

Założenia projektowe

Spis treści:

1. Wykorzystane elementy.
2. Rozmieszczenie elementów przedstawione na rysunku poglądowym.
3. Opis działania systemu oraz rozwiązań zastosowanych w projekcie.
4. Realizacja programowa.

Ad 1

Elementy wykorzystane do realizacji projektu dzielą się na 2 grupy:

GRUPA 1

Elementy elektroniczne (ze względu na ograniczenia czasowe, nie wszystkie elementy przedstawione na rysunku poglądowym zostały wykorzystane):

- 4 czujniki ruchu (fotokomórki laserowe), każdy czujnik składa się z nadajnika i odbiornika,
- wyświetlacz LCD 2x16,
- 2 silniki krokowe unipolarne (JK42HS48 oraz M425P-4NP)
- taśma Led czerwona,
- taśma Led niebieska,
- (włącznik bezdotykowy 12V),
- układ ULN2803 (do sterowania silnikami krokowymi),
- zestaw uruchomieniowy FRDM-KL05Z z mikrokontrolerem Freescale Kinetis KL05Z (Cortex M0+)
- zestaw uruchomieniowy evb 5.1 wykorzystany do dostarczenia odpowiedniego zasilania,
- przewody.

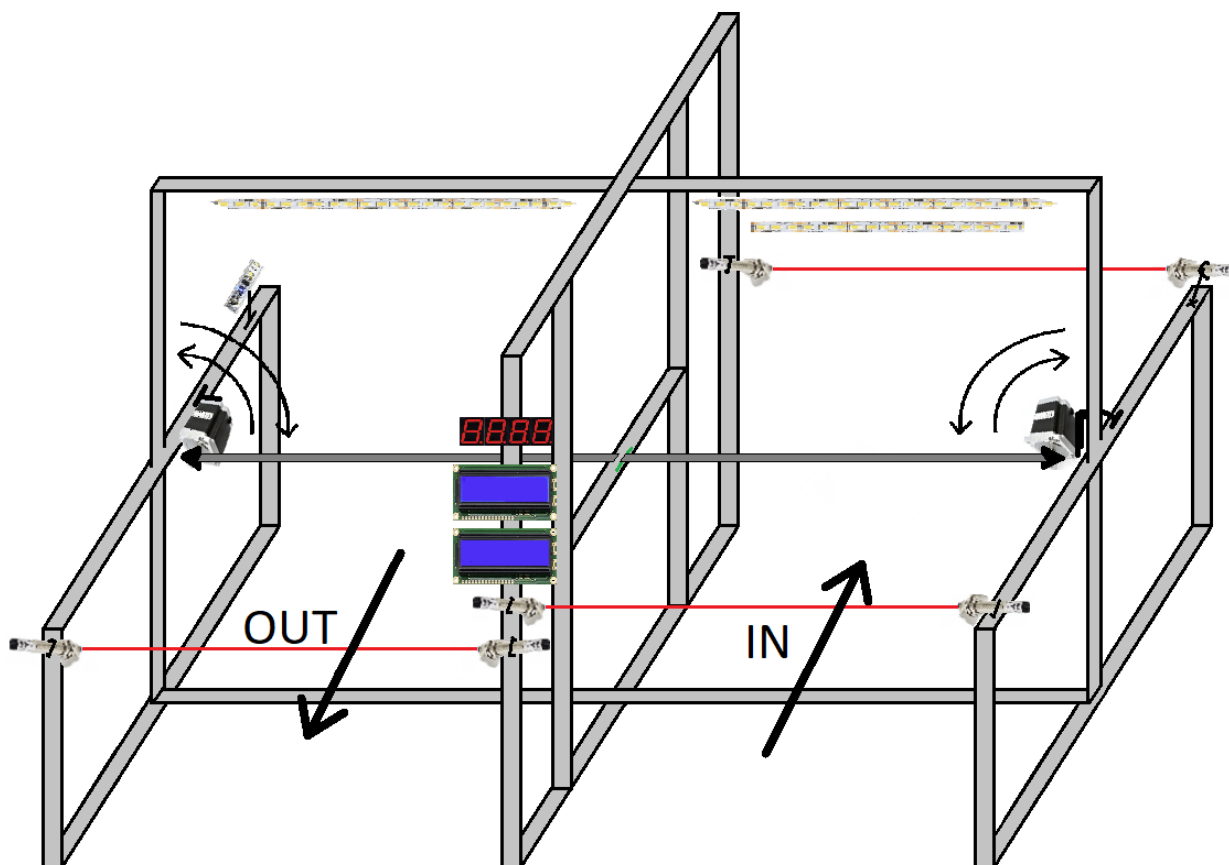
GRUPA 2

Elementy potrzebne do wykonania konstrukcji:

- profile aluminiowe,
- śruby i nakrętki.

Ad 2

Rożmieszczenie elementów przedstawiono na rysunku poglądowym:



W celu możliwości rozpoznania w programie i niniejszym dokumencie powtarzających się elementów, wprowadzono oznaczenia numeryczne, które pozwolą na ich identyfikację.

Silnik po lewej stronie (patrząc z widoku osoby mającej powyższy rysunek przed sobą) jest oznaczony numerem 2 w kodzie programu jak i w niniejszym dokumencie (silnik po prawej ma przypisany numer 1). Czujnik po prawej stronie od strony wejścia (IN) oznaczono numerem 1, a kolejny (poruszając się do przodu) numerem 2. Czujnik po lewej stronie od strony grotu strzałki (OUT) oznaczono numerem 4, a czujnik obok włącznika bezdotykowego oznaczono numerem 3.

Ad 3

Opis działania systemu.

System ma na celu zliczanie osób znajdujących się w obiekcie. Znajduje on szczególne zastosowanie w czasie ograniczeń liczby ludności w obiektach w związku z pandemią wirusa SARS-CoV-2

Działanie systemu opiera się na utrzymywaniu zadanej programowo maksymalnej liczby ludności znajdującej się w obiekcie.

W celu przystępnego przedstawienia zasady działania systemu można rozważyć jego działanie następujących przypadkach:

Sytuacja 1

Osoba zbliża się do wejścia (IN na rysunku poglądowym).

Początkowo zakładano, że wyświetlacze LCD będą ukazywały informacje i polecenia, których przestrzeganie gwarantuje prawidłowe działanie systemu. Jednak ze względu na ograniczenia czasowe wykorzystano tylko jeden wyświetlacz LCD.

Osoba podąża w stronę wejścia i przechodzi przez linię zadziałania czujnika 1.

W momencie wykrycia osoby na wyjściu czujnika pojawia się stan niski (w projekcie zastosowano czujniki normalnie zamknięte).

Wyjście czujnika jest połączone z pinem mikrokontrolera ustawionym w kierunku wejściowym. W momencie zadziałania czujnika i wystąpienia stanu niskiego trafiającego na pin następuje zadane programowo ustawienie wybranych pinów mikrokontrolera w stan wysoki. Odpowiednie rozwiązania programowe gwarantują wysłanie sekwencji impulsów potrzebnych do sterowania silnikiem. W niniejszym projekcie ruch wirnika silnika krokowego sprowadza się do zakresu kąta 90 st. (otwieranie i zamykanie)

W momencie zadziałania silnika krokowego, osoba może przejść do przodu. Osoba przechodzi przez linię zadziałania czujnika 2, który podobnie jak czujnik 1 w momencie wykrycia ruchu podaje stan niski na odpowiednie wyprowadzenie mikrokontrolera ustawionym jako wejście.

Sytuacja 2

Osoba chcąc wyjść z obiektu zbliża się w kierunku wyjścia (OUT na rysunku poglądowym).

Początkowo zakładano, że w miejscu wyjścia z obiektu będzie zainstalowany włącznik bezdotykowy. Jego aktywacja polegałaby na konieczności zbliżenia dłoni (przez osobę wychodzącą) na odległość 5 cm, bez dotykania. Zadziałanie włącznika powodowałoby podanie na odpowiedni pin mikrokontrolera sygnału elektrycznego (pin ustawiony w programie jako wejście). Pojawienie się tego sygnału na danym pinie mikrokontrolera powodowałoby wygenerowanie sekwencji impulsów z innych ustanowionych programowo pinów.

Jednak ze względu na ograniczenia czasowe i problem z nabyciem włącznika bezdotykowego, zastąpiono go kolejnym czujnikiem laserowym.

Zasada działania sprowadza się zatem do tej, która została opisana w sytuacji 1.

Sekwencja impulsów powstała na skutek zadziałania czujnika 3 powoduje ruch silnika krokowego 2 (podniesienie bramki), a sekwencja impulsów wygenerowana po przejściu przez linię czujnika 4 jej zamknięcie.

Sytuacja 3

Osoba udaje się w kierunku wejścia do obiektu. Jednak liczba osób w budynku jest już maksymalna. Dzięki odpowiednim zabiegom programowym, pomimo wejścia w linię zadziałania czujnika 1, silnik nie wykona żadnego ruchu. Osoba będzie musiała poczekać do momentu, w którym co najmniej jedna osoba opuści obiekt. Praca silnika 1 zostanie wznowiona i będzie on działał w momencie wykrycia ruchu przez czujnik 1.

Sytuacja 4

Osoba w momencie przejścia przez linię zadziałania czujnika 1 lub 3 „w połowie drogi” postanowiła zawrócić. Wtedy osoba ta nie zostanie dodana do liczby osób w budynku (w przypadku przejścia przez linię czujnika 1) oraz nie zostanie z niej odliczona (w momencie przejścia tylko przez linię zadziałania czujnika 3. Dzięki odpowiednim rozwiązaniom programowym, osoba jest doliczana lub odejmowana od łącznej liczby osób przebywających w obiekcie, dopiero po przejściu przez linię zadziałania czujnika 2 lub 4 (po zamknięciu szlabanu).

Ad 4

W kodzie programu zastosowano szereg rozwiązań mających na celu sprawne wyznaczenie aktualnej liczby osób przebywających w obiekcie, jak również dodawanie osoby wchodzącej do obiektu i z niego wychodzącej.

Zapewniono odpowiedni mechanizm działania w sytuacji kiedy liczba osób w obiekcie jest przekroczona. Wtedy zostaje zablokowany silnik 1. Wyjście osoby z obiektu powoduje odjęcie jej od liczby osób w nim przebywających i pozwala na odblokowanie silnika 1 (umożliwia wejście kolejnej osoby do obiektu).

Również w kodzie programu zadbanie, aby ruch wirnika silnika krokowego był jak najbardziej precyzyjny. Doświadczalnie dobrano ilość kroków potrzebną do obrotu wirnika silnika krokowego o kąt 90 stopni. Ze względu na zastosowanie innych modeli silników wartość ta jest inna dla każdego silnika.

