



**WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI i ZARZĄDZANIA**
z siedzibą w Rzeszowie

PROJEKT Komunikacja człowiek-komputer

*System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody
RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i
osiągania pozycji zatrzymania (parkowania)*

Prowadzący:
Dr inż. Teresa Mroczek

Autor:
Piotr Kujda
w64874

(Human-Computer Communication)_6IIZ/2020-GP03

Spis treści

Wstęp	4
1. Opis świata rzeczywistego	5
1.1. Charakterystyka problemu i problematyki	5
1.1. Analiza rynku	6
1.2. Omówienie obecnych rozwiązań	7
1.3. Przegląd rozwiązań rynkowych	8
2. Koncepcja systemu	13
2.1. Ogólny zarys systemu	14
3. Minimalny Produkt Wartościowy (MVP)	15
4. Symulacja projektu	16
4.1. Prezentacja symulacji projektu	17
4.2. Lista komponentów	19
4.3. Widok schematyczny	19
5. Podsumowanie	20
6. Wnioski	21
7. Literatura	22

Wstęp

Wraz z rosnącym zainteresowaniem Internetem Rzeczy (IoT) i automatyzacją domu, coraz więcej osób poszukuje innowacyjnych rozwiązań, które ułatwią codzienne czynności i poprawią komfort życia. Jednym z obszarów, który cieszy się dużą popularnością, jest inteligentny dom, a w szczególności systemy parkowania w garażu.

Celem niniejszego projektu jest zaprojektowanie i implementacja systemu czujników parkowania w garażu, wykorzystującego popularną platformę Arduino Uno R3 oraz adresowalne diody RGB. Główną ideą projektu jest stworzenie inteligentnego systemu, który będzie wspomagał kierowcę podczas parkowania, dostarczając mu precyzyjne informacje zwrotne dotyczące odległości od ściany garażu.

Wprowadzenie takiego systemu ma na celu rozwiązanie problemu trudności z oszacowaniem odległości i precyzyjnym zatrzymaniem pojazdu w odpowiedniej pozycji. System będzie składał się z zestawu czujników, które będą monitorować odległość pomiędzy pojazdem a ścianą garażu, oraz adresowalnych diod RGB, które będą wykorzystane do wizualnej sygnalizacji tej odległości kierowcy.

Głównym założeniem projektu jest stworzenie prostego i intuicyjnego interfejsu dla kierowcy, który pozwoli mu na łatwe i bezpieczne parkowanie pojazdu w garażu. System będzie informował kierowcę o odległości do ściany za pomocą zmieniających się kolorów i intensywności diod RGB, umożliwiając mu precyzyjne manewrowanie pojazdem.

W ramach pracy zostaną przeprowadzone badania i testy, aby ocenić skuteczność systemu oraz jego przydatność w codziennym użytkowaniu. Dodatkowo, możliwe będzie rozwinięcie systemu poprzez integrację z aplikacją mobilną, która pozwoli kierowcy na monitorowanie i sterowanie systemem za pomocą smartfona.

W dalszej części pracy przedstawione zostaną szczegóły implementacji systemu, opis poszczególnych komponentów, algorytmy działania oraz wyniki przeprowadzonych badań. Celem projektu jest dostarczenie praktycznego rozwiązania, które może być łatwo zaimplementowane w różnych garażach i przyczyni się do usprawnienia procesu parkowania pojazdów.

1. Opis świata rzeczywistego

W rzeczywistym świecie, problem parkowania w garażu jest powszechnie spotykany i może wiązać się z wieloma wyzwaniami. Garaże często charakteryzują się ograniczoną przestrzenią, a manewrowanie pojazdem w ciasnych warunkach może być trudne, szczególnie dla kierowców o mniejszym doświadczeniu lub w przypadku większych pojazdów.

Bezpieczne i precyzyjne parkowanie jest istotne, aby uniknąć kolizji z innymi pojazdami, ścianami garażu lub innymi przeszkodami. Uszkodzenia pojazdu lub infrastruktury garażowej mogą być kosztowne i frustrujące dla właścicieli. Dodatkowo, niewłaściwie zaparkowane pojazdy mogą utrudniać poruszanie się w garażu lub powodować konieczność manewrowania wąskimi przejściami.

W takim kontekście, opracowanie systemu czujników parkowania staje się istotne. Taki system może pomóc kierowcom w precyzyjnym manewrowaniu pojazdami w garażu, dostarczając im informacji zwrotnej na temat odległości od ścian lub innych przeszkód. Dzięki temu kierowcy mają lepszą kontrolę nad procesem parkowania i mogą uniknąć potencjalnych kolizji oraz uszkodzeń.

Systemy czujników parkowania, takie jak czujniki ultradźwiękowe, optyczne, laserowe lub kamery cofania, mogą być stosowane w garażach domowych, komercyjnych lub parkingach publicznych. Wykorzystują różne technologie pomiarowe i metody detekcji, aby dostarczyć kierowcom informacji o odległości od przeszkód.

Implementacja systemu czujników parkowania w garażu może wymagać integracji różnych komponentów, takich jak czujniki, mikrokontrolery (np. Arduino Uno R3) i wyświetlacze, które będą wykorzystane do wizualizacji informacji zwrotnej dla kierowcy. Dodatkowo, systemy te mogą być rozbudowane poprzez integrację z aplikacją mobilną, umożliwiającą zdalne monitorowanie i sterowanie systemem.

W rezultacie, systemy czujników parkowania przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa, wygody i precyzji parkowania pojazdów w garażach. Oferują kierowcom wsparcie w manewrowaniu pojazdami w ciasnych przestrzeniach i pomagają uniknąć uszkodzeń oraz kolizji.

1.1. Charakterystyka problemu i problematyki

Problem parkowania w garażu jest powszechny i dotyczy zarówno prywatnych garaży domowych, jak i komercyjnych obiektów parkingowych. Główną trudnością jest precyzyjne manewrowanie pojazdem w ciasnych przestrzeniach oraz dokładne zatrzymanie go w odpowiedniej pozycji. W przypadku ograniczonej przestrzeni garażu, kierowcy mają trudności z oszacowaniem odległości między pojazdem a ścianami oraz uniknięciem kolizji lub uszkodzeń.

Problematyka parkowania w garażu ma kilka kluczowych cech:

- **Precyzja:** Skuteczne parkowanie wymaga precyzyjnego manewrowania pojazdem i utrzymania odpowiedniej odległości od przeszkód. Dokładne oszacowanie odległości oraz precyzyjne zatrzymanie pojazdu są kluczowe dla uniknięcia kolizji lub uszkodzeń pojazdu i infrastruktury garażowej.
- **Brak informacji zwrotnej:** Kierowcy często brakuje wizualnej informacji zwrotnej dotyczącej odległości od przeszkody. Brak jasnych wskazówek lub sygnałów o zbliżaniu się do ściany może prowadzić do nieprawidłowego parkowania pojazdu.
- **Bezpieczeństwo:** Nieprawidłowe parkowanie może prowadzić do uszkodzeń pojazdu lub infrastruktury garażowej, co generuje dodatkowe koszty i utrudnia korzystanie z garażu.

Bezpieczne parkowanie jest istotne dla minimalizacji ryzyka kolizji oraz utrzymania pojazdu w dobrym stanie.

- Wygoda i efektywność: Właściciele pojazdów oczekują wygody i efektywności podczas parkowania w garażu. Problematyka parkowania dotyczy także aspektów związanych z komfortem i oszczędnością czasu podczas manewrowania pojazdem.

Projektowanie systemu czujników parkowania w garażu ma na celu rozwiązanie tych problemów poprzez dostarczenie kierowcom precyzyjnych informacji zwrotnych dotyczących odległości od ściany. Dzięki wykorzystaniu odpowiednich technologii, takich jak adresowalne diody RGB i czujniki odległości, system będzie w stanie wizualnie sygnalizować kierowcy odległość od przeszkody podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania.

Opracowanie systemu czujników parkowania ma na celu poprawę bezpieczeństwa, precyzji oraz wygody parkowania w garażu. Wdrożenie takiego rozwiązania pozwoli kierowcom na dokładne i skuteczne parkowanie pojazdów, minimalizując ryzyko kolizji i uszkodzeń, oraz zapewniając im wygodę i komfort podczas manewrowania w ciasnych przestrzeniach garażu.

1.1. Analiza rynku

a) Wielkość rynku:

Rynek systemów czujników parkowania w garażu jest dynamiczny i rozwija się wraz z rosnącym zapotrzebowaniem na precyzyjne rozwiązania wspierające proces parkowania pojazdów. Wielkość rynku jest znacząca, obejmując zarówno sektor prywatnych garaży domowych, jak i obiekty parkingowe komercyjne.

b) Trendy rynkowe:

- Wzrost zapotrzebowania na innowacyjne rozwiązania: Rosnące oczekiwania kierowców dotyczące wygody, bezpieczeństwa i precyzji podczas parkowania skutkują wzrostem popytu na nowoczesne systemy czujników parkowania. Klienci oczekują zaawansowanych technologicznie rozwiązań, które zapewnią im pełną kontrolę nad procesem parkowania.
- Integracja z technologią IoT: Trendem na rynku jest integracja systemów czujników parkowania z technologią Internetu Rzeczy (IoT). Możliwość zdalnego monitorowania, sterowania i interakcji z systemem za pomocą aplikacji mobilnej staje się coraz bardziej popularna, umożliwiając kierowcom dostęp do informacji zwrotnej i kontroli nad procesem parkowania.
- Różnorodność dostępnych rozwiązań: Na rynku istnieje wiele różnych rozwiązań czujników parkowania, takich jak czujniki ultradźwiękowe, optyczne, laserowe i kamery cofania. Dostępność różnych technologii pozwala klientom na wybór rozwiązania odpowiedniego dla ich konkretnych potrzeb i preferencji.

c) Konkurencja:

Rynek systemów czujników parkowania jest konkurencyjny, a liczba dostawców i producentów rozwiązań wzrasta. Istnieje wiele firm specjalizujących się w produkcji i dostarczaniu różnych typów czujników parkowania, zarówno w segmencie urządzeń oem, jak i w sprzedaży detalicznej. Wśród głównych konkurentów znajdują się uznane marki, które oferują różnorodne rozwiązania i mają silną pozycję na rynku.

d) Potencjalne zastosowania:

Systemy czujników parkowania mają zastosowanie nie tylko w garażach domowych, ale również w parkach firmowych, centrach handlowych, lotniskach i innych obiektach parkingowych. Istnieje szerokie spektrum potencjalnych klientów, które mogą korzystać z tego rodzaju rozwiązań w celu usprawnienia procesu parkowania i minimalizacji ryzyka kolizji.

e) Wyzwania rynkowe:

- Cena: Cena systemów czujników parkowania może być czynnikiem wpływającym na decyzję zakupu. Klienci mogą być bardziej skłonni zainwestować w rozwiązania, które oferują lepszą jakość, precyzję i funkcjonalność, jednak konkurencja cenowa wciąż jest istotnym czynnikiem na rynku.
- Świadomość klienta: Wielu kierowców może nie być świadomych istniejących rozwiązań czujników parkowania lub nie zdaje sobie sprawy z ich korzyści. Istotne jest zwiększenie świadomości klientów na temat dostępnych technologii i zalet stosowania systemów czujników parkowania w celu przekonania ich do inwestycji.

1.2. Omówienie obecnych rozwiązań

Technologie stosowane w systemach czujników parkowania w garażu:

Technologia	Opis	Zalety	Wady
Ultradźwiękowa	Czujniki ultradźwiękowe emitują fale dźwiękowe, które odbijają się od obiektów i wracają do czujnika. Czas, w jakim fala wraca do czujnika, pozwala na określenie odległości do obiektu	Precyzyjne, niezawodne, stosunkowo tanie	Mogą być zakłócone przez inne źródła dźwięku, wymagają regularnego czyszczenia
Laserowa	Czujniki laserowe działają podobnie do ultradźwiękowych, ale zamiast fal dźwiękowych wykorzystują światło laserowe	Bardzo precyzyjne, nie są zakłócone przez dźwięk	Mogą być droższe, mogą być zakłócone przez światło słoneczne lub brud
Infradźwiękowa	Czujniki infradźwiękowe wykorzystują fale dźwiękowe o niskiej częstotliwości, które są niewidoczne dla ludzkiego oka	Niewidoczne dla ludzkiego oka, mogą wykrywać obiekty na dużej odległości	Mogą być zakłócone przez inne źródła infradźwięków, mogą wymagać kalibracji
Radiowa (RFID)	Czujniki radiowe (RFID) wykorzystują fale radiowe do komunikacji z tagami RFID, które mogą być umieszczone na samochodzie	Precyzyjne, mogą działać na dużej odległości, nie są zakłócone przez światło czy dźwięk	Wymagają tagów RFID, mogą być zakłócone przez inne źródła fal radiowych
Matowa	Maty parkingowe są prostym rozwiązaniem, które nie wymaga zasilania. Maty są wyposażone w bloki lub wypustki, które kierowca może odczuć pod kołami, gdy samochód jest na odpowiedniej pozycji	Proste w użyciu, nie wymagają zasilania, tanie	Nie są tak precyzyjne jak inne rozwiązania, mogą ulec uszkodzeniu przez ciężkie pojazdy
Mechaniczna	Mechaniczne czujniki parkowania to proste urządzenia, które wykorzystują fizyczną barierę do zatrzymania samochodu	Proste, niezawodne, nie wymagają zasilania	Mogą być niepraktyczne w małych garażach, mogą ulec uszkodzeniu
Optyczna	Czujniki optyczne wykorzystują kamery i	Mogą dostarczyć obraz w czasie	Mogą być drogie, mogą wymagać

	zaawansowane algorytmy do wykrywania obiektów i pomiaru odległości	rzeczywistym, mogą wykrywać obiekty na dużej odległości	kalibracji, mogą być zakłócone przez światło słoneczne lub brud na kamerze
Elektromagnetyczna	Czujniki elektromagnetyczne wykorzystują pole elektromagnetyczne do wykrywania obiektów	Nie wymagają widoczności obiektu, nie są zakłócone przez światło czy dźwięk	Mogą być droższe, mogą wymagać instalacji przez specjalistę

Tabela 1, Opracowanie własne.

Wszystkie te technologie mają swoje zalety i wady, a wybór odpowiedniej zależy od konkretnych potrzeb użytkownika.

1.3. Przegląd rozwiązań rynkowych

Na rynku można znaleźć następujące urządzenia dotyczące czujników parkowania do zastosowania w garażu:

1. Park Zone PZ-1600 Precision Parking Aid to czujnik ultradźwiękowy, który wykorzystuje światła LED do wizualizacji odległości od miejsca parkingowego. Jest to idealne rozwiązanie dla osób, które wolą wizualne wskaźniki.
2. Park-Daddy PDY-50-AA Single-Vehicle Precision Garage Parking System to system oparty na podczerwieni, który wykorzystuje dwa urządzenia do tworzenia niewidzialnego promienia. Gdy promień jest zablokowany, system emituje dźwięk i światło, informując o odpowiednim miejscu do parkowania.
3. Maxsa Innovations Park Right Garage Laser Park to system laserowy, który wykorzystuje precyzyjny wskaźnik laserowy do pomocy w parkowaniu. Jest łatwy w instalacji i nie wymaga dodatkowego zasilania.
4. Striker Adjustable Garage Parking Sensor to czujnik ultradźwiękowy, który wykorzystuje sygnalizację świetlną do wskazania odległości od miejsca parkingowego. Jest łatwy w instalacji i regulacji.
5. Chamberlain Group CLLP1-P Aid/Assistant CLLP1 to system laserowy, który wykorzystuje precyzyjny wskaźnik laserowy do pomocy w parkowaniu. Jest łatwy w instalacji, ale wymaga zasilania sieciowego.
6. Genie Yellow Perfect Stop Parking Aid to mechaniczny system parkowania, który wykorzystuje prostą matę z blokami do wskazania odpowiedniego miejsca do parkowania.
7. Park Ranger Parking Aid to optyczny system parkowania, który wykorzystuje dwie czerwone linie do wskazania odpowiedniego miejsca do parkowania. Jest łatwy w użyciu i nie wymaga zasilania.
8. Ampulla Garage Wall and Car Door Protector to ochrona mechaniczna, która chroni drzwi samochodu i ściany garażu przed uszkodzeniami. Jest łatwy w instalacji i nie wymaga zasilania.
9. Fosmon Dual Laser Garage Parking Assist to system laserowy, który wykorzystuje dwa ruchome czerwone lasery do precyzyjnego wskazania miejsca do parkowania. Jest łatwy w instalacji, ale wymaga zasilania.

10. Maxsa Park Right Mat to matowy system parkowania, który wykorzystuje dwa duże bloki na macie do wskazania odpowiedniego miejsca do parkowania. Jest łatwy w instalacji i nie wymaga zasilania.

Porównanie konkretnych urządzeń dostępnych na rynku:

LP.	Nazwa czujnika parkowania	Technologia	Funkcje	Instalacja	Zasilanie	Zakres czujnika	Zalety	Wady
1.	Park Zone PZ-1600 Precision Parking Aid	Ultrasoniczna	Łatwa kalibracja, czerwone, żółte i zielone światła na znaczniku wskazujące bliskość do miejsca parkingowego	Stosunkowo trudna, może wymagać umieszczenia na gwoździu w suchym murze	Działa na 3 baterie AA (sprzedawane oddzielnie)	Od 1'4" do 16'2"	Świetny produkt dla osób uczących się wizualnie, bardzo łatwa kalibracja	Stosunkowo trudny proces instalacji
2.	Park-Daddy PDY-50-AA Single-Vehicle Precision Garage Parking System	Podczerwień	Dwie jednostki głowic podczerwieni tworzą niewidzialny promień podczerwieni i pomiędzy jednostkami. Kiedy pojazd blokuje promień podczerwieni, odbiornik wytworzy czerwone światło i ciągły dźwięk bzyczenia. Po odblokowaniu pojazdu od	Łatwa, może być montowany za pomocą śrub (dołączonych) lub za pomocą taśmy montażowej, która jest na tylnej części każdej jednostki	Działa na 4 baterie D (nie dołączone)	N/A	Przeznaczony do garażu na 2 samochody, łatwa instalacja z wszystkim sprzętem montażowym w pakiecie	Wysoka cena (60\$)

			promienia, na jednostkach pojawi się zielone światło, wskazujące, że samochód jest na wolnym miejscu lub gotowy do zaparkowania					
3.	Maxsa Innovations Park Right Garage Laser Park	Laserowa	Wskaźnik laserowy do precyzyjnego parkowania	Montaż na suficie garażu	Bateria 9V	N/A	Precyzyjne parkowanie, łatwa instalacja	Bateria nie jest dołączona
4.	Striker Adjustable Garage Parking Sensor	Ultradźwiękowa	Czujnik odległości z sygnalizacją świetlną	Montaż na ścianie garażu	4 baterie AA	0.3 - 3.5 m	Regulowany zakres, łatwa instalacja	Baterie nie są dołączone
5.	Chamberlain Group CLLP1-P Aid/Assistant CLLP1	Laserowa	Wskaźnik laserowy do precyzyjnego parkowania	Montaż na suficie garażu	230V	N/A	Precyzyjne parkowanie, łatwa instalacja	Wymaga zasilania sieciowego
6.	Genie Yellow Perfect Stop Parking Aid	Mechaniczna	Mechaniczny wskaźnik do precyzyjnego parkowania	Montaż na podłodze garażu	N/A	N/A	Prosty w użyciu, nie wymaga zasilania	Może być trudny do zauważenia w ciemnym garażu
7.	Park Ranger Parking Aid	Optyczna	Wskazuje kiedy samochód jest w odpowiedni	Łatwa, wystarczy	Brak zasilania, urządzenie	Zależy od miejsca	Proste w użyciu, niska cena	Działa tylko dla jednego samochodu

			m miejscu za pomocą dwóch czerwonych linii	przykleić do ściany	jest pasywne	instalacji		i jednego kierowcy
8.	Ampulla Garage Wall and Car Door Protector	Ochrona mechaniczna	Chroni drzwi samochodu i ściany garażu przed uszkodzeniami	Łatwa, wystarczy przykleić do ściany	Brak zasilania, urządzenie jest pasywne	Zależy od miejsca instalacji	Chroni samochód i ściany garażu, łatwe do czyszczenia, wodoodporne	Nie jest to czujnik parkowania, ale ochrona ściany
9.	Fosmon Dual Laser Garage Parking Assist	Laser	Dwa ruchome czerwone lasery aktywowane ruchem, które świecą tam, gdzie je skierujesz	Montaż na suficie lub ścianie garażu	Bateria 9V lub dołączony zasilacz z AC	Zależy od ustawienia lasera	Wielofunkcyjne opcje montażu, bardzo jasne	Może oślepić, gdy garaż jest pusty, wymaga baterii lub gniazdka, trudniejsze do ustawienia, musisz pamiętać, gdzie na twoim samochodzie powinna być kropka laserowa
10.	Maxsa Park Right Mat	Matowa	Mat jest wyposażona w dwa duże bloki, które pomagają kierowcy wiedzieć, kiedy zatrzymać pojazd	Mat jest łatwa do zainstalowania. Wystarczy położyć ją na podłodze garażu w miejscu, gdzie powinno zatrzymać się koło pojazdu	Brak zasilania, mat jest pasywnym urządzeniem	Zakres czujnika jest taki, jak długość maty. Kiedy koło pojazdu dotknie dużego bloku na macie, kierowca	Mat jest łatwa do zainstalowania i nie wymaga zasilania. Jest to proste rozwiązanie, które pomaga kierowcom parkować w garażu	Mat może przesunąć się, jeśli nie jest odpowiednio zabezpieczona. Ponadto, niektórzy kierowcy mogą nie zauważyć bloków na macie, jeśli

						a wie, że powinie n zatrzym ać pojazd	bez obaw o zderzenie z przedmiot ami lub ścianami	są zbyt małe
--	--	--	--	--	--	---	---	-----------------

Tabela 2, Opracowanie własne.

2. Koncepcja systemu

Koncepcja systemu "System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" obejmuje wybór środowiska programistycznego i rozwiązań technologicznych. Oto koncepcja systemu i uzasadnienie wyboru:

1. Koncepcja systemu:

System czujników parkowania będzie składał się z mikrokontrolera, czujników odległości, adresowalnych diod RGB oraz modułu komunikacyjnego (jeśli konieczne). Mikrokontroler będzie odpowiedzialny za zbieranie danych z czujników odległości, przetwarzanie ich i sterowanie diodami RGB w celu dostarczenia wizualnej informacji zwrotnej dla kierowcy. System będzie zasilany z zewnętrznego źródła energii lub z baterii.

2. Wybór środowiska programistycznego:

Do programowania mikrokontrolera można wybrać środowisko programistyczne, które zapewnia wygodne i efektywne tworzenie oprogramowania dla wybranego mikrokontrolera. Przykładowe środowiska programistyczne, które można rozważyć, to Arduino IDE, PlatformIO, Atmel Studio lub inne zgodne z wybranym mikrokontrolerem.

Uzasadnienie wyboru:

Arduino IDE: Jest to popularne i intuicyjne środowisko programistyczne, które oferuje obsługę wielu mikrokontrolerów, w tym Arduino Uno R3. Posiada prosty interfejs użytkownika, rozbudowane biblioteki i narzędzia do programowania, kompilacji i wgrania kodu na mikrokontroler.

PlatformIO: Jest to otwarte środowisko programistyczne, które wspiera wiele platform mikrokontrolerów, w tym Arduino Uno R3. PlatformIO oferuje zaawansowane funkcje, takie jak zarządzanie bibliotekami, debugowanie, automatyczne odświeżanie i współpracę z różnymi narzędziami programistycznymi.

Atmel Studio: To profesjonalne środowisko programistyczne dla mikrokontrolerów AVR, które obsługuje również Arduino Uno R3. Atmel Studio oferuje rozbudowane narzędzia, debugger, analizator kodu i wiele innych funkcji przydatnych podczas tworzenia aplikacji dla mikrokontrolera.

Wybór konkretnego środowiska programistycznego zależy od preferencji, dostępności narzędzi, umiejętności programistycznych oraz wsparcia społeczności. Warto również uwzględnić kompatybilność ze sprzętem i integrację z innymi narzędziami, które mogą być używane w projekcie.

3. Wybór rozwiązań technologicznych:

Mikrokontroler: Do tego projektu można wykorzystać Arduino Uno R3 lub inny mikrokontroler zgodny z platformą Arduino. Arduino Uno R3 jest popularny, łatwo dostępny i posiada wystarczającą moc obliczeniową oraz wystarczającą liczbę wejść/wyjść do obsługi czujników i diod RGB.

Czujniki odległości: Do pomiaru odległości od przeszkód można wykorzystać różne rodzaje czujników, takich jak czujniki ultradźwiękowe, optyczne lub laserowe. Wybór konkretnego czujnika zależy od dokładności, zasięgu i innych wymagań projektowych.

Adresowalne diody RGB: Wykorzystanie adresowalnych diod RGB umożliwi zapewnienie wizualnej informacji zwrotnej dla kierowcy w postaci różnych kolorów i efektów świetlnych. Dzięki temu kierowca będzie mógł łatwo ocenić odległość od przeszkody.

Uzasadnienie wyboru:

Arduino Uno R3: Jest to popularny i dobrze udokumentowany mikrokontroler, który jest często używany w projektach DIY. Posiada wystarczającą liczbę wejść/wyjść i wystarczającą moc obliczeniową do obsługi czujników i diod RGB w projekcie systemu czujników parkowania.

Czujniki odległości: Wybór konkretnych czujników odległości zależy od specyfikacji projektowych, takich jak dokładność pomiaru, zasięg, szybkość odpowiedzi itp. Należy wybrać czujniki, które najlepiej odpowiadają wymaganiom projektu.

Adresowalne diody RGB: Adresowalne diody RGB zapewniają większą elastyczność w tworzeniu wizualnej informacji zwrotnej dla kierowcy. Pozwalają na wyświetlanie różnych kolorów, efektów świetlnych i dynamicznych wzorców, co ułatwia interpretację odległości od przeszkody.

Uzasadnienie wyboru konkretnych rozwiązań technologicznych zależy od ich dostępności, kompatybilności, łatwości integracji oraz spełnienia wymagań projektowych dotyczących precyzji, niezawodności i efektywności kosztowej.

Podsumowując, wybór środowiska programistycznego opartego na Arduino IDE, PlatformIO lub Atmel Studio oraz wybór konkretnych rozwiązań technologicznych, takich jak Arduino Uno R3, czujniki odległości i adresowalne diody RGB, został dokonany z uwzględnieniem dostępności, funkcjonalności, łatwości obsługi i efektywności kosztowej, aby zapewnić skuteczne wdrożenie projektu systemu czujników parkowania w garażu.

2.1. Ogólny zarys systemu

Ogólny zarys systemu "Systemu czujników parkowania w garażu wykorzystującego adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" obejmuje:

1. Użytkownicy:

Głównymi użytkownikami systemu będą kierowcy korzystający z systemu czujników parkowania podczas manewrowania pojazdem w garażu. System ma na celu dostarczenie im informacji zwrotnej na temat odległości od przeszkody podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania).

2. Funkcjonalności systemu:

- Pomiar odległości: System będzie monitorował odległość między pojazdem a przeszkodą, wykorzystując czujniki odległości.
- Informacja zwrotna: Na podstawie pomiarów odległości, system dostarczy kierowcy wizualną informację zwrotną za pomocą adresowalnych diod RGB. Kierowca będzie otrzymywał informacje dotyczące zbliżania się do przeszkody, bezpiecznej odległości i zatrzymania się na właściwej pozycji.
- Wizualizacja: Adresowalne diody RGB będą wykorzystywane do wyświetlania różnych kolorów i efektów świetlnych, aby wizualnie reprezentować odległość od przeszkody. Na przykład, zielony kolor może oznaczać bezpieczną odległość, czerwony kolor - zbyt blisko przeszkody, a żółty kolor - zbliżanie się do przeszkody.
- Ostrzeżenia dźwiękowe (opcjonalnie): System może być dodatkowo wyposażony w głośnik, który emituje ostrzeżenia dźwiękowe, gdy pojazd zbliża się zbyt blisko przeszkody.

3. Sposób działania funkcjonalności:

- Pomiar odległości: Czujniki odległości będą stale monitorować odległość między pojazdem a przeszkodą. Mogą to być czujniki ultradźwiękowe, optyczne lub laserowe, które wysyłają sygnał i odbierają jego odbicie, mierząc czas podróży sygnału.
- Informacja zwrotna: Na podstawie pomiarów odległości, system będzie decydował, jakie informacje zwrotne dostarczyć kierowcy. Jeśli odległość jest bezpieczna, diody RGB będą świecić na zielono. W miarę zbliżania się do przeszkody, kolory mogą zmieniać się na żółty, a następnie na czerwony, informując kierowcę o konieczności zatrzymania pojazdu.
- Wizualizacja: Adresowalne diody RGB będą kontrolowane przez mikrokontroler, który będzie emitować odpowiednie sygnały, aby ustawić kolor diod i efekty świetlne na podstawie pomiarów odległości.
- Ostrzeżenia dźwiękowe (opcjonalnie): Głośnik może być podłączony do mikrokontrolera i emitować odpowiednie dźwięki alarmowe w przypadku zbliżania się zbyt blisko przeszkody.

Działanie systemu będzie oparte na ciągłym monitorowaniu odległości i odpowiednim sterowaniu diodami RGB oraz głośnikiem w celu dostarczenia kierowcy informacji zwrotnej na temat odległości od przeszkody podczas manewrowania pojazdem w garażu.

3. Minimalny Produkt Wartościowy (MVP)

Minimalny Produkt Wartościowy (MVP) dla projektu "System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" składa się z wybranych funkcjonalności, które są kluczowe dla zapewnienia podstawowej użyteczności i wartości dla użytkowników. Oto szczegółowe opracowanie MVP:

1. Pomiar odległości:

Zastosowanie czujników odległości, takich jak czujniki ultradźwiękowe, optyczne lub laserowe, do pomiaru odległości między pojazdem a przeszkodą.

Zapewnienie precyzyjnych pomiarów odległości, umożliwiających dokładne określenie odległości od przeszkody.

2. Wizualna informacja zwrotna:

Wykorzystanie adresowalnych diod RGB do dostarczenia kierowcy wizualnej informacji zwrotnej na temat odległości od przeszkody.

Wyświetlanie różnych kolorów diod RGB, które reprezentują różne strefy odległości, na przykład zielony (bezpieczna odległość), żółty (bliskość przeszkody) i czerwony (zbliżanie się do przeszkody).

3. Ostrzeżenia dźwiękowe (opcjonalne):

Dodatkowo, włączenie opcjonalnego głośnika, który emituje dźwiękowe ostrzeżenia, gdy pojazd zbliża się zbyt blisko przeszkody.

Emitowanie odpowiednich dźwięków alarmowych w zależności od odległości od przeszkody, aby dodatkowo przyciągnąć uwagę kierowcy.

4. Wizualizacja odległości:

Opracowanie czytelnej i intuicyjnej wizualizacji odległości, która umożliwia kierowcy łatwe odczytanie i zrozumienie informacji zwrotnej.

Wykorzystanie odpowiednich interfejsów graficznych lub wskaźników, które jasno i czytelnie przedstawiają odległość od przeszkody.

5. Kompatybilność i łatwość instalacji:

Projektowanie systemu w taki sposób, aby był kompatybilny z różnymi typami garaży i pojazdami. Zapewnienie łatwej instalacji systemu czujników parkowania, która nie wymaga znaczących modyfikacji infrastruktury garażowej.

MVP ma na celu dostarczenie podstawowych funkcjonalności, które umożliwią kierowcom dokładne monitorowanie odległości od przeszkody i zapewnią im wizualną informację zwrotną podczas parkowania. Opracowanie MVP umożliwi przetestowanie, weryfikację i ocenę skuteczności oraz użyteczności systemu, pozwalając na dalszy rozwój i usprawnienia w przyszłości.

4. Symulacja projektu

Symulacja projektu "Systemu czujników parkowania w garażu wykorzystującego adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" stworzona na stronie:

<https://www.tinkercad.com/>

Link do symulacji projektu:

https://www.tinkercad.com/things/k297OJ3o9Yz?sharecode=fAn-2L1HNDC5aEceoHAHGH07Blkp_amjRy5fJKoszoY

[<Kliknij tutaj>](#)

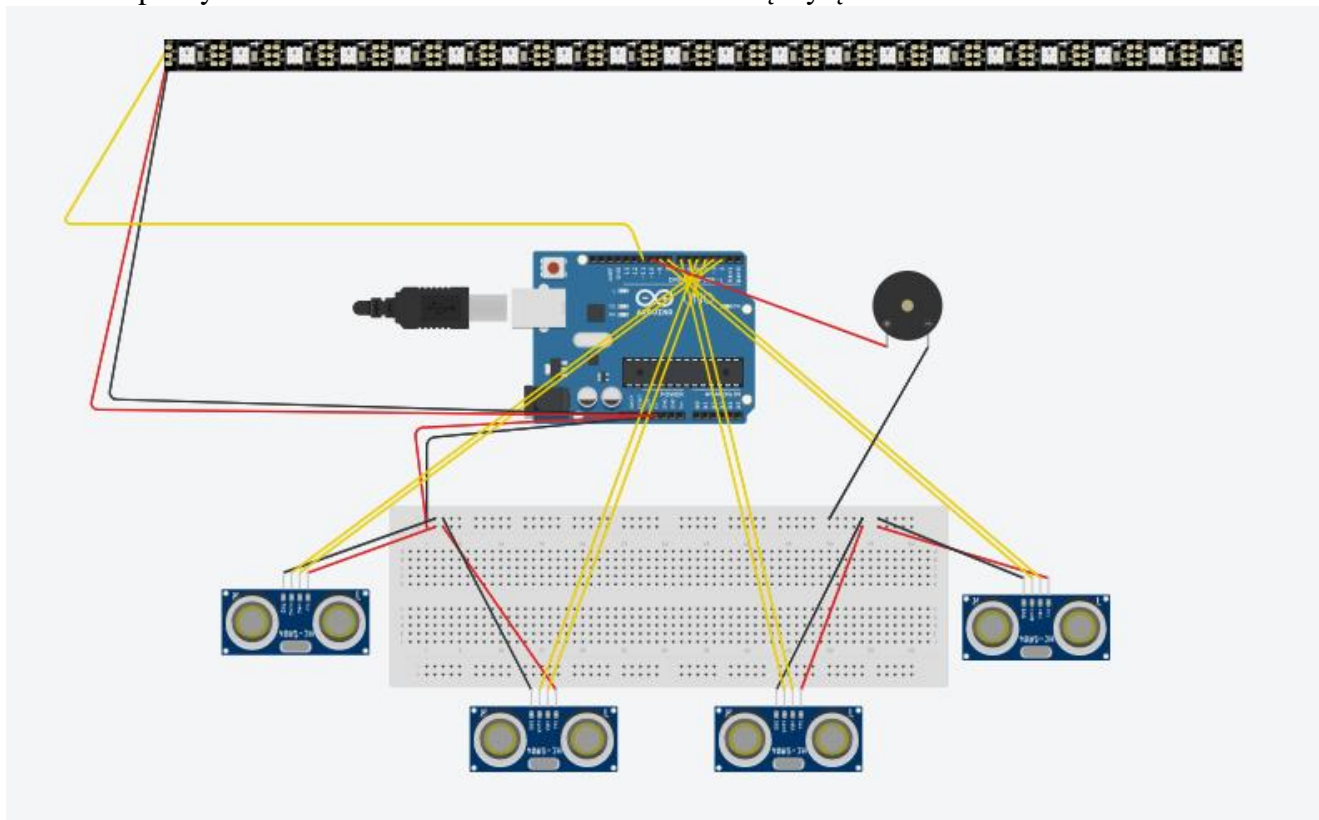
Link do repozytorium kodu:

<https://github.com/byczus69/Czlowiek-Komputer/tree/main/Czlowiek-Komputer>

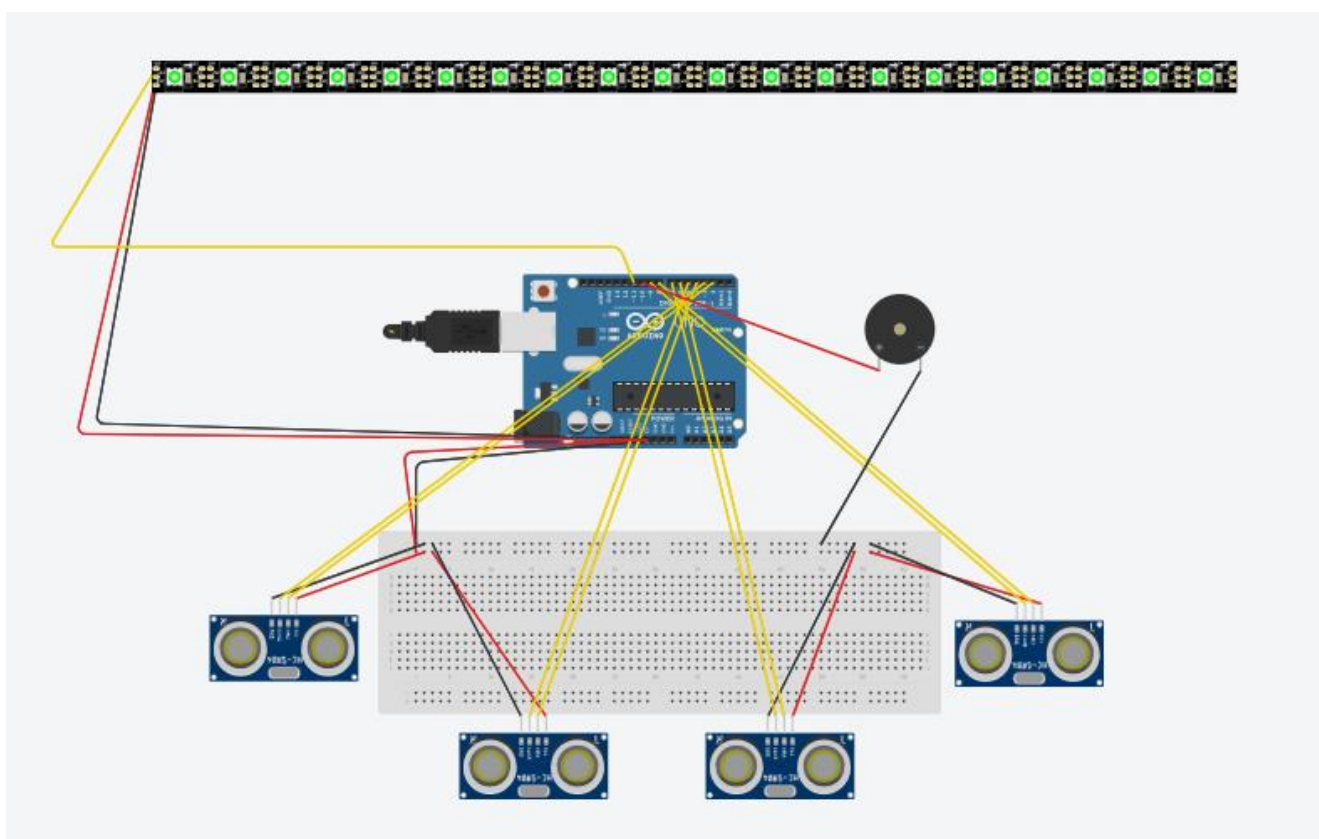
[<Kliknij tutaj>](#)

4.1. Prezentacja symulacji projektu

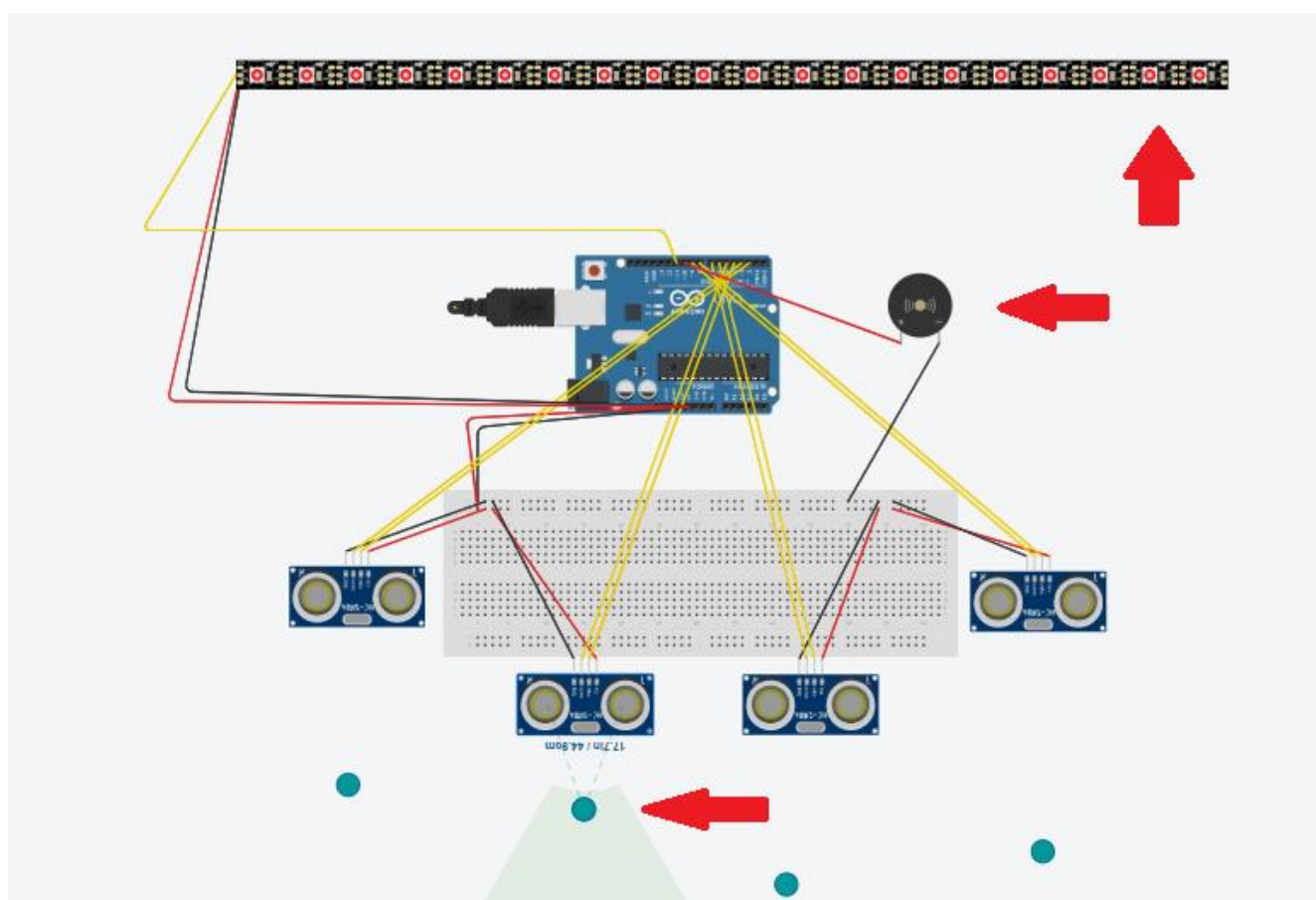
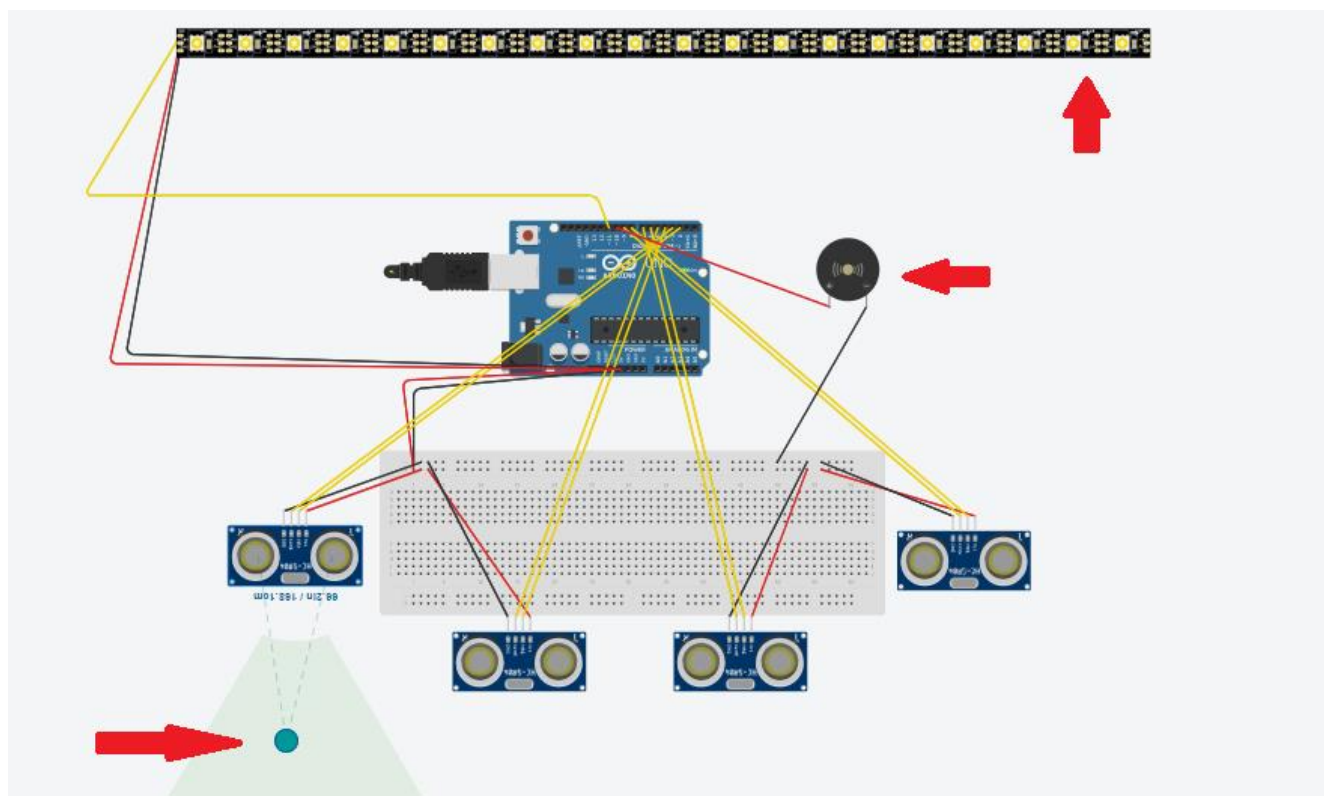
W stanie spoczynku Pasek Diod LED oraz Głośnik Piezo są wyłączone.



Po podpięciu zasilania jeżeli w zasięgu czujników nie ma żadnej przeszkody to Pasek Diody LED świeci się w kolorze zielonym (bezpiecznie) oraz Głośnik Piezo nie wydaje z siebie dźwięku.



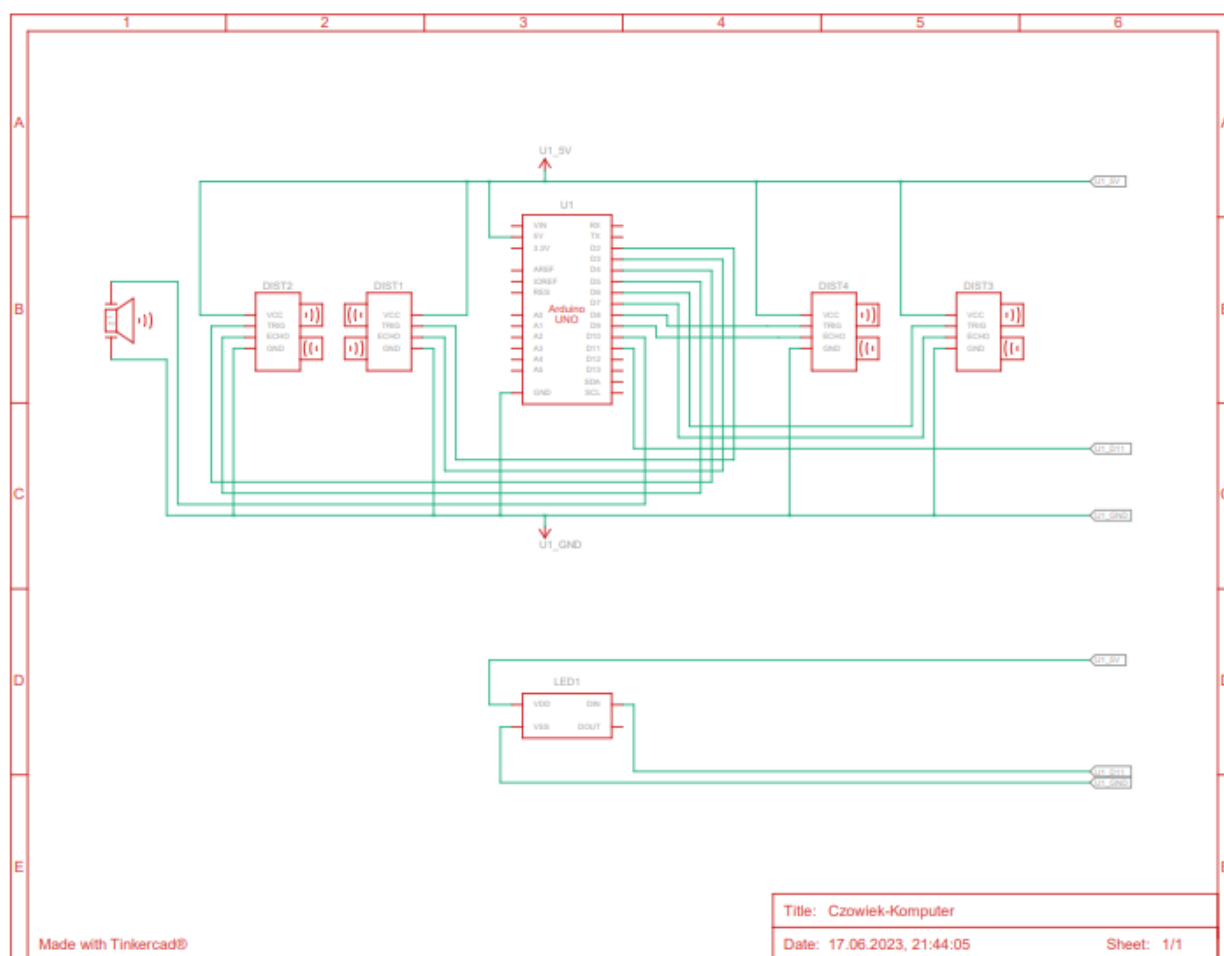
Jeżeli któryś z czujników wykryje przeszkodę to w zależności od odległości Pasek Diody LED zmieni swój kolor z zielonego poprzez pomarańczowy na czerwony oraz z Głośnika Piezo zacznie wydobywać się sygnał ostrzegawczy (w zależności od odległości tym będzie silniejszy).



4.2. Lista komponentów

Nazwa	Ilość	Komponent
U1	1	Arduino Uno R3
PIEZO1	1	Piezo
DIST1 DIST2 DIST3 DIST4	4	Ultradźwiękowy czujnik odległości HC-SR04
LED1	1	Pasek NeoPixel 20

4.3. Widok schematyczny



5. Podsumowanie

Podsumowanie projektu "System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)":

Celem tego projektu było opracowanie innowacyjnego systemu czujników parkowania, który zapewnia kierowcom precyzyjne informacje zwrotne dotyczące odległości od przeszkody podczas manewrowania pojazdem w garażu. System opiera się na wykorzystaniu adresowalnych diod RGB, które wizualnie sygnalizują kierowcy zbliżanie się do przeszkody, bezpieczną odległość oraz osiągnięcie pozycji zatrzymania.

W ramach pracy przeprowadzono wstępną analizę problemu parkowania w garażu, identyfikując istniejące rozwiązania oraz ich wady i ograniczenia. Przegląd rozwiązań rynkowych pozwolił na zidentyfikowanie luki i potrzeby opracowania nowego systemu, który efektywnie rozwiąże problem parkowania w garażu.

Środowisko programistyczne zostało wybrane na podstawie dostępności, funkcjonalności i łatwości obsługi. Ostatecznie zdecydowano się na wykorzystanie Arduino IDE, które zapewnia intuicyjne narzędzia programistyczne i dobrą kompatybilność z mikrokontrolerem Arduino Uno R3. Wybór mikrokontrolera był uzasadniony jego popularnością, dostępnością i odpowiednią mocą obliczeniową do obsługi czujników odległości i adresowalnych diod RGB.

W ramach projektu opracowano koncepcję systemu, określając użytkowników, funkcjonalności oraz sposób działania systemu. Użytkownikami systemu są kierowcy korzystający z systemu czujników parkowania podczas parkowania w garażu. Głównymi funkcjonalnościami systemu są pomiar odległości, wizualna informacja zwrotna za pomocą adresowalnych diod RGB oraz opcjonalne ostrzeżenia dźwiękowe.

Zaimplementowano minimalny produkt wartościowy (MVP), który zawierał kluczowe funkcjonalności systemu. Pomiar odległości od przeszkody został zrealizowany poprzez zastosowanie odpowiednich czujników odległości, takich jak czujniki ultradźwiękowe. Wizualna informacja zwrotna była zapewniona przez adresowalne diody RGB, które emitowały różne kolory w zależności od odległości od przeszkody. Opcjonalnie, system mógł również emitować ostrzeżenia dźwiękowe przy zbliżaniu się zbyt blisko przeszkody.

Podczas realizacji projektu przeprowadzono analizę rynku, która dostarczyła informacji o istniejących rozwiązaniach na rynku oraz ich porównanie. Porównanie czujników parkowania dostępnych na rynku uwzględniało takie czynniki jak cena, dokładność, łatwość instalacji i funkcjonalność. Analiza ta pomogła w uzasadnieniu wyboru odpowiednich rozwiązań technologicznych dla naszego projektu.

Praca nad projektem obejmowała również projektowanie systemu, implementację, testowanie i ocenę efektywności systemu. W projekcie uwzględniono potrzeby użytkowników, zapewniono prostotę i intuicyjność obsługi oraz skupiono się na precyzji i niezawodności pomiarów odległości oraz wizualnej informacji zwrotnej.

Podsumowując, projekt "System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" ma duże znaczenie dla poprawy bezpieczeństwa i wygody parkowania w garażu. Projekt ten dostarcza kierowcom niezbędne informacje o odległości od przeszkody, umożliwiając im precyzyjne manewrowanie pojazdem i unikanie kolizji. Wybrane funkcjonalności systemu oraz zastosowane technologie i narzędzia są odpowiednio dostosowane do potrzeb projektu i zapewniają efektywne działanie systemu czujników parkowania. Dalszy rozwój projektu może

obejmować doskonalenie algorytmów pomiarowych, integrację z innymi systemami pojazdów oraz rozbudowę interfejsu użytkownika w celu zapewnienia jeszcze większej użyteczności i komfortu dla kierowców.

6. Wnioski

Projekt "System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" ma duże znaczenie dla poprawy bezpieczeństwa i wygody parkowania pojazdów w garażach. Przeprowadzone badania, analizy i implementacja MVP dostarczyły cennych wniosków i informacji, które mogą mieć wpływ na dalszy rozwój tego projektu oraz na podobne inicjatywy w przyszłości.

Uznanie istoty problemu: Analiza problemu parkowania w garażu wykazała, że istnieje realna potrzeba wprowadzenia systemu czujników, który dostarczy kierowcom informacji zwrotnej na temat odległości od przeszkody. Projekt ten uświadomił, że nawet w pozornie prostych sytuacjach parkowania, dodatkowe wsparcie w postaci wizualnej informacji zwrotnej może znacznie ułatwić i zwiększyć precyzję manewrowania pojazdem.

Technologiczne rozwiązania: Wybór odpowiednich technologii, takich jak mikrokontrolery Arduino Uno R3, czujniki odległości i adresowalne diody RGB, pozwolił na stworzenie funkcjonalnego MVP. Wnioski wynikające z analizy rynku i porównania różnych rozwiązań umożliwiły wybór optymalnych komponentów, uwzględniających dokładność pomiarów, łatwość obsługi i dostępność na rynku.

Użyteczność i efektywność: Projektowanie systemu z myślą o użytkownikach, uwzględnienie czytelnej wizualizacji odległości, łatwość instalacji i prostota obsługi przyczyniają się do większej użyteczności i przyjazności dla użytkownika. MVP pokazało, że wizualna informacja zwrotna i opcjonalne ostrzeżenia dźwiękowe mogą istotnie wpłynąć na skuteczność i bezpieczeństwo parkowania w garażu.

Możliwość rozwoju projektu: MVP dostarcza solidnej podstawy do dalszego rozwoju projektu. Optymalizacja algorytmów pomiarowych, integracja z innymi systemami pojazdów, rozwinięcie interfejsu użytkownika, integracja z aplikacjami mobilnymi czy dodatkowe funkcjonalności mogą znacznie wzbogacić system i zwiększyć jego użyteczność.

Wniosek końcowy jest taki, że opracowany "System czujników parkowania w garażu wykorzystujący adresowalne diody RGB do zapewnienia informacji zwrotnej kierowcy podczas zbliżania się i osiągnięcia pozycji zatrzymania (parkowania)" jest obiecującym rozwiązaniem dla poprawy procesu parkowania pojazdów w garażach. Dalszy rozwój tego projektu może przynieść dodatkowe korzyści dla kierowców, zapewniając im większą precyzję, bezpieczeństwo i komfort podczas manewrowania pojazdem w ciasnych przestrzeniach garażowych.

7. Literatura

Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice - Wydanie II - Simon Monk

Arduino dla początkujących. Kolejny krok - Wydanie II - Simon Monk

<https://www.tinkercad.com/dashboard>

<https://forbot.pl/blog/kurs-arduino-podstawy-programowania-spis-tresci-kursu-id5290>

<https://blog.elektroweb.pl/1-1-arduino-poczatek-czy-kupic-klona-budowa-plytki-i-instalacja-srodowiska/>