



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych osób
znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 1

Czujnik ruchu PIR HC-SR501

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

dr inż. Łukasz Januszkiewicz

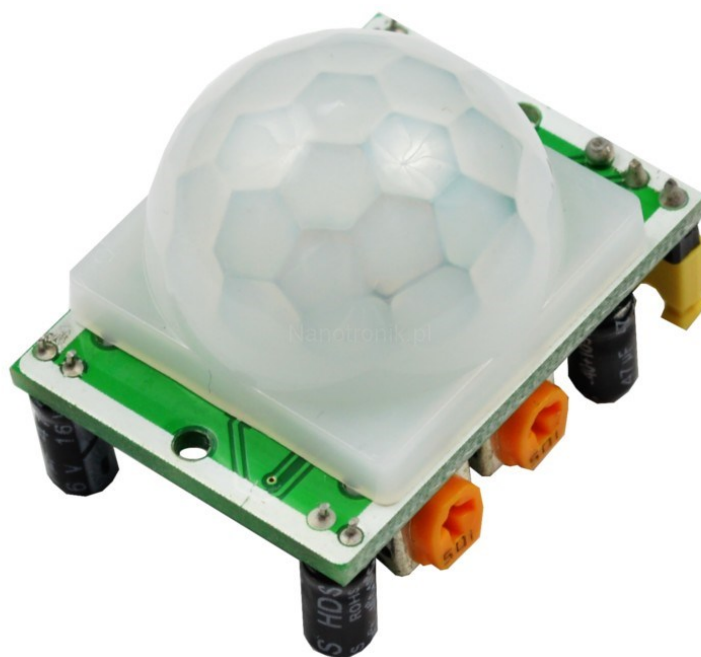
Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem czujnika ruchu typu HC-SR501. Pasywny detektor podczerwieni PIR. Reaguje na zmianę promieniowania podczerwonego (wydawanego poprzez przedmioty o zwiększonej temperaturze w porównaniu do swojego otoczenia. Doskonale nadaje się do projektów układów ostrzegawczych, alarmach, robotyce itd. Z czujnika tego typu korzysta się w celu wykrywania przedmiotów i ludzi w różnego rodzaju pomieszczeniach jako element systemów oświetleniowych i alarmowych. Duży zakres napięcia zasilania 5-20V pozwala na zwiększone możliwości użytkowe tego czujnika. Wykrycie jakiegokolwiek obiektu sygnalizowane jest w sposób cyfrowy poprzez stan wysoki. Możliwe jest podłączenie czujnika do zestawu dowolnego zestawu uruchomieniowego jak Raspberry Pi czy bardziej popularne Arduino. Czujka posiada: regulowaną czułość i czas, zakres detekcji maks. 7 m, kąt wykrywania: do 100 stopni.

Ćwiczenie umożliwi zapoznanie się z platformą programistyczną dla systemów wbudowanych Arduino.

Ćwiczenie pozwoli studentom zdobyć wiedzę z zakresu uruchamiania, kompilowania i wgrywania kodu programu na urządzenia wbudowane wykorzystujące platformę Arduino.

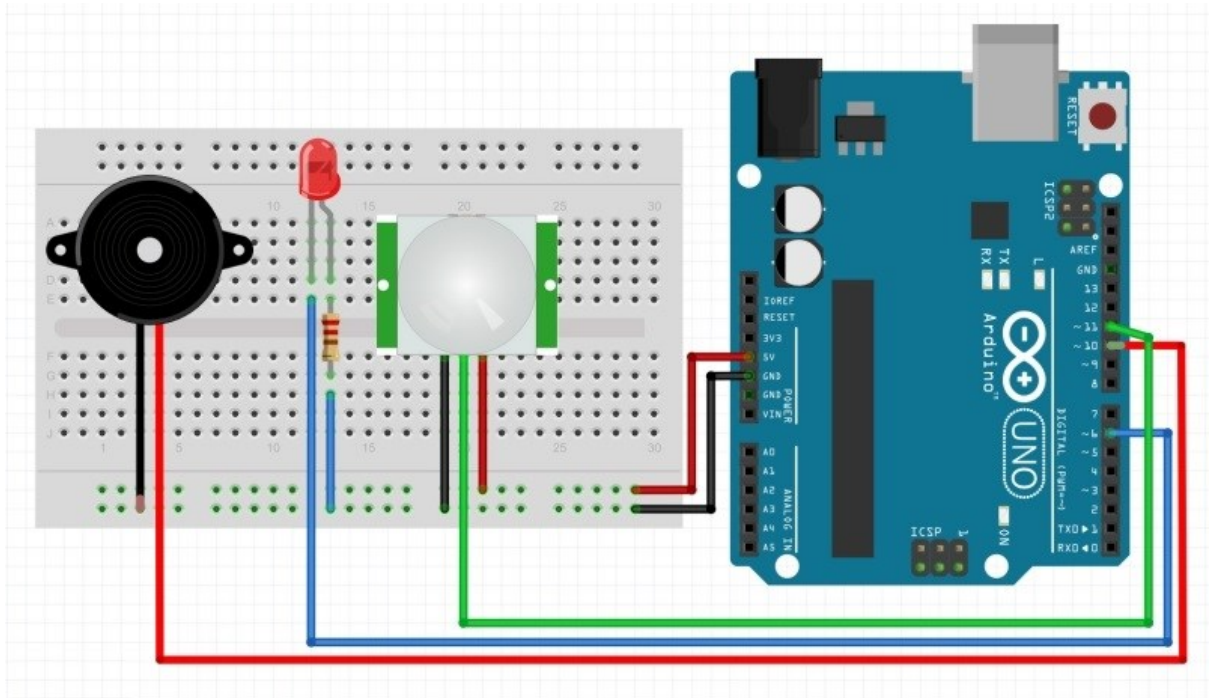
Ponadto celem ćwiczenia jest przetestowanie czujnika magnetycznego nazywanego również kontaktronem.



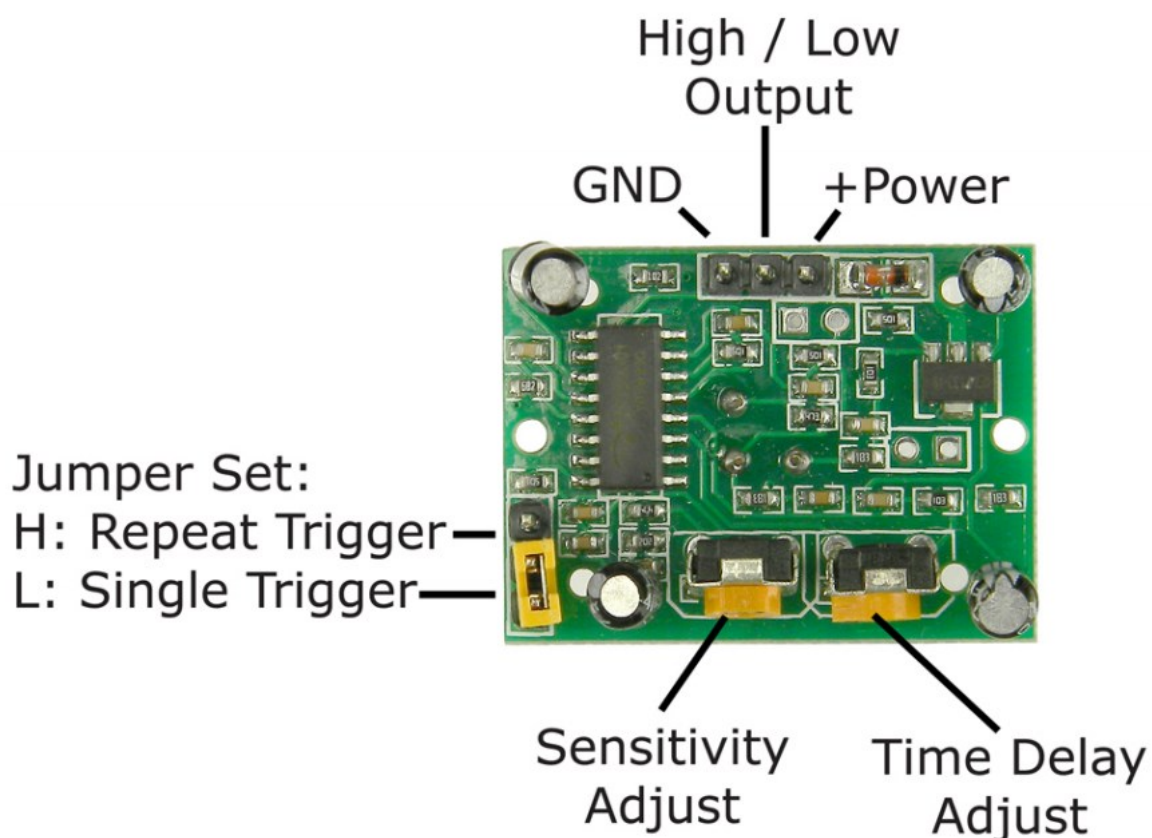
Rysunek 1 Czujnik ruchu PIR HC-SR501

Przebieg ćwiczenia

1. Otwórz notę katalogową czujnika HC-SR501 (dostępna pod adresem: <https://www.mpja.com/download/31227sc.pdf>) i zapoznaj się z działaniem czujnika.
2. Podłącz schemat elektryczny zgodnie z poniższym rysunkiem.



3. Rysunek 2 Schemat elektryczny ćwiczenia laboratoryjnego
4. Uruchom środowisko Arduino Studio zainstalowane na komputerach w laboratorium. (Start -> Arduino Studio).
5. Napisz program do obsługi czujnika PIR. Wykrycie ruchu powinno być sygnalizowane zaświeceniem się diody LED. Dodatkowo wykorzystaj obsługę portu szeregowego do transmisji stanu czujnika do komputera.
6. Skompiluj i Wgraj kod do mikrokontrolera. (Szkic -> Wgraj)
7. Uruchom monitor portu szeregowego dostępny w środowisku Arduino Studio. (Narzędzia -> Monitor Portu szeregowego)
8. Zdejmij plastikową przesłonę sensora (soczewka Fresnela). Zbadaj jak wpływa wykorzystanie przesłony w detekcji ruchu przez czujnik.
9. Wykorzystując potencjometry dostępne na płytce zbadaj czułość i czas opóźnienia sensora



Rysunek 3 Widok dolnej części płytki czujnika HC-SR501

10. Dokonaj pomiaru detekcji ruchu czujnika dla różnych kątów ustawienia czujnika, zanotuj obserwacje.
11. Dodaj do istniejącego kodu obsługę czujnika magnetycznego- kontaktronu.
12. Zbadaj i zanotuj czy odwrotne przyłożenie magnesu do czujnika wpływa na zwarcie obwodu czujnika
13. Zmierz minimalną odległość jaka jest konieczna, aby czujnik sygnalizował zwarcie obwodu.

Sprawozdanie:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny układu laboratoryjnego
2. Opis układu laboratoryjnego
3. Krótki opis przebiegu ćwiczenia laboratoryjnego.
4. Wyniki pomiarów detekcji ruchu dla nastawy „wysokiej czułości” odbiornika w funkcji odległości od sensora oraz w funkcji kąta
5. Wyniki pomiarów detekcji ruchu z wykorzystaniem przesłony oraz bez wykorzystania przesłony

6. Bazując na zebranych informacjach odpowiedz na pytanie dlaczego konieczne jest stosowanie soczewki Fresnela w czujnikach PIR.

7. Krótki opis czujnika magnetycznego- kontaktronu. Do czego może być wykorzystywany?

8. Wnioski i obserwacje – zwróć szczególną uwagę na zachowanie czujnika przy zmianie czułości opóźnienia.



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych osób
znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 2

Ultradźwiękowy czujnik odległości HC-SR04

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem czujnika ultradźwiękowego do pomiaru odległości typu HC-SR04.

Ćwiczenie umożliwi zapoznanie się z platformą programistyczną dla systemów wbudowanych Arduino.

Ćwiczenie pozwoli studentom zdobyć wiedzę z zakresu uruchamiania, kompilowania i wgrywania kodu programu na urządzenia wbudowane wykorzystujące platformę Arduino. Student podczas ćwiczenia będzie korzystał z oscyloskopu dostępnego na stanowisku laboratoryjnym.

Czujnik działa na zasadzie wykorzystania zjawiska echa. Fale akustyczne rozchodzą się w powietrzu z prędkością około 340 m/s (prędkość ta zależy od "parametrów" powietrza takich jak temperatura, ciśnienie czy wilgotność). Ponadto mogą one odbijać się od wielu obiektów (niektóre, jak np. tkaniny, gąbka będą pochłaniać fale akustyczne). Dla przykładu jeśli klaśniemy to dźwięk ten będzie rozchodził się z prędkością 340 m/s i jeśli natrafi na jakąś przeszkodę (np. betonową ścianę budynku) to odbije się od niej i wróci do nas po pewnym czasie. Czas ten jest ściśle związany z odległością od tej przeszkody - fala dźwiękowa musi pokonać drogę do przeszkody, a następnie z powrotem do nas, zatem jeśli znamy czas i prędkość dźwięku w danych warunkach możemy precyzyjnie obliczyć odległość obiektu, od którego nastąpiło odbicie.

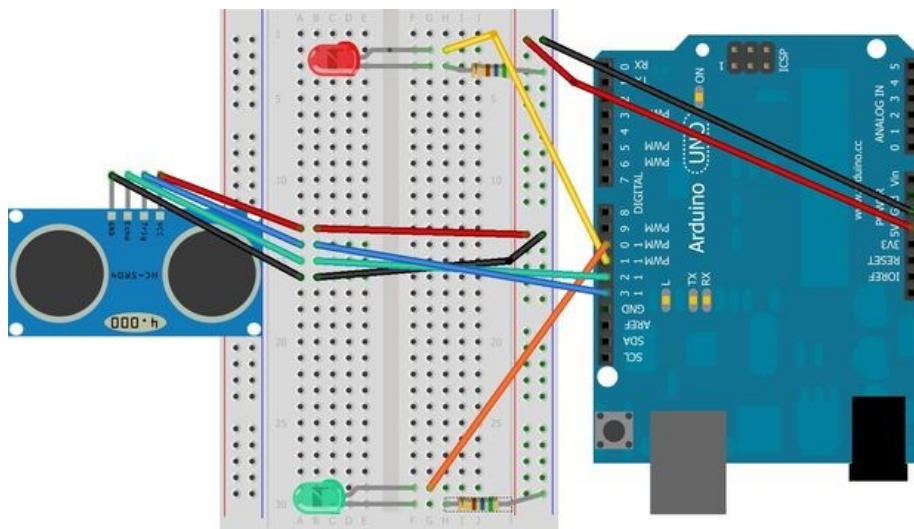
Za pomocą czujnika odległości typu HC-SR04 można mierzyć odległość pomiędzy czujnikiem i przeszkodą w zakresie od 2 do 200 cm. Pomiar odległości jest rozpoczynany po podaniu na wejście TRIG impulsu trwającego minimum 10 μ s – rysunek 4. Powoduje to wyemitowanie przez czujnik fali ultradźwiękowej (8 impulsów o częstotliwości 40 kHz), która po odbiciu się od przeszkody wraca do czujnika. Po wykryciu powracającej fali ultradźwiękowej czujnik wystawia na wyprowadzenie ECHO impuls, którego czas trwania jest proporcjonalny do odległości pomiędzy czujnikiem i przeszkodą.



Rysunek 4 Czujnik ultradźwiękowy HC-SR04

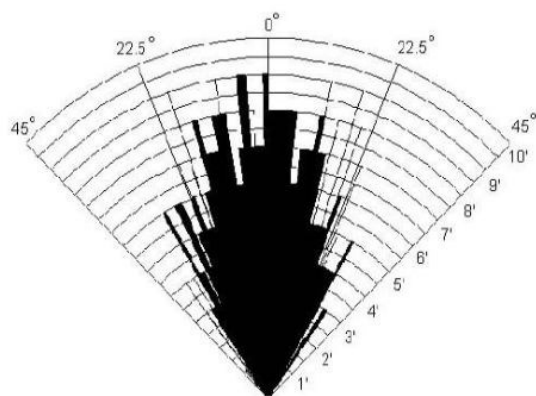
Przebieg ćwiczenia

1. Otwórz notę katalogową czujnika HC-SR04 (dostępna m. in. pod adresem: <http://web.eece.maine.edu/~zhu/book/lab/HC-SR04%20User%20Manual.pdf>)
2. Podłącz schemat elektryczny zgodnie z poniższym rysunkiem.



Rysunek 5 Schemat podłączenia czujnika ultradźwiękowego HC-SR04

3. Uruchom środowisko Arduino Studio zainstalowane na komputerach w laboratorium. (Start -> Arduino Studio)
4. Napisz program umożliwiający pomiar odległości czujnika HC-SR04 od przeszkody.
5. Skompiluj i Wgraj kod do mikrokontrolera. (Szkic -> Wgraj)
6. Uruchom monitor portu szeregowego dostępny w środowisku Arduino Studio. (Narzędzia -> Monitor Portu szeregowego)
7. Zbadaj precyzję detekcji odległości czujnika ultradźwiękowego w zależności od kąta umieszczenia przeszkody względem czujnika. Zwróć uwagę na charakterystykę promieniowania czujnika zamieszczoną w notce katalogowej.



*Practical test of performance,
Best in 30 degree angle*

Rysunek 6 Charakterystyka promieniowania czujnika HC-SR04

8. Zbadaj działanie ultradźwiękowego czujnika odległości w zależności od rodzaju i faktury materiału, na którego skierowany jest sensor.
9. Włącz oscyloskop.
10. Podłącz dwie sondy oscyloskopowe odpowiednio do kanałów 1 i 2 oscyloskopu.
11. Na kanale pierwszym wyświetl przebieg sygnału TRIG czujnika.
12. Na kanale drugim wyświetl przebieg sygnału Echo czujnika.
13. Dopasuj podstawę czasu oraz wzmocnienie, tak aby widoczne były przebiegi podobne do tych opisanych w procedurze pomiarowej dostępnej w nocie katalogowej.
14. Zarejestruj zdjęcie przebiegów za pomocą telefonu komórkowego.
15. Dla 5 wybranych szerokości impulsu zmierz i zapisz długość sygnału Echo. Następnie korzystając ze wzoru dostępnego w nocie katalogowej oblicz odległości czujnika od przeszkody porównaj otrzymane wyniki z wartościami odczytanymi z monitora portu szeregowego.

Sprawozdanie:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny układu laboratoryjnego
2. Opis układu laboratoryjnego
3. Opis przebiegu ćwiczenia laboratoryjnego.
4. Wyniki pomiarów precyzji działania czujnika ultradźwiękowego w funkcji kąta między czujnikiem, a przeszkodą.
4. Wyniki i obserwacje pomiarów działania czujnika ultradźwiękowego w zależności od rodzaju materiału, z którego wykonano przeszkodę od której odbija się fala dźwiękowa czujnika.
5. Zdjęcie z ekranu oscyloskopu wraz z opisem przebiegów.

8. Tabelę pomiarów szerokości impulsu pomiarowego zarejestrowanych i zmierzonych z wykorzystaniem oscyloskopu oraz wartości odpowiadających im odległości. Jednostki, w których należy podać zmierzoną odległość- centymetry oraz cale.



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych osób
znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 3

Radarowy moduł czujnika ruchu RAD-MOD

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem czujnika radarowego Thermo-Technik RAD-MOD. Dodatkowo w ćwiczeniu wykorzystany zostanie Serwomechanizm z orczykami SG90 9G. Ćwiczenie umożliwi zapoznanie się z platformą programistyczną dla systemów wbudowanych Arduino.

Ćwiczenie pozwoli studentom zdobyć wiedzy z zakresu uruchamiania, kompilowania i wgrywania kodu programu na urządzenia wbudowane wykorzystujące platformę Arduino.

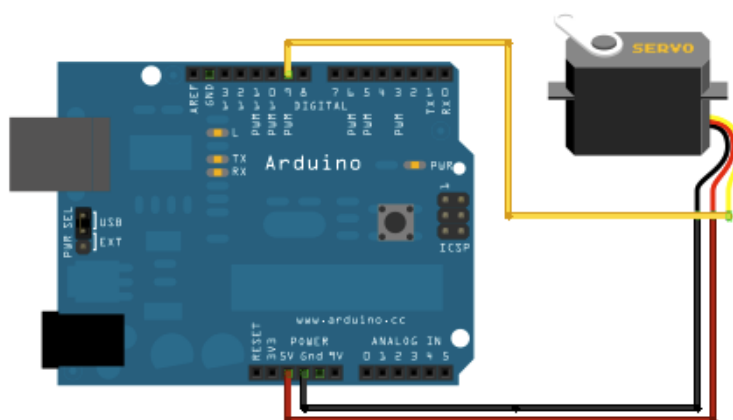
Czujnik radarowy Thermo-Technik RAD-MOD to precyzyjny czujnik ruchu - bardzo czuły na najmniejsze ruchy. Możliwy ukryty, bezpieczny przed sabotażem montaż, ponieważ fale radarowe przenikają przez wszystkie materiały niemetalowe (drewno, ceramika, tworzywa sztuczne itd.).

Dziedziny zastosowania: urządzenia alarmowe, automatyczne sterowanie oświetleniem, higieniczne przełączniki do pomieszczeń sanitarnych, systemy zarządzania budynkiem, czujniki obecności.

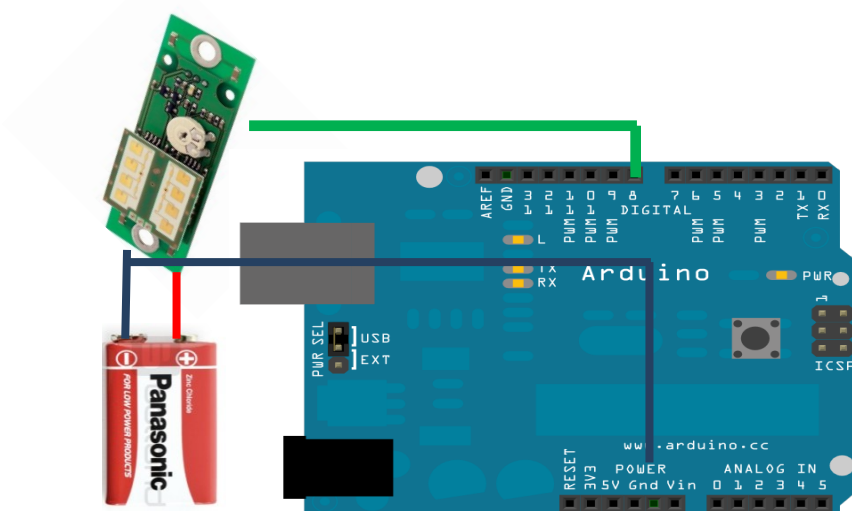
W ćwiczeniu czujnik radarowy zostanie umieszczony na orczyku modułu serwomechanizmu. Zadanie będzie polegało na implementacji kodu programu do obsługi serwomechanizmu, tak aby możliwe było określenie kąta obrotu orczyka. Na orczyku umieszczony zostanie moduł czujnika radarowego. Zadanie będzie polegało na zbadaniu czułości i kąta detekcji czujnika radarowego typu RAD-MOD.

Przebieg ćwiczenia

1. Otwórz notę katalogową czujnika ruchu B+B Thermo-Technik RAD-MOD (dostępna pod adresem: http://www.produktinfo.conrad.com/datenblaetter/500000-524999/502667-da-01-en-RADAR_BEWEGUNGSMELDER_RAD_MOD.pdf)
2. Podłącz schemat elektryczny zgodnie z poniższymi rysunkami.



Rysunek 7 Schemat podłączenia serwomechanizmu



Rysunek 8 Schemat podłączenia czujnika radarowego

3. Umieścić czujnik radarowy na orczyku serwomechanizmu zgodnie ze schematem:
4. Uruchomić środowisko Arduino Studio zainstalowane na komputerach w laboratorium.
(Start -> Arduino Studio)
5. Napisać program, który umożliwi detekcję ruchu z wykorzystaniem czujnika radarowego RAD-MOD. Zaimplementować obsługę serwomechanizmu tak, aby możliwe było ustawienie czujnika radarowego pod odpowiednim kątem względem przeszkody.
6. Skompilować i Wgrać kod do mikrokontrolera. (Skompiluj -> Wgraj)
7. Uruchomić monitor portu szeregowego dostępny w środowisku Arduino Studio.
(Narzędzia -> Monitor Portu szeregowego)
8. Umieścić patyk przymocowany do sprężyny naprzeciwko czujnika radarowego w odległości 30 cm.
9. Zmieniając kąt ustawienia czujnika radarowego zarejestrować zakres kątów dla jakich czujnik wykrywa ruch. W tym celu wprawić w ruch patyk umieszczony naprzeciwko czujnika, uważając aby czujnik nie zarejestrował ruchu osób znajdujących się w laboratorium
10. Porównać otrzymane wyniki z charakterystyką promieniowania czujnika zamieszczoną w notcie katalogowej do której link znajdziesz powyżej notą katalogową
11. Powtórzyć punkt 9 -10 dla patyka ustawionego w odległości 60 cm od czujnika
12. Powtórzyć punkty 8-10 dla dwóch dodatkowych nastaw czułości czujnika. Czułość zmieniana jest za pomocą potencjometru umieszczonego na płytce

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny układu laboratoryjnego
2. Opis układu laboratoryjnego
3. Opis przebiegu ćwiczenia laboratoryjnego.
4. Wyniki pomiarów zarejestrowanych dla różnych odległości przeszkody od czujnika oraz różnych nastaw czułości.

5. Wnioski wynikające z porównania charakterystyki czujnika radarowego i otrzymanych wyników



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych osób
znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 4

Aplikacja do wspomagania wykrywania osób w pomieszczeniach

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

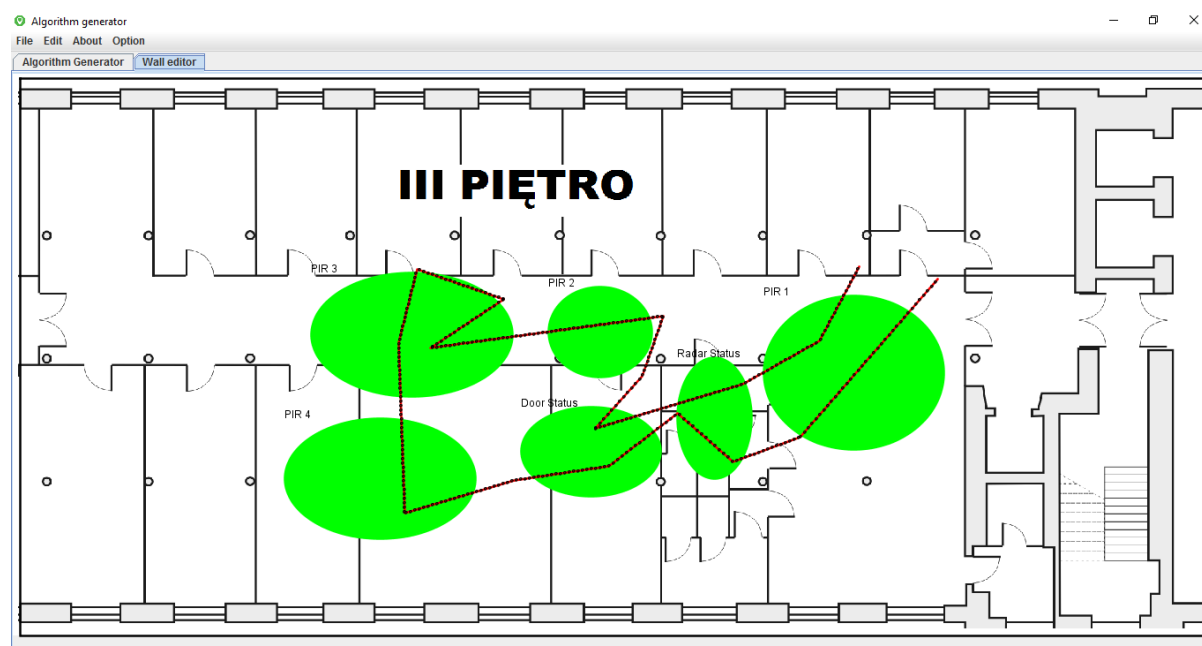
dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem aplikacji komputerowej stanowiącej prototyp możliwości wykorzystania fuzji danych z sensorów opisanych w poprzednich ćwiczeniach w celu lepszego modelowania ruchu i obecności osób w budynkach. Program umożliwia analizę sekwencji czasowej danych z poszczególnych czujników. Na tej podstawie możliwe jest definiowanie zdarzeń określonych za pomocą jednoczesnego występowania sygnałów z różnych czujników. Pozwala to na realizację bardziej złożonych funkcji niż wyłącznie detekcje ruchu w obrębie działania czujnika. Dzięki aplikacji można realizować bardziej złożone scenariusze określające obecność użytkownika w danym pomieszczeniu.



Rysunek 9 Panel główny aplikacji



Rysunek 10 Panel umożliwiający umieszczanie sensorów na mapie budynku oraz tworzenie ścieżki przejścia użytkownika.

The screenshot shows a software interface for configuring a sequence of events. The 'Operations' panel is active, showing two sensor configurations. Each configuration includes a sensor selection (PIR 1 and PIR 2), checkboxes for 'Get direct' and 'Add to tab', and a 'Store presence for' duration of 20 ticks. The operations are combined using an 'OR' logic, and the result is stored in 'FLAG 1'.

Rysunek 11 Panel umożliwiający tworzenie algorytmu sekwencji zdarzeń, prowadzących do określania obecności na podstawie detekcji ruchu przez dany sensor.

Zasada działania aplikacji.

Zasada działania polega na tworzeniu scenariuszy ścieżek, dróg po których chodzi użytkownik i napotyka na czujniki. Wykorzystując powyższą aplikację możliwe jest przeprowadzenie symulacji przejścia użytkownika z jednoczesną rejestracją sygnałów z czujników.

Przebieg ćwiczenia

1. Wybierz i załaduj mapę budynku dla której będzie przeprowadzana symulacja obecności. „Edit” -> „Change background map”.
2. Wybierz i umieść na mapie sensory. W tym celu z menu wybieranego „Option” wybierz opcję Sensor.
3. Umieść ścieżkę przejścia użytkownika w budynku. W tym celu z menu wybieranego „Option” wybierz opcję Path.
4. Przejdź do panelu „Algorithm Generator”. Wykorzystując zakładki Operation 1-4, Output zaprojektuj algorytm, który pozwoli na określenie obecności użytkownika w danym pomieszczeniu/ lokalizacji. Wykorzystaj dostępne w menu wybieranym czujniki. Stan czujnika może być określany jako operacja logiczna bezpośrednio w danej chwili czasowej, lub przechowywany w tablicy zmiennych przez ilość „ticków”-odpowiadających krokom określonych

w polu „Store presence for X ticks from last sensor/flag appearance”. Wybieraj takie czujniki, które umieściłeś na mapie rozmieszczenia sensorów w zakładce WallEditor.

5. Określ szybkość kroku użytkownika tak aby możliwe było sprawne przeprowadzenie symulacji. „Edit”-> Set speed.

6. Uruchom symulację- przycisk „Start”

7. Sprawdź czy zaprojektowany algorytm działa prawidłowo, dokonaj ewentualnych poprawek.

8. Przeprowadź symulację obecności osób w wybranych pomieszczeniach. Wykonaj zrzuty ekranu z mapy rozmieszczenia czujników, zaprojektowanych operacji oraz wykresu aktywności sensorów i rezultatów operacji.



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych osób
znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 5

Projekt sterownika oświetlenia na stanowisku pracy

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zrealizowanie systemu, który umożliwi efektywne zarządzanie oświetleniem na stanowisku pracy.

Ćwiczenie polega na zaprojektowaniu układu regulującego natężenie światła przykładowo lampki biurkowej LED przy wykorzystaniu czujnika natężenia światła Flora Lux Sensor - TSL2561 oraz rezystancyjnego czujnika nacisku oraz platformy Arduino.

Jako źródło światła- dioda LED wykorzystany zostanie moduł Flora RGB Smart NeoPixel v2.

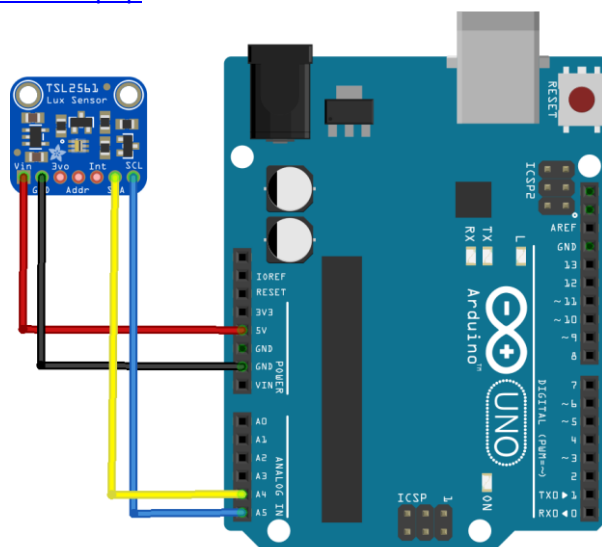
Zadania w danym ćwiczeniu:

- Zaprojektować metodę/układ do pomiaru siły nacisku
- Wykorzystać czujnik nacisku do monitorowania obecności człowieka na stanowisku- czujnik nacisku uruchamia oświetlenie.
- Dobrać poziomy natężenia światła dla których należy „doświetlić” biurko
- Zaprojektować i zrealizować procedurę umożliwiającą sterowanie jasnością diody LED w zależności od natężenia światła zmierzonego za pomocą czujnika LightSensor.
- Dodać odpowiednią histerezę(opóźnienie), tak aby oświetlenie wyłączało się po pewnym czasie od opuszczenia stanowiska pracy.

Przydatne informacje, linki:

1. Flora Lux Sensor - TSL2561

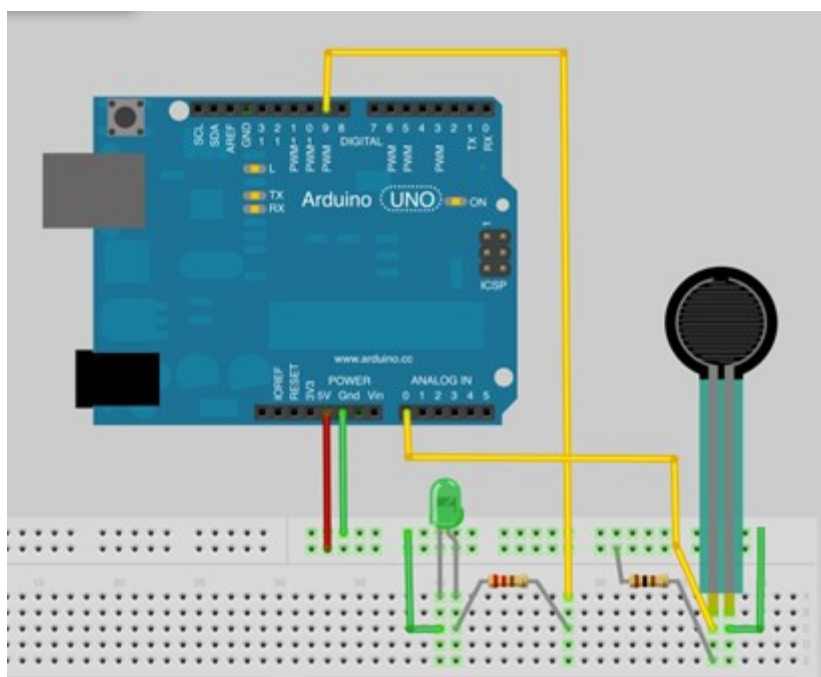
Jak podłączyć, przykładowy program: <http://www.arduinoprojects.net/sensor-projects/arduino-tsl2561-light-digital-converter.php>



Rysunek 12 Przykładowy schemat podłączenia sensora światła

2. Rezystancyjny czujnik nacisku:

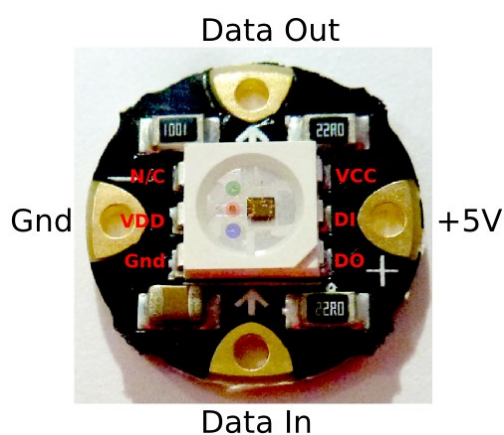
Jak podłączyć, przykładowy program: <http://futurecnc.code.arc.cmu.edu/assignment02/arduino-for-io/>



Rysunek 13 Przykładowy schemat podłączenia rezystancyjnego czujnika nacisku

3. Flora RGB Smart NeoPixel v2

Jak podłączyć, przykładowy program: <https://learn.adafruit.com/flora-rgb-smart-pixels/run-pixel-test-code>



Rysunek 14 Opis wyprowadzeń płytki Flora RGB Smart NeoPixel v2

4. Dzielnik napięcia

Informacje wstępne: https://pl.wikipedia.org/wiki/Dzielnik_napięcia

Do czego służy drugi rezystor w dzielniku napięcia? <https://www.matematyka.pl/344694.htm>

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny zrealizowanego układu
2. Opis działania programu
3. Wnioski i komentarze



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych osób
znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 6

Projekt prostego detektora upadku

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest prostego systemu pozwalającego na detekcję upadku użytkownika. Ćwiczenie polega wykorzystaniu modułu z układem BNO055(moduł IMU 9DoF z układem Bosch BNO055)- wyposażonego w akcelerometr, żyroskop oraz magnetometr, który dzięki wykorzystaniu zaimplementowanych algorytmów, wysyła poprzez magistralę I2C dane o orientacji bezwzględnej w postaci np. wektorów kąta Eulera.

(Opis modułu: <https://kamami.pl/czujniki-6dof-9dof-10dof/559482-bno055-modul-9dof-z-ukladem-bosch-bno055.html>)

Problem detekcji upadku

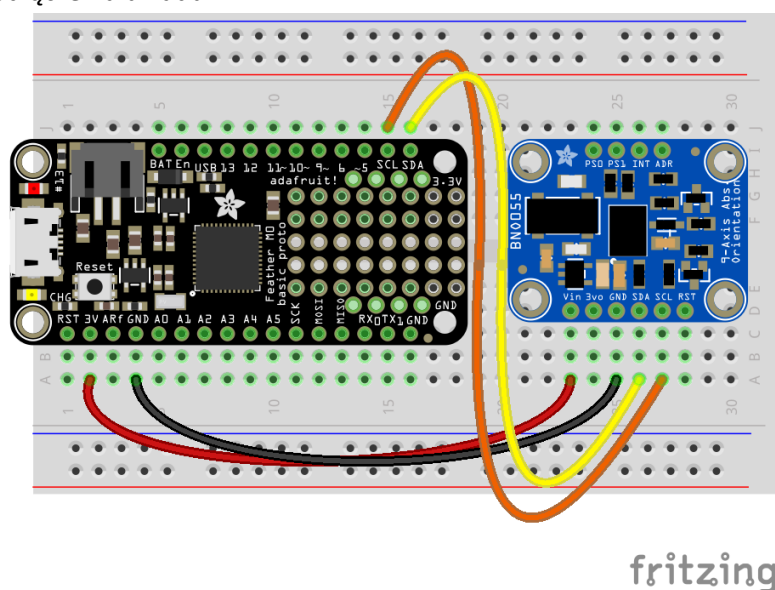
Upadki są bardzo istotnym problemem zdrowia publicznego. Ponieważ średnia wieku społeczeństwa wzrasta problem ten coraz częściej dotyka ludzi starszych, których układ kostny jest osłabiony, a szybkość reakcji nie pozwala na uniknięcie przypadkowych kontuzji. Upadki mogą prowadzić do bardzo skomplikowanych powikłań, a nawet śmierci człowieka. Zasadniczym elementem jest bezprzewodowy detektor, który posiada często cztery wbudowane sensory: żyroskop, akcelerometr, magnetometr oraz sensor ciśnienia. Zastosowanie fuzji i integracji danych sensorycznych zwiększa skuteczność działania systemu. Celem bezprzewodowych detektorów upadków jest wykrywanie nieprzewidziane upadków seniora i natychmiastowe powiadamianie o tym fakcie opiekuna za pośrednictwem modułu alarmowego, do którego jest podłączony.

Przebieg ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się i wykorzystanie modułu BNO055 do realizacji prostego detektora upadku. Ćwiczenie umożliwi zapoznanie się z platformą programistyczną dla systemów wbudowanych Arduino.

Ćwiczenie pozwoli studentom zdobyć wiedzy z zakresu uruchamiania, kompilowania i wgrywania kodu programu na urządzenia wbudowane wykorzystujące platformę Arduino. Moduł BNO055 pozwala na komunikację z mikrokontrolerem za pomocą interfejsu I2C.

1. Schemat podłączenia układu:



Rysunek 15 Schemat podłączenia układu.

Przydatne linki:

DATASHEET: http://dl.btc.pl/kamami_wa/BST_BNO055_DS000_12.pdf

Opis produktu, biblioteki do pobrania: <https://kamami.pl/czujniki-6dof-9dof-10dof/559482-bno055-modul-9dof-z-ukladem-bosch-bno055.html>

Przykład aplikacyjny: <https://learn.adafruit.com/adafruit-bno055-absolute-orientation-sensor/arduino-code>

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny zrealizowanego układu
2. Opis działania programu
3. Wnioski i komentarze



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych
osób znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 7

Analogowy czujnik płomieni Waveshare

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem i możliwościami czujnika płomieni Waveshare. Czujnik płomienia może być używany do wykrywania ognia lub innej fali o długości 760nm – 1100nm. Czujnik ten może być używany jako domowy alarm wykrywający ogień, ale również może informować o zmianach temperatury. Czujnik posiada kąt detekcji 60 stopni. Temperatura działania czujnika wynosi od -25 stopni Celsjusza do 85 stopni Celsjusza. Należy zwrócić uwagę, aby odległość płomienia od czujnika nie była zbyt mała, żeby uniknąć uszkodzenia sensora. Możliwe jest podłączenie czujnika do dowolnego zestawu uruchomieniowego jak Raspberry Pi lub Arduino.

Ćwiczenie umożliwi zapoznanie się z platformą programistyczną dla systemów wbudowanych Arduino.

Ćwiczenie pozwoli studentom zdobyć wiedzę z zakresu uruchamiania, kompilowania i wgrywania kodu programu na urządzenia wbudowane wykorzystujące platformę Arduino.

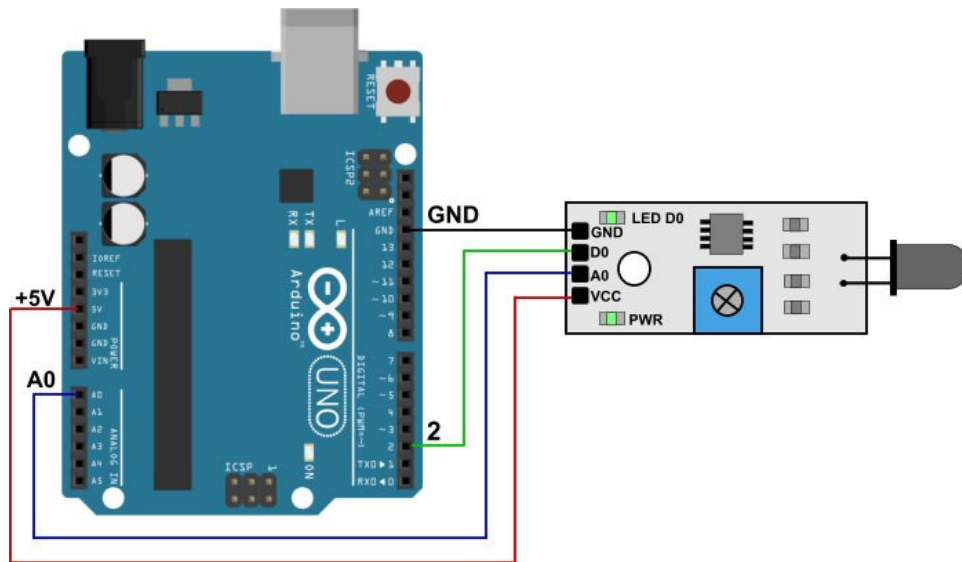
Celem ćwiczenia jest również przetestowanie działania podanego czujnika płomieni.



Rysunek 1 Czujnik płomieni Waveshare

Przebieg ćwiczenia

1. Otwórz notę katalogową czujnika HC-SR501 (dostępna pod adresem: <https://www.waveshare.com/w/upload/4/44/Flame-Sensor-UserManual.pdf>) i zapoznaj się z działaniem czujnika.
2. Podłącz schemat elektryczny zgodnie z poniższym rysunkiem.



3. Rysunek 2 Schemat elektryczny ćwiczenia laboratoryjnego
4. Uruchom środowisko Arduino Studio zainstalowane na komputerach w laboratorium. (Start -> Arduino Studio).
5. Napisz program do obsługi czujnika płomieni. Wykrycie płomienia powinno być zasygnalizowane pojawianiem się komunikatu "Wykryto płomień"
6. Skompiluj i Wgraj kod do mikrokontrolera. (Szkic -> Wgraj)
7. Uruchom monitor portu szeregowego dostępny w środowisku Arduino Studio. (Narzędzia -> Monitor Portu szeregowego)
8. Zapal przygotowaną na stanowisku świeczkę i sprawdź działanie sensora
9. Dokonaj pomiaru detekcji płomienia dla różnych kątów ustawienia czujnika

Sprawozdanie:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny układu laboratoryjnego
2. Opis układu laboratoryjnego
3. Krótki opis przebiegu ćwiczenia laboratoryjnego.
4. Wyniki testu maksymalnej odległości, dla której czujnik wykrywa płomień



Laboratorium

Monitorowanie obecności i funkcji życiowych
osób znajdujących się w budynku

Ćwiczenie nr 8

Ultradźwiękowy czujnik dźwięku Waveshare

Instytut Elektroniki, Zakład telekomunikacji

Autorzy:

mgr inż. Robert Kawecki

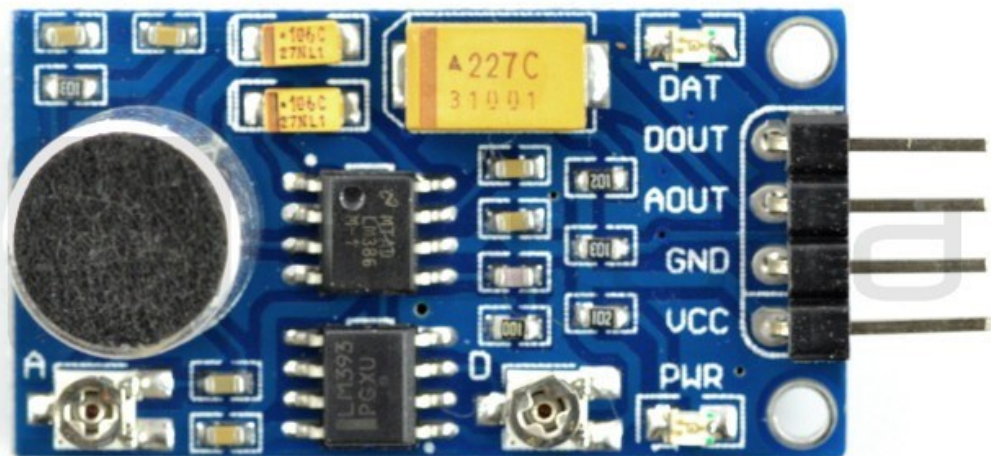
dr inż. Łukasz Januszkiewicz

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem czujnika dźwięku wyposażonym w wyjście analogowe oraz cyfrowe. Sensor pracuje z napięciem w zakresie od 3,3 V do 5,3 V. Umożliwia detekcję poziomu głośności lub wykrycie charakterystycznych dźwięków z otoczenia np. klaskania, głosu lub dźwięku alarmu. Moduł pozwala na regulację amplitudy napięcia na wyjściu analogowym. Wbudowany potencjometr umożliwia regulację czułości głośnika. Zakres częstotliwości detekcji czujnika jest w zakresie 50Hz - 20kHz, a czułość mikrofonu wynosi 52db.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z platformą programistyczną dla systemów wbudowanych Arduino.

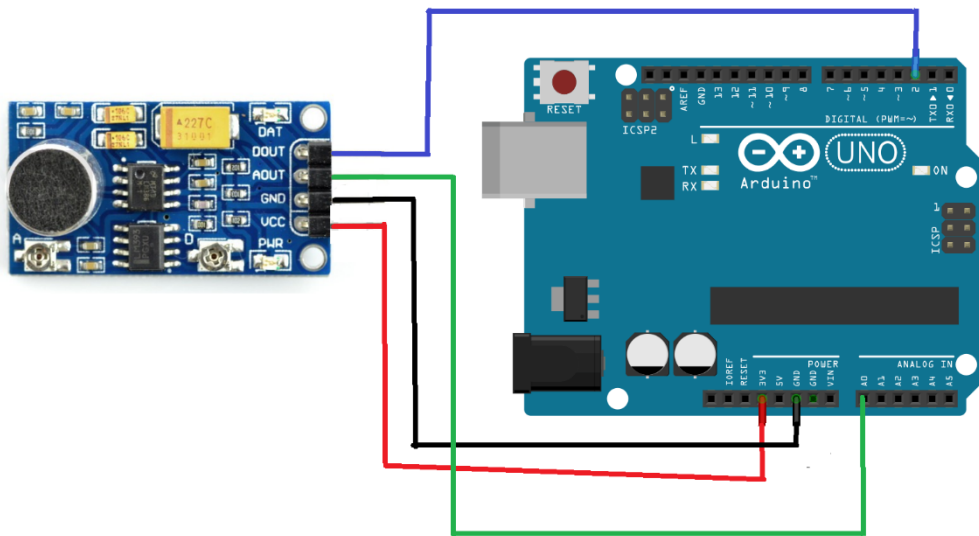
Ćwiczenie pozwoli również na zdobycie wiedzy z zakresu uruchamiania, kompilowania i wgrywania kodu programu na urządzenia wbudowane wykorzystujące platformę Arduino.



Rysunek 3 Czujnik dźwiękowy Waveshare

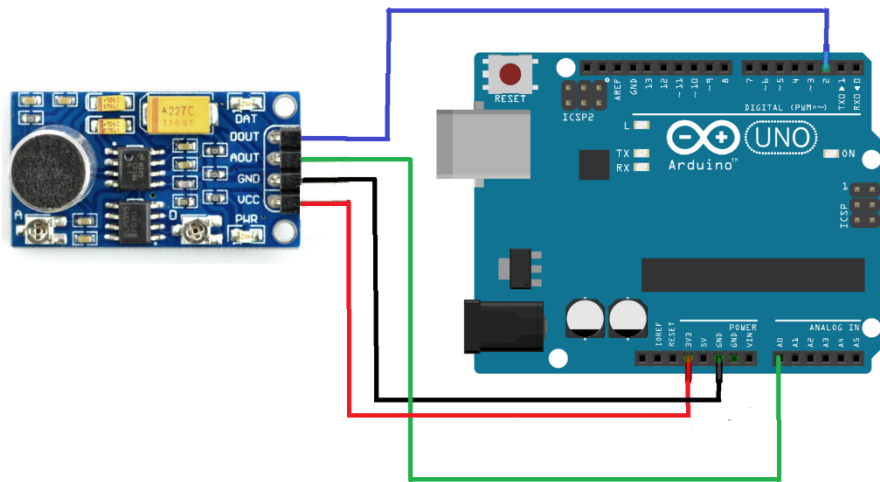
Przebieg ćwiczenia

1. Otwórz notę katalogową czujnika HC-SR04 (dostępna m. in. pod adresem: <https://www.waveshare.com/w/upload/1/1e/Sound-Sensor-UserManual.pdf>)
2. Podłącz schemat elektryczny zgodnie z poniższym rysunkiem.



Rysunek 4 Schemat podłączenia czujnika dźwiękowego Waveshare

3. Uruchom środowisko Arduino Studio zainstalowane na komputerach w laboratorium. (Start -> Arduino Studio)
4. Napisz program umożliwiający reagowanie czujnika na dźwięk
5. Skompiluj i Wgraj kod do mikrokontrolera. (Szkic -> Wgraj)
6. Sprawdź czułość głośnika i ewentualnie ją zmień (nie może być zbyt duża)
7. Wypróbuj działanie głośnika na dźwięki o różnej częstotliwości
8. Dołącz do powyższego schematu diodę LED jak na rysunku 5



Rysunek 5 Schemat podłączenia czujnika dźwiękowego Waveshare z dodaną diodą LED

9. Napisz program, który umożliwia reagowanie diody LED na dźwięki wyłapywane przez czujnik dźwięku np. muzykę lub rytm klaskania

Sprawozdanie:

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego powinno zawierać:

1. Schemat elektryczny układu laboratoryjnego
2. Opis układu laboratoryjnego
3. Opis przebiegu ćwiczenia laboratoryjnego.