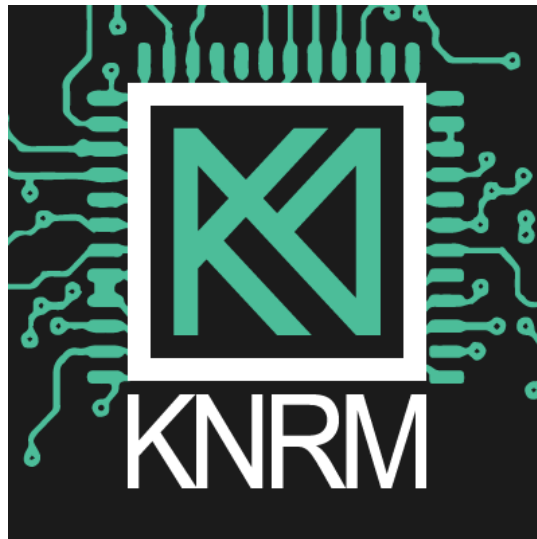


# Koło Naukowe Robotów Mobilnych „RAR”



Opis projektu: **Autonomiczny robot pływający monitorujący jakość wody zbiornika wodnego z możliwością zdalnego sterowania**

W ramach projektu zgłoszonego do małej puli chcemy zbudować autonomicznego robota pływającego o modułowej budowie opartego o mikrokomputer Raspberry Pi. Robot ten mógłby być innowacyjnym na polskim rynku rozwiązaniem dla hodowców ryb, zapewniając nadzór oraz bezpieczeństwo na zbiornikach wodnych.



*Rysunek 1. Komercyjny robot autonomiczny RT2, będący inspiracją do projektu.*

W ramach pracy inżynierskiej jednego z członków koła wykonany został działający prototyp o uproszczonej funkcjonalności, z racji na ograniczenia budżetowe. Prototypowy robot posiadał możliwość odczytywania sygnału GPS, odczytu temperatury wody czy też obsługiwał cyfrowe czujniki ruchu, światła i dźwięku. Do komunikacji natomiast wykorzystywano sieć Wi-Fi. Kadłub wykonany został ze styropianu, natomiast cały robot był w kształcie motorówki.

Realizując projekt planujemy stworzyć nowy model wyposażony w dokładniejszy moduł GPS, większą ilość czujników pomiarowych oraz kamerę. Dodatkowo w celu zwiększenia zasięgu wykorzystana zostanie łączność przez Internet. Planowany jest również zakup nowego, trwalszego kadłuba z tworzywa ABS w kształcie katamaranu dając możliwość np. zawracania w miejscu. Podstawowym założeniem projektu jest zachowanie modułowej budowy, tak aby ewentualne modernizacje robota nie wymagały drastycznych zmian

Stawiamy następujące wyzwania projektowe:

- Robot sterowany bezprzewodowo przez panel operatorski bądź komputer PC (zrealizowane jako łączność przez GSM lub Wi-Fi),
- Robot zdolny do autonomicznej pracy przez czas minimum 24h (wykorzystany w tym celu zostanie pakiet akumulatorów żelowych),
- Robot zdolny do zwrotnego poruszania się po powierzchni wodnej poprzez kadłub w kształcie katamaranu oraz użycie dwóch silników prądu stałego wraz z wałami i śrubami napędowymi,
- Robot zdolny do obsługi wielu czujników, zarówno cyfrowych i analogowych tak aby zapewnić jak najwięcej informacji o stanie wody w zbiorniku
- Robot zdolny do pływania po wyznaczonej trasie, zaprogramowanej ręcznie, bądź wgranej z pliku,
- Oprogramowanie robota musi cechować się budową wątkową tak aby równolegle zbierać dane sensoryczne, obraz z kamery, realizować zadaną trasę bądź komunikować się z np. komputerem sterującym.

W ramach tego projektu chcemy od podstaw zaprojektować, zbudować, zaprogramować i uruchomić robota zdolnego do realizacji postawionych zadań. Aby tego dokonać poszczególne zadania przydzielone zostaną odpowiednim modułom.

Robot składałby się z następujących modułów:

- *Moduł zasilania*- to elementy robota odpowiedzialne za zasilanie robota oraz za zapewnienie odpowiednich poziomów napięć poszczególnym elementom robota
- *Moduł napędowy* – to dwa silniki prądu stałego małej mocy, pozwalające na sterowanie robotem oraz dwukanałowy sterownik silników posiadający odpowiednie parametry użytkowe
- *Moduł czujników pomiarowych* - to dwie grupy przetworników pomiarowych. Pierwsza grupa to czujniki monitorujące jakość wody w zbiorniku wodnym zwracające informacje o pH wody, temperaturze, ilości rozpuszczonego tlenu, bądź zamuleniu. Druga grupa to czujniki bezpieczeństwa – dźwięku i ruchu stanowiące zabezpieczenie przed np. kradzieżą ryb ze zbiornika.

- *Moduł systemu wizyjnego* - kamera oraz serwomechanizm umożliwiający obrót kamery
- *Moduł komunikacji bezprzewodowej* – moduł GSM zapewniający robotowi dostęp do Internetu oraz zdalnego sterowania i przesyłania obrazu z kamery
- *Moduł odczytu położenia* – moduł GPS, akcelerometr oraz żyroskop działające na zasadzie filtru komplementarnego w celu możliwe najdokładniejszego określenia położenia robota

Wszystkie te moduły łączyła by w całość jednostka centralna. Musi ona mieć odpowiedni zapas mocy obliczeniowej, aby umożliwić wykonywanie złożonych programów i przetwarzanie danych wizyjnych z dostateczną wydajnością, aby umożliwić nawigację i realizację celów robota. Jednym z rozważanych rozwiązań jest zastosowanie komputera pokładowego Raspberry Pi 3 model B, jako kontrolera większości sensorów oraz wszystkich napędów, a w przypadku rozszerzenia sensoryki o kamerę, jej obsługę oddelegować do drugiego komputera pokładowego. Na przykład komputer w obudowie typu HTPC dedykowany do obsługi wizji i komunikacji z operatorem.

Pierwszy krok będzie obejmował zamówienie wszystkich elementów mechanicznych robota -np. kadłuba. Następnie dokupione zostaną elementy elektroniczne oraz sensory. Niektóre elementy wykorzystane w robocie będziemy mogli zbudować w oparciu o posiadaną drukarkę 3D, do której niezbędny jest filament.

Etap budowy i oprogramowania robota nastąpi po otrzymaniu odpowiedniej ilości elementów niezbędnych do rozpoczęcia prac – część kodu może powstać zanim dotrze jednostka centralna i urządzenia pokładowe, ale jakiegokolwiek testy wymagają, co najmniej jednostki centralnej i części napędów oraz sensorów.

Po zakończeniu konstrukcji oraz osiągnięciu dostatecznego poziomu zaawansowania oprogramowania możliwe będzie rozpoczęcie testów robota.

Zbudowanie takiej platformy pozwoli na zaangażowanie większej liczby członków do pracy w kole ze względu na możliwość pracy nad wieloma modułami. Pozwoli na rozwój w wielu kierunkach jak również odpowiednio utworzona dokumentacja umożliwi wykorzystanie robota w celach komercyjnych bądź naukowo – dydaktycznych.