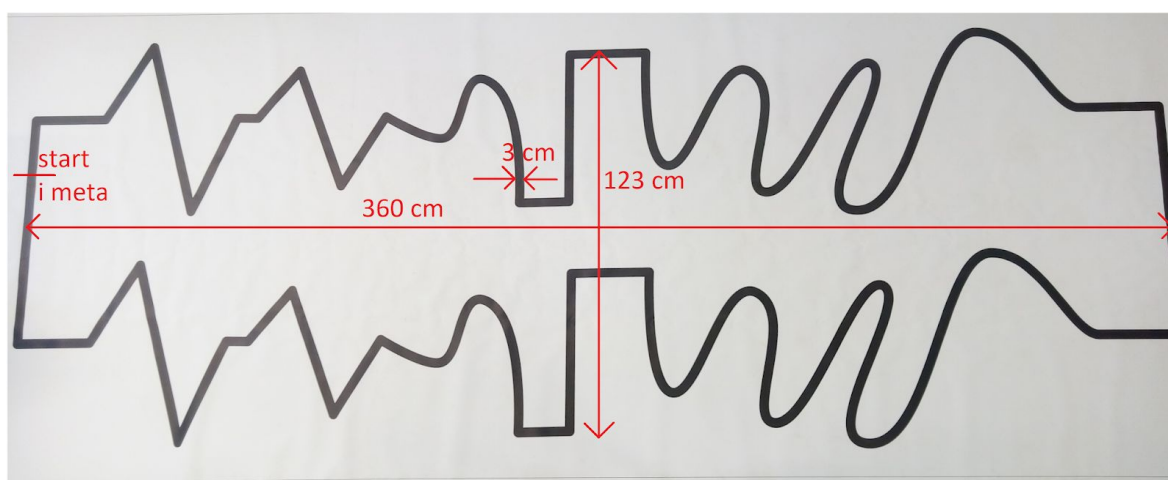


Konkurs robotów typu linefollower

Barbara Ostaszewska, Krzysztof Zdanowski, Marek Czarnota, Jakub Nowakowski

Wstęp

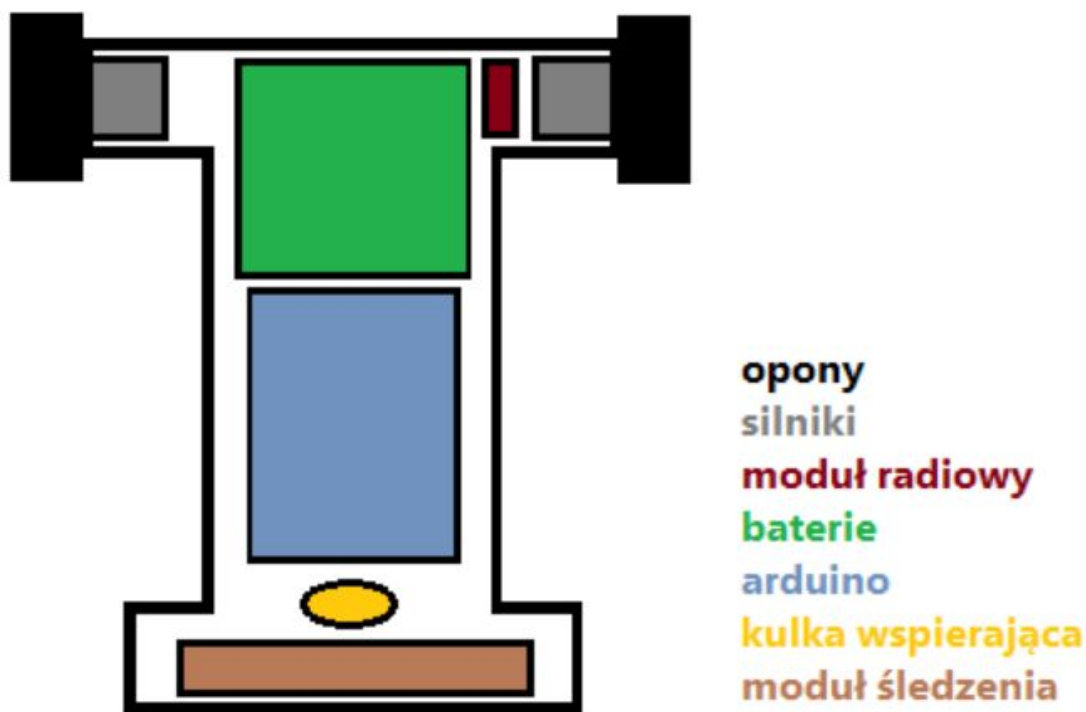
Linefollower jest to robot, którego zadaniem jest podążanie za linią. Linia ta jest określana w typowych sytuacjach jako czarna linia na białym tle, lub rzadziej biała linia na czarnym tle. Robot musi mieć możliwość poruszania się oraz możliwość wykrywania linii. Celem budowy takich robotów jest przeważnie występowanie w konkursach, w których liczy się jak najkrótszy czas przejazdu robota przez ściśle wyznaczoną trasę. Przeznaczeniem skonstruowanego robota był przejazd w konkursie organizowanym przez przestrzeń Makerspace@UW, na trasie przedstawionej na poniższym rysunku:



Sch.1 Trasa

Budowa

Kluczowym elementem robota jest płytką Arduino Uno Rev3. Zawarty w niej mikrokontroler został przez nas zaprogramowany tak, aby robot podążał za linią. W tym celu podłączono do niego listwę z czujnikami odbiciowymi, dzięki czemu można wykrywać, gdzie znajduje się tor jazdy. Aby czujniki te pracowały optymalnie, a zatem znajdowały się na odpowiedniej wysokości względem toru, użyto Ball Caster Pololu 3/8". Jest to plastikowa kulka, która ma odpowiednią wysokość, a zarazem stabilizuje przód robota. Mikrokontroler ten, poprzez wykorzystanie sterownika silników Pololu MAX14870 (dodatkowego układu kompatybilnego z płytką Arduino tzw. shield), steruje dwoma silnikami Pololu HP 10:1 do których przymocowano koła Solarbotics RW2. Silniki przymocowano do podłoża oryginalnymi mocowaniami producenta. Całość jest zasilana dwiema bateriami 9V oraz kontrolowana modułem radiowym 4-kanałowym 433MHz obsługiwanym pilotem. Części zostały zamontowane na drewnianym podłożu, wykonanym w pracowni obróbki drewna, zgodnie z poniższym schematem:



Sch.2 Budowa robota

Mikrokontroler odbierał sygnały z czujników umieszczonych w listwie - na tej podstawie mógł określić położenie linii dzięki kalibracji, czyli zapamiętaniu jakie wartości sygnału z czujników odpowiadają linii a jakie podłożu. Na tej podstawie można określić przybliżone położenie linii w przedziale od czujnika pierwszego do ostatniego jako średnią ważoną z sygnału czujników. Na podstawie tej średniej zrealizowano kontroler PID, który utrzymywał robota na środku linii poprzez kontrolę prądu na silnikach. Przy pisaniu tej części kodu wykorzystano biblioteki udostępniane przez producenta kupionych układów :<https://github.com/pololu/dual-max14870-motor-shield> oraz <https://github.com/pololu/qtr-sensors-arduino>.

Dla lepszej kontroli nad robotem konieczne było stworzenie możliwości bezprzewodowego wydawania poleceń, w szczególności polecenia „STOP”. Wykorzystano odbiornik i pilot 433Mhz. Program obsługujący pilota oparto na bibliotece <https://github.com/sui77/rc-switch>. Układ ten potrafił realizować 4 sygnały co pozwala na wydawanie poleceń „start”, „stop”, „kalibracja” oraz pozostawia jeszcze jeden dostępny przycisk.

Podsumowanie

Robot w konkursie zajął 3 miejsce. Wykazywał w czasie konkursu problemy z układem czujników na granicach obszarów mocniej oświetlonych przez słońce. Jest to największy problem tego robota, który wymaga dalszej analizy w celu wyeliminowania tego zjawiska. Podczas testowych przejazdów robot potrafił przejechać płynnie trasę nawet w 35 sekund, jednakże nie wykazywał on 100% powtarzalności. W tym celu w przyszłości trzeba by zmienić źródło zasilania na stabilniejsze oraz stworzyć układ kontroli prędkości silników.