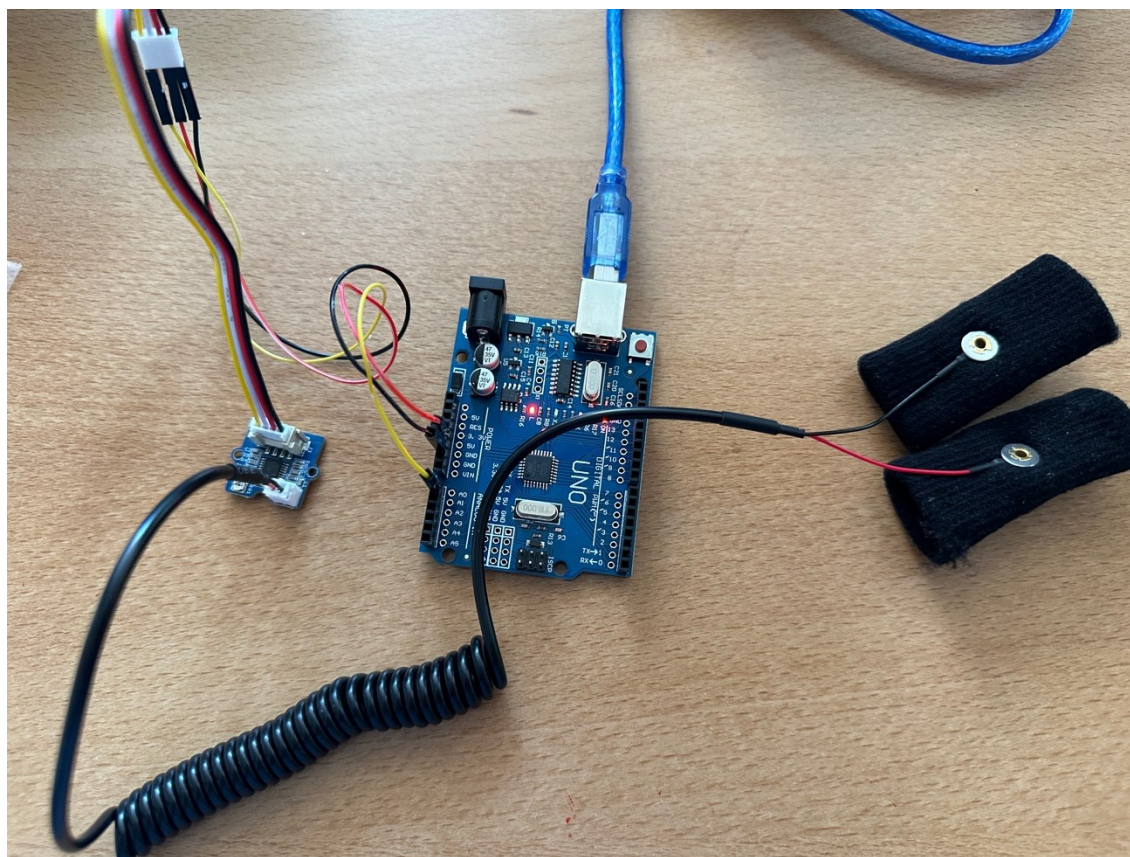
Arduino i senzori u medicini

GSR senzor

GSR (engl. *Galvanic Skin Response*) senzor, tj. senzor provodnosti kože (senzor elektrodermalnog odziva, psihogalvanski refleks) meri kontinualno promenu električnih karakteristika kože, konkretno promenu provodnosti usled promene vlažnosti kože kao posledice znojenja. Psihogalvanski refleks generalno predstavlja promenu u električnoj provodnosti kože kao odgovor na emocionalne stimuluse, usled promene u cirkulaciji krvi, sekreciji znojnih žlezdi ili temperaturi. Provodnost kože može biti povećana usled pojačane aktivnosti znojnih žlezdi, koje reguliše autonomni nervni sistem, a GSR senzor nam omogućava da pratimo aktivnost znojnih žlezdi koja je povezana sa emocionalnim stanjem ispitanika.

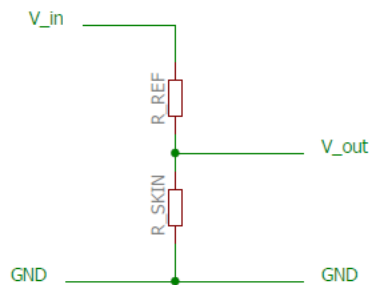
Povezivanje GSR senzora sa Arduino UNO pločom vrši se na sledeći način, slika 1:

- **GND** pin senzora → GND pin Arduino UNO ploče
- **VCC** pin senzora → VCC pin Arduino UNO ploče (5V)
- **SIG** pin senzora → analogni pin Arduino UNO ploče



Slika 1. GSR senzor sa Arduino UNO platformom

Za snimanje signala sa GSR senzora potrebno je da dve elektrode postavimo na kažiprst i srednji prst ispitanika, a korišćenjem električne struje male amplitude određuje se otpornost kože. Za napajanje senzora može se koristiti napon od 3.3V ili 5V, osetljivost je moguće podesiti korišćenjem potencijometra, a u setu GSR senzora se nalaze i priključci za povezivanje na prste (slika 1).



Slika 2. Pojednostavljen izlazni stepen GSR senzora

Pojednostavljen izlazni stepen GSR senzora je prikazan na slici 2. Izlazni napon se formira preko naponskog razdelnika sačinjenog od otpornosti kože i potencijometra.

Zadatak:

- 1) Napisati program koji u okviru Arduino Serial Monitora ispisuje srednju vrednost GSR senzora nakon 10 očitavanja sa analognog pina Arduino UNO platforme. Prikazati izlazne vrednosti korišćenjem Arduino Serial Plottera. Prodiskutovati šta označavaju dobijene izlazne vrednosti.
- 2) Napisati program koji u okviru Arduino Serial Monitora ispisuje izmerene vrednosti otpornosti kože ispitanika korišćenjem GSR senzora, zajedno sa porukom da li je ispitanik opušten ili pod emocionalnim stresom. Opušteno stanje ispitanika smatrati u slučaju da je otpornost kože veća od 10 k Ω , a stanje pod stresom ukoliko je otpornost kože ispitanika ispod 1 k Ω , a normalan opseg za međuvrednosti. Pretpostaviti da je vrednost referentnog otpornika, slika 2, $R_{REF} = 10$ k Ω .