

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

**ÚSTAV AUTOMOBILOVEJ MECHATRONIKY**

## **Skúškové zadanie**

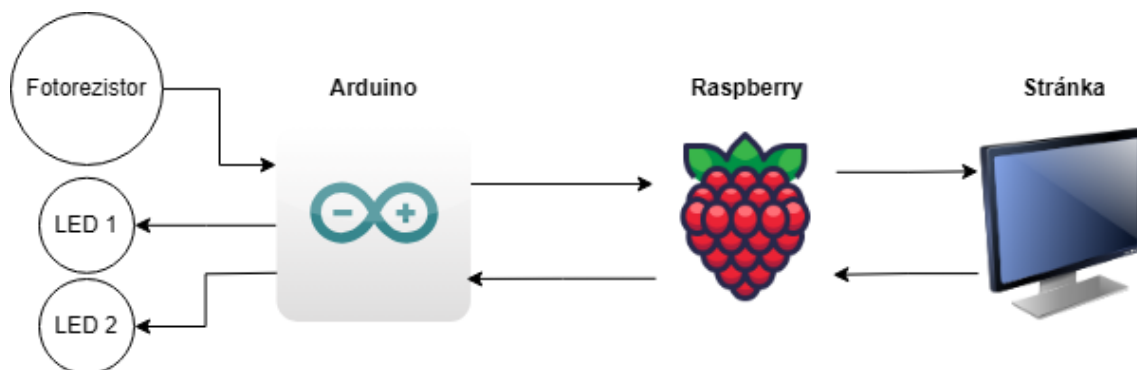
### **Pokročilé informačné technológie**

Ovládanie intenzity LED-diódy

## Zadanie

Cieľom zadania bolo riadenie LED diódy na základe fotorezistor. Pre naplnenie IoT sme merané hodnoty vypisovali cez server do webovej aplikácie. Cez túto aplikáciu sme mohli ovládať LED diódu ktorá nám umelo ovplyvňovala osvetlenie fotorezistora.

UML diagram toku dát pre náš systém vyzerá nasledovne:

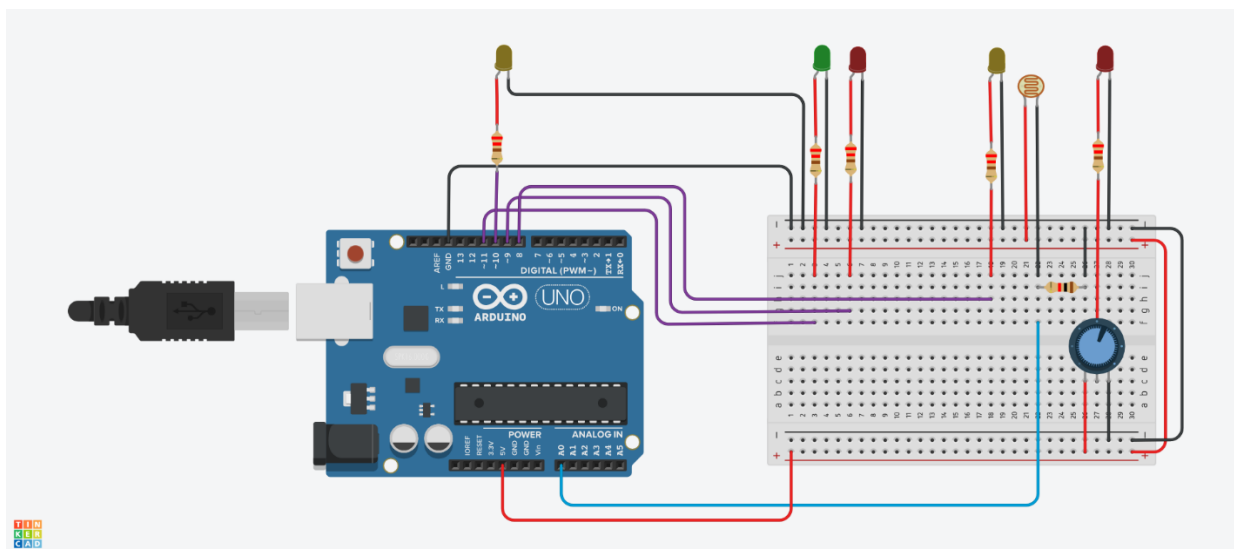


Obr. 1 UML diagram toku dát

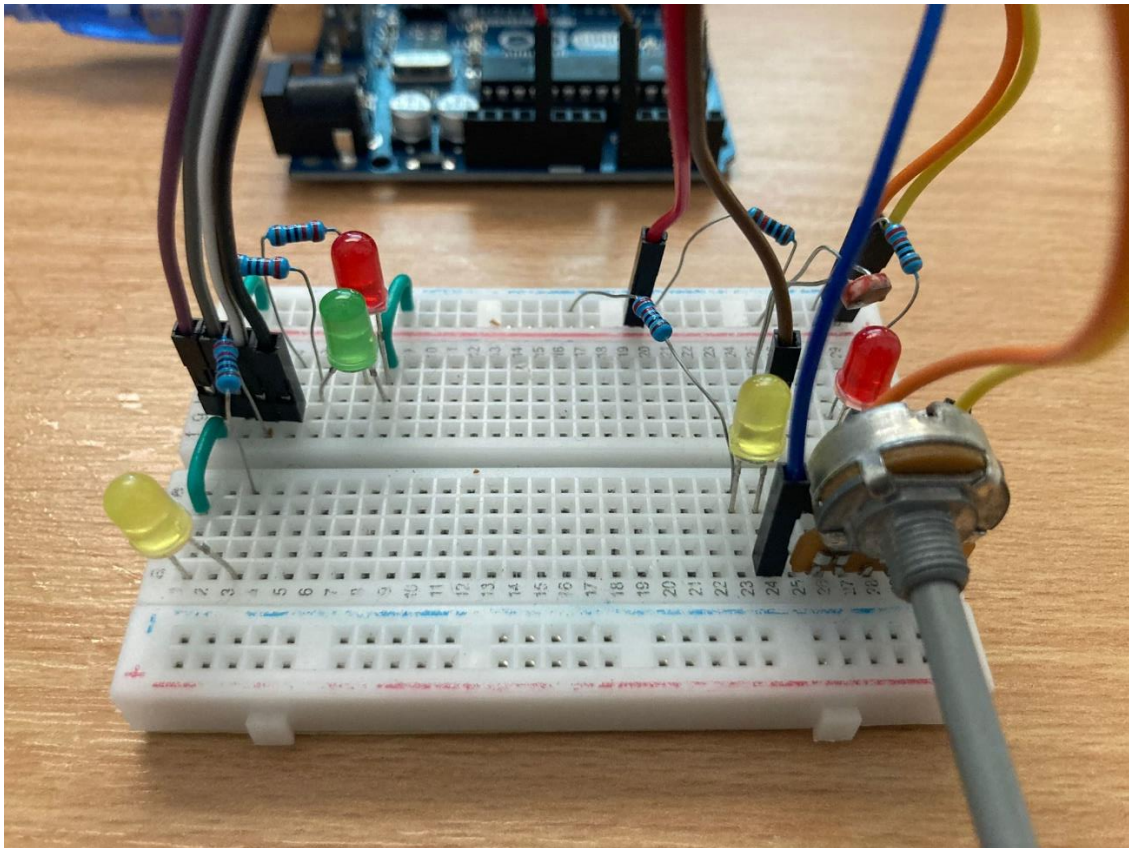
Systém sníma hodnotu z fotorezistora ktorú Arduino spracováva a posiela na server ktorý je zabezpečený cez Raspberry vo virtualboxe. Nasnímaná hodnota sa posiela na stránku kde sa vypíše číselne zapíše do grafu alebo zobrazí na analógovom budíku. Na stránke na nachádza tlačidlo pre zapínanie a vypínanie LED diódy vďaka čomu môžeme umelo meniť osvetlenie.

## Použitý hardvér a zapojenie:

K realizácii sme využili vlastné hardverové zdroje. Riadiaci člen Arduino UNO, prepojovacie pole, rezistory, fotorezistory, potenciometer a LED diódy. Schému zapojenia sme navrhli v Tinkercade a je na obr. 2 na obr. 3 sa nachádza už reálne zapojenie obvodu.



Obr. 2 návrh zapojenia



Obr. 3 reálne zapojenie

Celé zapojenie funguje na základe snímania intenzity svetla cez fotorezistor. Arduino spracováva analógový signál z fotorezistora. Pomocou funkcie `map` ho prepočíta a ovláda žltú LED diódu. K arduinu sú pripojené ďalšie 4 LED diódy. Zelená dióda signalizuje pripojenie klienta na server. Je teda ovládaná serverom. Červená dióda signalizuje krajné hodnoty fotorezistora bola využívaná hlavne pri nastavovaní a ladení. Žltú LED diódu ovláda klient priamu z webstránky a má simulovať umelé osvetlenie. K potenciometru je pripojená červená LED dióda ktorá umelo ovplyvňuje hodnoty fotorezistora. Je tam preto aby sa ľahšie prejavovali zmeny.

### Softvérová časť zadania

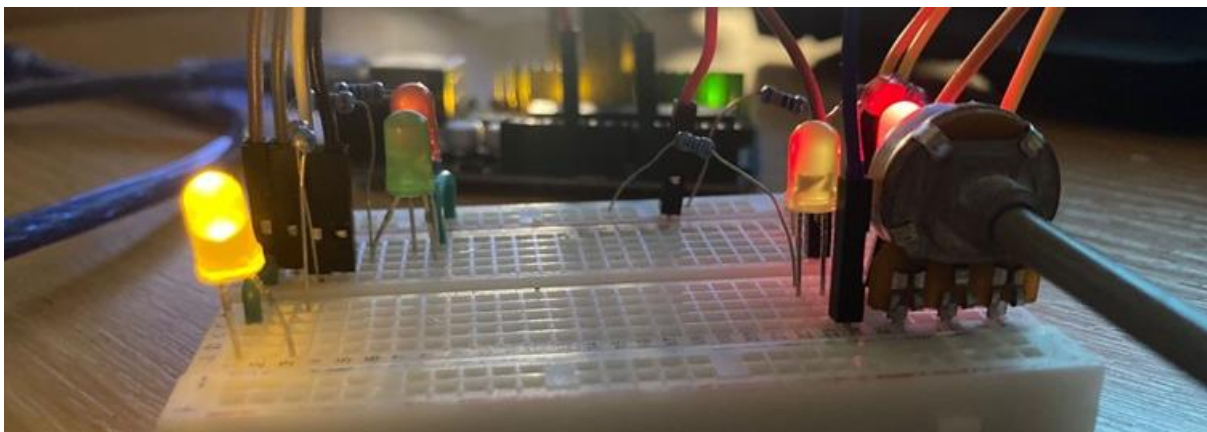
Na začiatku sme navrhli kód pre arduino kde sme inicializovali piny D8 až D11 ako výstupy a pin A0 sme využili na čítanie analógového signálu. Arduino neprodukuje priamo analógový signál a využíva PWM signály ktoré ho kvázi nahrádzajú. To sme využili na piny D10 ktorý ovláda intenzitu osvetlenia LED diódy. Všetky kódy sú dostupné na Githabe v tomto [LINKU](#).

Vo Virtualboxe sme vytvorili prostredie raspberry Pi pomocou ktorého sme vytvorili serverovú časť projektu. Server spúšťame príkazom v termináli „`sudo python3 app.py`“. Pomocou websocketov posielame údaje (po pripojení klienta) na webovú stránku.

Pomocou kódu hmtl sme vytvorili klientsku časť projektu. V ktorej má užívateľ možnosť sledovať intenzitu osvetlenia tromi rôznymi spôsobmi, pripájať a odpájať od serveru a ovládať LED diódu.

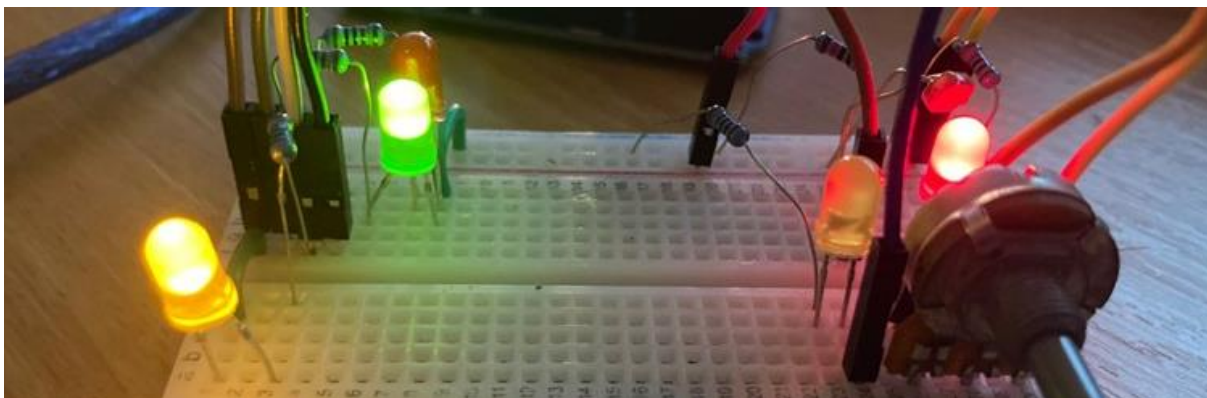
## Opis systému

Ako bolo už spomínane náš systém sníma intenzitu svetla a na základe toho nastavuje intenzitu LED diódy. Systém funguje nepriamo úmer a teda čím je väčšia tma tým LEDka viacej svieti. Niečo podobné by sa mohli použiť pri vonkajšom osvetlení ulíc... Na nasledujúcich obrázkoch vidieť prípady ako sa LED dióda správa v jednotlivých situáciách



Obr. 4 Situácia 1.

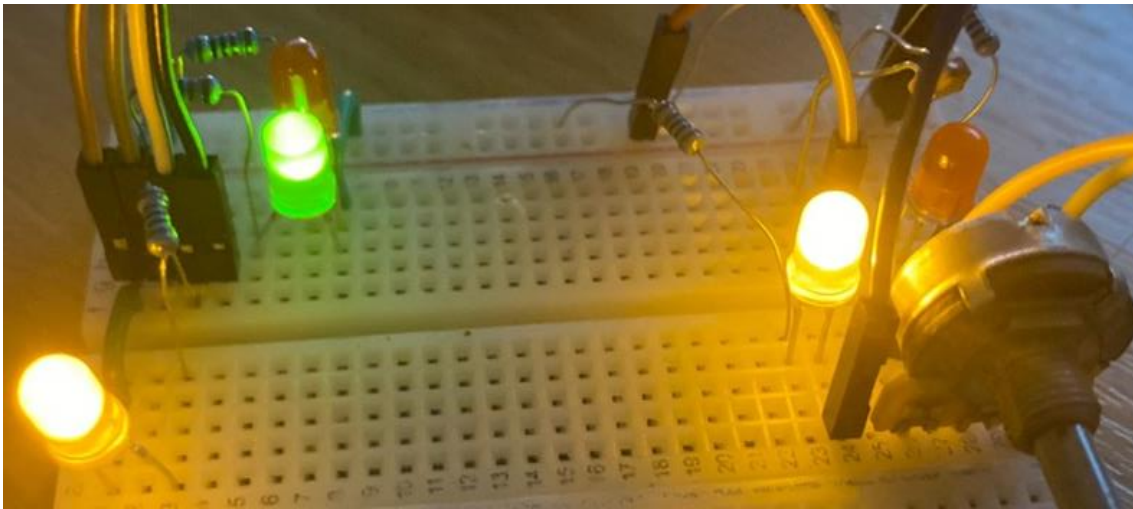
Základná situácia klient nie je pripojený, nemôže ovládať LED diódu, fotorezistor nesníma žiadnu z hraničných polôh, umelé ovplyvňovanie osvetlenia je na „pól plynu“ a ovládaná LED dióda ide tiež na „pól plynu“



Obr. 5 Situácia 2.

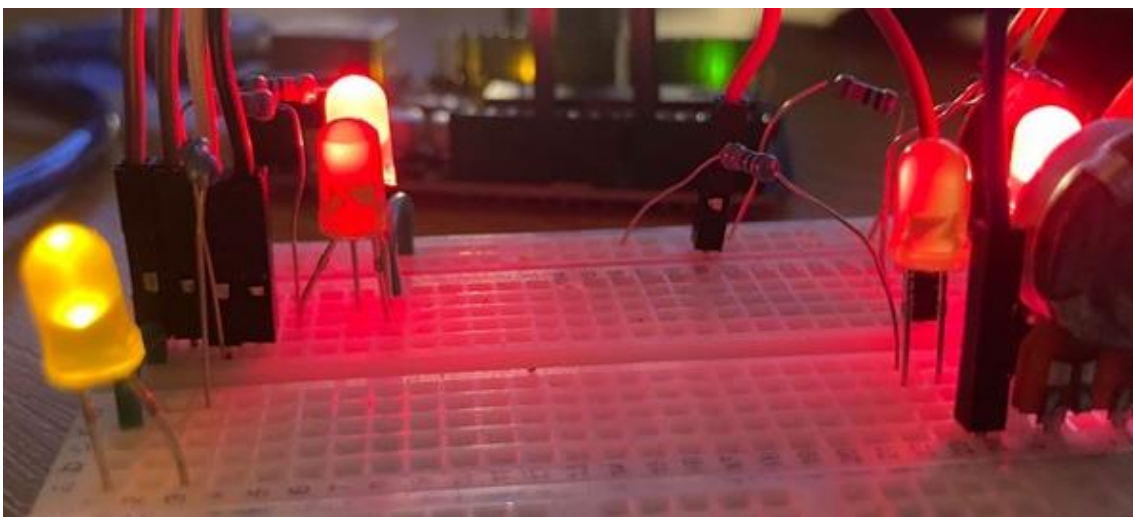
Pri druhej situácii nastala zmena a pripojil sa klient tým pádom môže ovládať žltú LED diódu ktorá je však teraz vypnutá. Spustil sa výpis hodnôt fotorezistora na obrazovke.



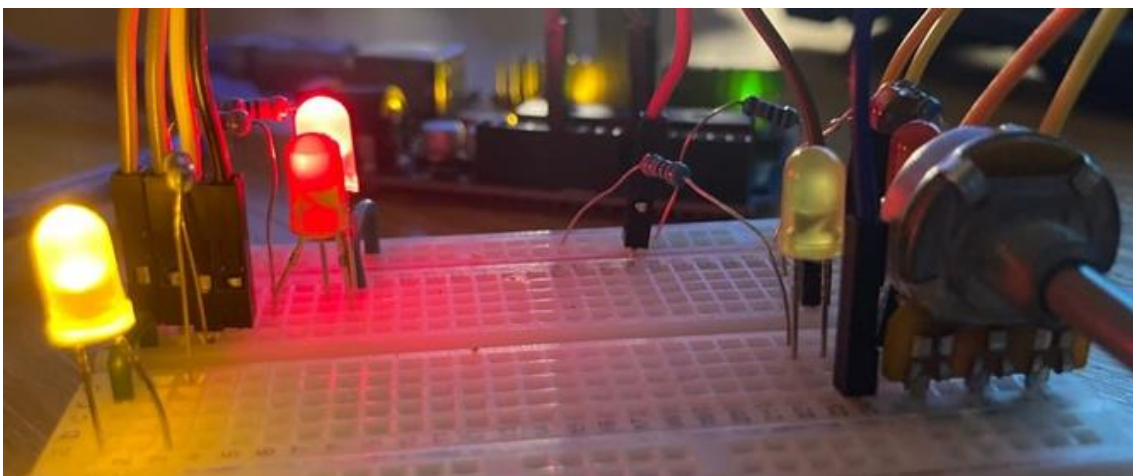


Obr. 5 Situácia 3.

Oproti predchádzajúcej situácii sa klient rozhodol zapnúť umelé osvetlenie a však fotorezistor nenasnímal žiadnu krajinú hodnotu.



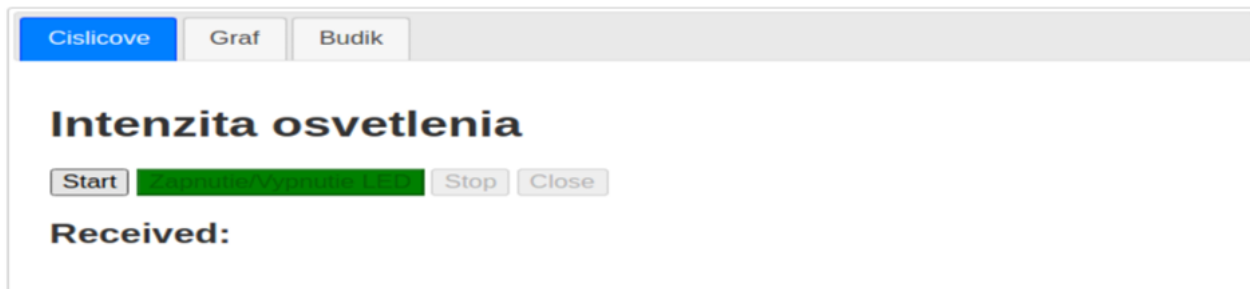
Obr. 6 Situácia 4.



Obr. 7 Situácia 5.

Na obrázkoch 6 a 7 môžeme vidieť správanie pri krajných hodnotách fotorezistora. Obrázok č. 7 má symbolizovať maximálnu tmú a LED dióda svieti najjasnejšie. Pri obrázku č. 6 je to presne naopak a LED dióda by mala svietiť najmenej. To že sa jedná o krajné hodnoty vieme na základe svietenia červenej ledky na pozadí. V reálnom priestore je to oveľa lepšie vidieť lebo moderné fotoaparáty veľmi dobre fotia aj v tme takže ten rozdiel nie je až tak viditeľný na fotkách.

Klientská časť sa zobrazuje po spustení servera a úspešnom pripojení. Nachádzajú sa tu 4 tlačidlá a 3 spôsoby zobrazenia jednotlivých hodnôt.



Obr. 8 úvodná stránka

Na úvodnej stránke sa klientovi zobrazia všetky tlačidlá aj možnosti zobrazenia a však bez možnosti prepínania aby sa mohol prepínať treba systém najsôr spusti tlačidlom štart.



Obr. 9 číslíkové zobrazenie LED vypnutá

Pri číslíkovom zobrazení hodnôt sú pre klienta dostupné aj 4 tlačidlá. Môže zapnúť/vypnúť ledku. Zastaviť meranie alebo sa úplne odpojiť. Na obr. 9 vidieť že ledka je vypnutá a na obr. 10 je zas zapnutá. Hodnoty sú rozne kvôli externým zdrojom.

## Intenzita osvetlenia

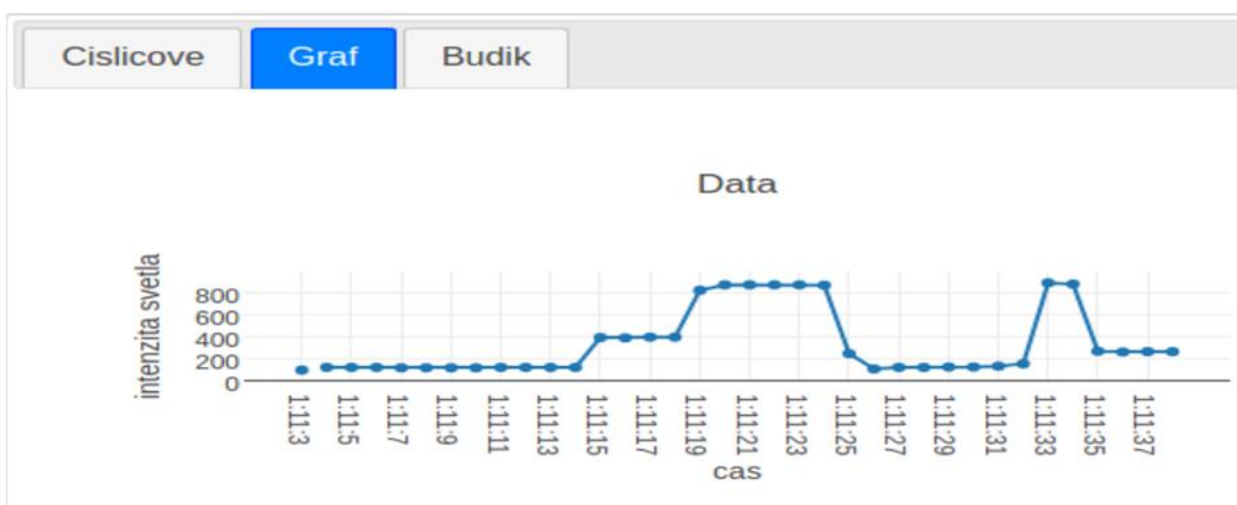
Start **Zapnutie/Vypnutie LED** Stop Close

### Received:

Received: Connected  
Received: 407  
Received: 407  
Received: 407  
Received: 116  
Received: 135  
Received: 134  
Received: 133  
Received: 133  
Received: 134  
Received: 134  
Received: 135  
Received: 135  
Received: 135  
Received: 411  
Received: 408

Obr. 10 číslicové zobrazenie LED zapnutá

Ďalej sa môže klient pozerať na výsledky pomocou grafu alebo ručičkového ukazovateľa čo môžeme vidieť na obr. 11 a 12.



Obr. 11 zobrazenie v grafe



Obr. 12 Zobrazenie ručičkovým ukazovateľom

## **Užívateľská príručka**

Pre správne fungovanie systému treba mať nainštalovaný Virtualbox s Raspberry. Povolenú komunikáciu medzi virtualboxom a sériovými portmi. Aplikáciu spúšťame cez príkazový riadok. Treba byť nastavený v správnom priečinku kde je aplikácia uložená a následne spustiť cez sudo python 3 Zadanie.py čo nám spustí serverovú časť. Do klientskej časti sa dostaneme po otvorení prehliadača a zadaní adresy 0.0.0.0. to spustí klientskú časť.

### **Záver**

Úlohou zadania bolo meranie reálnych fyzikálnych veličín a následne monitorovanie pomocou wbovej aplikácie

V našom zadaní sme vytvorili aplikáciu na riadenie intenzity osvetlenia LED diódy ktorá sníma hodnoty z fotorezistora a tie následne zasiela na server. V zadaní sme vytvorili program pre arduino ktoré má na starosti snímanie a regulovanie osvetlenia. Vytvorili sme serverovú časť cez ktorú sa všetko zasiela klientovi. V klientskej časti sme spravili 3 rôzne spôsoby zobrazovania meraných výsledkov a pridali pár tlačidiel s funkcionalitami ako ovládanie LED diódy či pripájanie alebo odpájanie od serveru. Pri realizácii zadania sme najviac využili poznatky získané z cvičení a inšpirovali sme sa časťami kódov.