

Raport z projektu: LineFollower - robot śledzący linię

Michał Głowacki

kierunek: informatyka I stopnia

nr indeksu: 179927

Opis projektu

LineFollower to autonomiczny robot mobilny, którego zadaniem jest śledzenie wyznaczonej trasy, najczęściej ciemnej linii na jasnym tle. Projekt obejmuje cały proces: od projektowania elektroniki i mechaniki, przez produkcję (płytki drukowane, druk 3D), po programowanie i starty w zawodach.

Starty w zawodach

Robot wystartowałem w pięciu zawodach:

XChelenge 2023 (spalony robot - porażka spowodowana oderwaniem przewodu zasilania),
RobON 2023 (II miejsce),
RobON 2024 (I miejsce),
XChelenge 2024 (6. miejsce)
RobON 2025 (II miejsce).

Budowa i komponenty

Podstawę sprzętową stanowią: mikrokontroler Arduino Nano, sterownik silnika (akumulator LiPo, czujniki linii oraz silniki z kołami. Dodatkowo robot wyposażony jest w moduł Bluetooth, umożliwiający zdalną zmianę parametrów (np. współczynników PID i prędkości silnika) bez konieczności ponownego programowania. Jest to kluczowe podczas zawodów. Konstrukcja opiera się na zasadzie modułowości: każdy komponent można szybko wymienić.

Produkcja i narzędzia

Do produkcji elementów mechanicznych wykorzystywane są frezarka CNC (Stepcraft) oraz drukarki 3D. Projekty 3D tworzone są w programie Fusion 360. Sensory linii początkowo były gotowymi modułami, ale obecnie są budowane od zera - z własnym schematem elektronicznym i płytką PCB.

Wnioski z błędów

1. Oderwany przewód zasilania na XChelenge 2023 zniszczył Arduino i sterownik silnika, co pokazało, że nie może być żadnych niedoskonałości w konstrukcji.
2. Złe mocowanie czujnika (zamiast właściwego projektu 3D), błędy druku 3D oraz brak dokumentacji - która zawsze musi być prowadzona.

Plany na przyszłość

Dalszy rozwój projektu koncentruje się na kilku kierunkach. Priorytetem jest odchudzenie masy całej konstrukcji robota, co powinno przełożyć się na większą prędkość i lepszą dynamikę na zakrętach.

Planowane jest również usunięcie elementów edukacyjnych, które były obecne w pierwszych modelach. Kolejnym celem jest ulepszenie algorytmu PID, aby robot precyzyjniej i płynniej śledził linię, szczególnie przy wyższych prędkościach. Przewidziane są także testy silnika pod kątem doboru optymalnego przełożenia (ratio) - czyli stosunku zębatek i przełożeń - co pozwoli znaleźć najlepszy kompromis między momentem obrotowym a prędkością maksymalną.