

Dorota Kardaś 205678
Tomasz Kończak 205696
Kacper Jakubowski 205746

Raport końcowy

Projekt systemu wyłączania świateł długich.

Część z czujnikami:

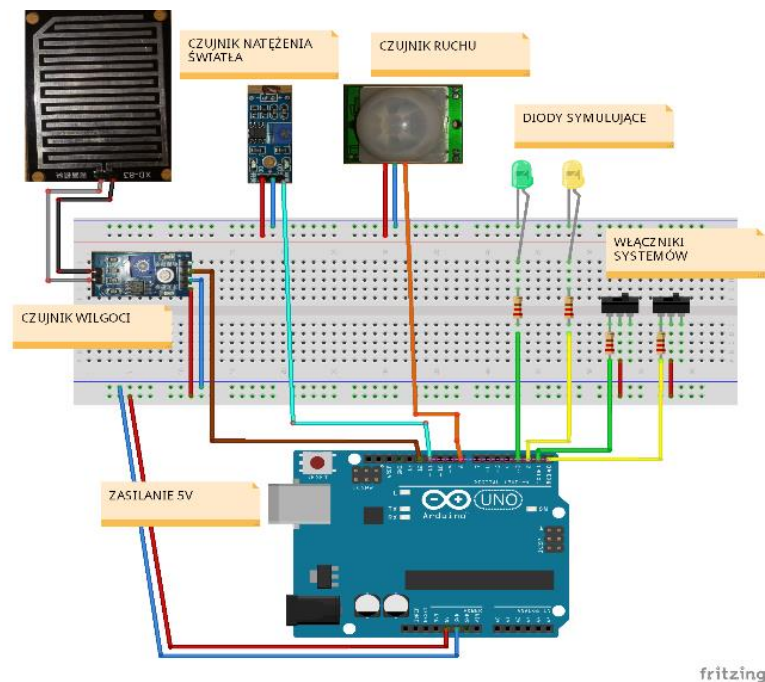
Założenia projektu:

Mamy również drugą koncepcję, która będzie dla nas łatwiejsza do zrealizowania, ponieważ posiadamy do niej odpowiednią jednostkę oraz czujniki: natężenia światła, deszczu i obiektów.

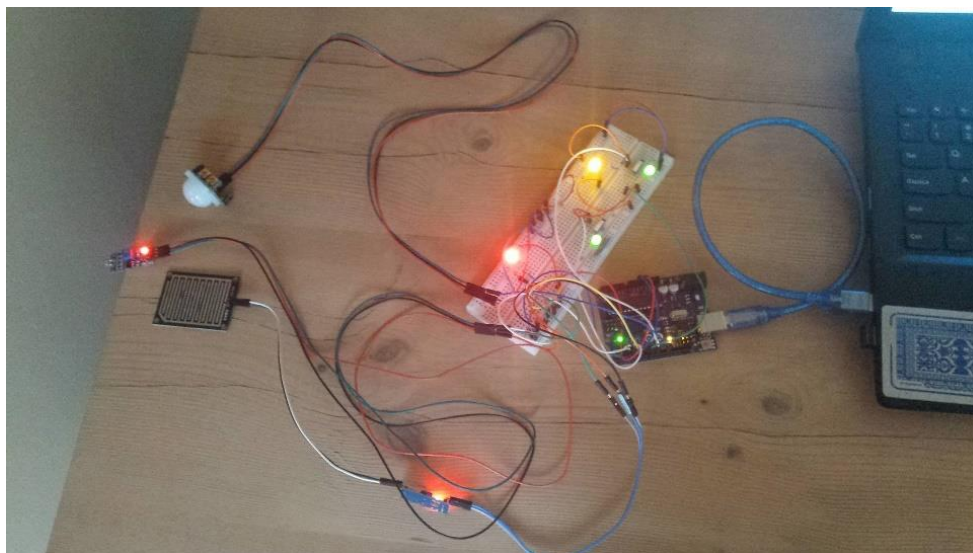
System tak jak poprzednio zmieniałby światła długie na krótkie w momencie wykrycia auta jadącego z przeciwka (na podstawie czujnika natężenia światła). Czujnik ruchu ma zasięg około 20 m, to niewiele ale można też dodać opcję, że światła będą się zmieniały przy wykryciu pieszego. No i czujnik deszczu, który załączałby wycieraczki. Wszystko oparte na Arduino UNO.

W ramach projektu został stworzony układ prototypowy do przełączania świateł z długich na krótkie podczas jazdy nocą w przypadku wykrycia odpowiedniego natężenia światła, ruchu oraz dodatkowo dołączono system automatycznego załączania wycieraczek w przypadku opadów deszczu.

Poniżej przedstawiamy poglądowy schemat elektroniczny oraz rzeczywiste zdjęcie z badań układu.



Rysunek 1 Schemat elektroniczny.



Rysunek 2 Zdjęcie z badań układu.

Dodatkowo zamieszczamy link do filmu, w którym przedstawiamy i wyjaśniamy zasadę działania systemu:

<https://www.youtube.com/watch?v=K88liPU9riU>

Jak już wspomniano wyżej układ z czujnikami składa się z dwóch oddzielnych systemów: świateł oraz wycieraczek. Każdy z nich posiada swój oddzielny włącznik. Użycie systemu świateł włącza nam światła długie a ewentualne wykrycie ruchu bądź też odpowiedniego natężenia światła przełącza na światła mijania (zapalenie się czerwonej diody symuluje sygnał załączający światła mijania).

Dioda żółta symuluje sygnał wysyłany na wycieraczki, a czas jego trwania jest zależny od obecności kropli na czujniku wilgoci.

Podsumowując system pracuje poprawie. Bardzo dobrze działają czujniki natężenia światła oraz wilgoci, na których, dzięki potencjometrom na nich się znajdującym, uzyskano odpowiednie czułości. Mankamentem naszego projektu jest niestety czujnik ruchu, który wykrywa nawet minimalne ruchy. Trudne jest ustawienie jego czasu reakcji oraz czułości. Wnioskujemy, że wynika to z jakiejś jego usterki bądź też słabej jakości gdyż został on zakupiony na chińskiej stronie. W celu zaimplementowania naszego projektu konieczne byłoby więc zastosowanie czujnika ruchu, który zapewniłby dużo większą stabilność i krótszy czas reakcji.

Algorytm detekcji pojazdów:

Założenia projektu:

Projekt zakłada detekcję nadjeżdżających z naprzeciwka pojazdów w terenie niezabudowanym na podstawie obrazu z kamery. Układ będzie wyłączał lub włączał światła drogowe w zależności czy z naprzeciwka jedzie pojazd. Kamery do celów detekcji wstępnie zastąpi nam wcześniej nagrany obraz. Interface będzie składał się z obrazu nieprzetworzonego, obrazu po wstępnym przetworzeniu i informacji czy światła drogowe są włączone.

Pierwszym etapem tej części projektu było nagranie odpowiedniego filmu pokazującego nocny obraz z za szyby samochodu osobowego. Został on nagrany telefonem, a w celu oszczędzenia czasu i zasobów, został on przetworzony do mniejszej rozdzielczości i do framerate'u wynoszącego 12 klatek na sekundę. Fragment tego filmu idealnie obrazujący zmienne warunki drogowe (inne pojazdy, teren zabudowany, latarnie) znajduje się w folderze 'Automatyczne_swiatla_drogowe-wersja_ostateczna' pod nazwą avi.avi.

Algorytm detekcji został zrealizowany z wykorzystaniem języka c++ oraz bibliotek OpenCv. Większość naszej wiedzy dotycząca detekcji pojazdów jest oparta na artykule dostępnym pod adresem https://www.fer.unizg.hr/download/repository/KDI_Darko_Juric.pdf.

Tak jak jest opisane w artykule, pierwszym krokiem detekcji jest nałożenie na czarnobiały obraz niskiego progowania. Dostatecznie niska wartość zapewni nas, że żadne godne uwagi elementy nie znikną z obrazu. Następnie stosowane jest specjalne adaptacyjne progowanie działające według wzorów:

$$Threshold = \mu - k \cdot \sigma$$

$$\mu = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \mu_i$$

$$\sigma = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \sigma_i$$

Gdzie μ jest średnią jasnością jednej klatki obrazu, a σ odchyleniem standardowym.

Następnie wykorzystany został algorytm SimbleBlobDetector dostępny w bibliotekach Opencv. Wykrywa on odpowiednio charakterystyczne obiekty na obrazie uwzględniając przy tym filtrację po rozmiarze obiektu. Korzystne mogłoby się okazać filtrowanie po innych właściwościach obiektu, jak na przykład okrągłość. Niestety z uwagi na niskiej jakości kamerę o niskim kontraście i powstawanie mocnych refleksów trzeba było zrezygnować z innej filtracji.

Tak otrzymane informacje o obiektach mogą zostać wykorzystane do prostego zapalania i gaszenia świateł drogowych lub w bardziej zaawansowanym rozwiązaniu kontroli oddzielnie światła lewego i prawego, dzięki przechowywaniu w pamięci informacji o położeniu wykrywanych elementów.

Efekty działania algorytmu zostały zaprezentowane na filmie test.avi znajdującym się w folderze 'Automatyczne_swiatla_drogowe-wersja_ostateczna'.