

# Projekt: Czujnik parkowania

## Opis projektu

---

Celem projektu jest wykonanie czujnika parkowania w oparciu o dalmierz ultradźwiękowy HC-SR04, ekran Nokia 5110 LCD oraz głośnik WSR-04489. W ramach projektu należy przygotować bibliotekę do komunikacji SPI z wyświetlaczem, do odczytu danych z dalmierza oraz do sterowania głośnikiem.

## Analiza problemu

---

Dalmierz HC-SR04 to urządzenie działające w zakresie 2-400cm z dokładnością 0.3 cm. Działa na zasadzie pomiaru czasu pomiędzy wysłaniem o odbiorem sygnału o częstotliwości 40kHz. Następnie czas ten należy przeskalać i wynik otrzymamy w cm. Odległościomierz posiada 4 piny: zasilanie (3.3V), masę, Trig do wyzwalania czujnika i Echo do odczytania wartości wyjściowej.

Głośnik WSR-04489 odtwarza sygnał z przetwornika cyfrowo-analogowego mikrokontrolera. Sygnał zostanie wygenerowany w wyniku odtwarzania wcześniej zapisanej próbki dźwięku z częstotliwością obliczaną na podstawie wyniku z pomiaru odległości z dalmierza. Głośnik potrzebuje 5V napięcia zasilania.

Wyświetlacz Nokia 5110 to ekran LCD o rozdzielczości 48 x 84 pikseli, zasilany napięciem 3.3V. Wyświetlacz cechuje się bardzo niskim poborem prądu przez co nadaje się do obsługi urządzeń pracujących w trybie ciągłym.

Komunikacja SPI to podstawowa komunikacja wykorzystywana do wymiany danych pomiędzy dwoma mikrokontrolerami lub urządzeniami. Komunikacja odbywa się w sposób synchroniczny więc między komunikującymi się układami przesyłany jest sygnał zegarowy. W przypadku takiej komunikacji jeden z układów jest nadzorujący (Master), a drugi podwładny (Slave).

## Plan realizacji

---

Użyte komponenty to: płytkę ewaluacyjną FRDM-KL05Z wyposażoną w mikrokontroler z rdzeniem ARM Cortex-M0+, dalmierz HC-SR04, głośnik WSR-04489, oraz ekran Nokia 5110 LCD.

W ramach projektu zostaną stworzone biblioteki do SPI, dalmierza (inicjalizacja, odczyt, kalibracja), głośnika (generowanie sygnału PWM przy kodowaniu PCM).

Komunikacja z dalmierzem odbywać się przy pomocy portów GPIO. Pracował on będzie w takt przerwań licznika TPM, przypisanego do odpowiedniego portu GPIO.

Na głośniku uzyskany zostanie dźwięk w wyniku powstania sygnału analogowego podczas filtracji dolnoprzepustowej sygnału PWM mającej miejsce na głośniku. Sygnał ten dostarczany będzie za pośrednictwem portu GPIO przez odpowiednio skonfigurowany licznik TPM.