

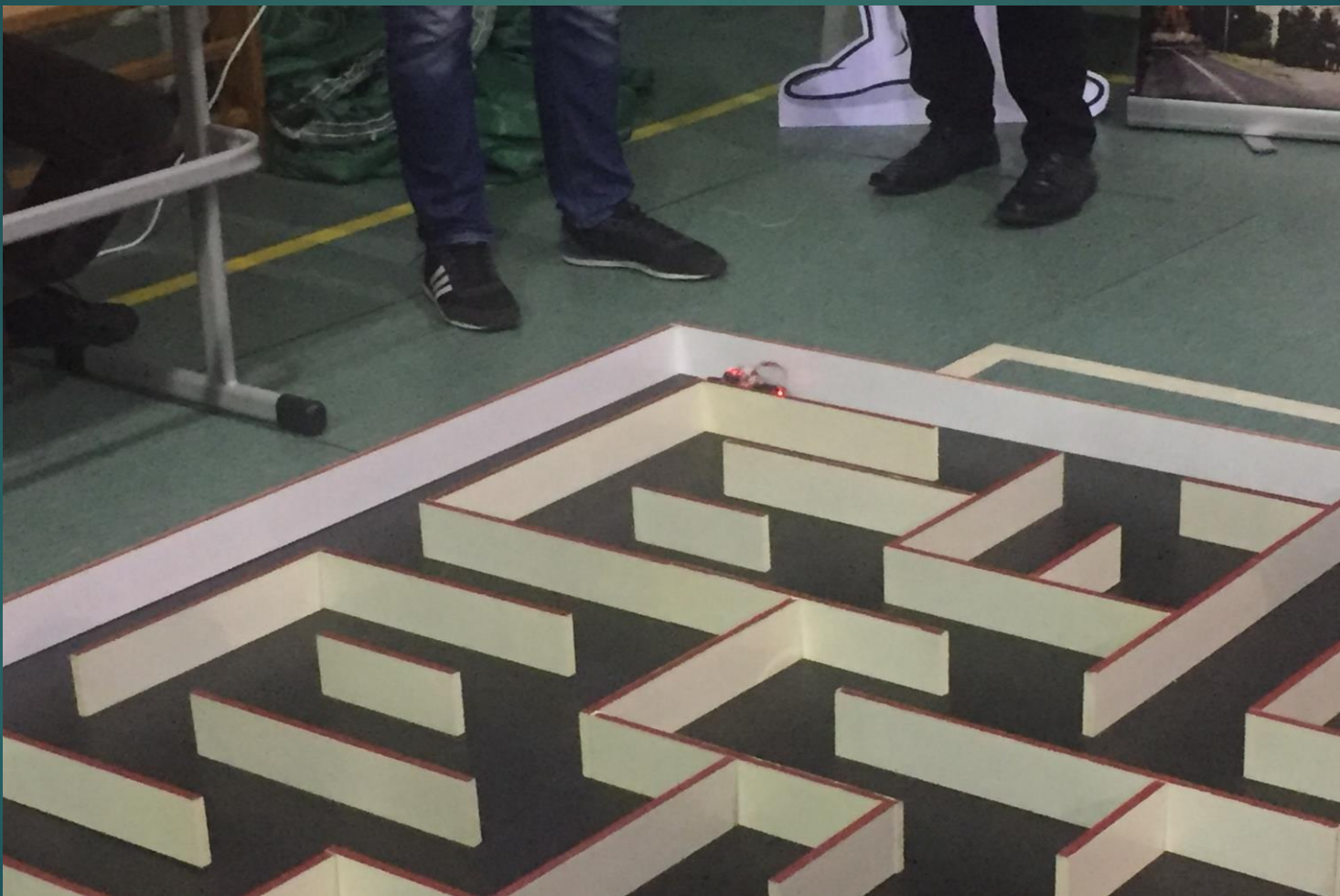
Projekt i wykonanie roboty klasy Micromouse

AUTOR: KAMIL BUGDOŁ

PROMOTOR: DR HAB. INŻ. WOJCIECH SKARKA, PROF. NZW. W POL. ŚŁ.

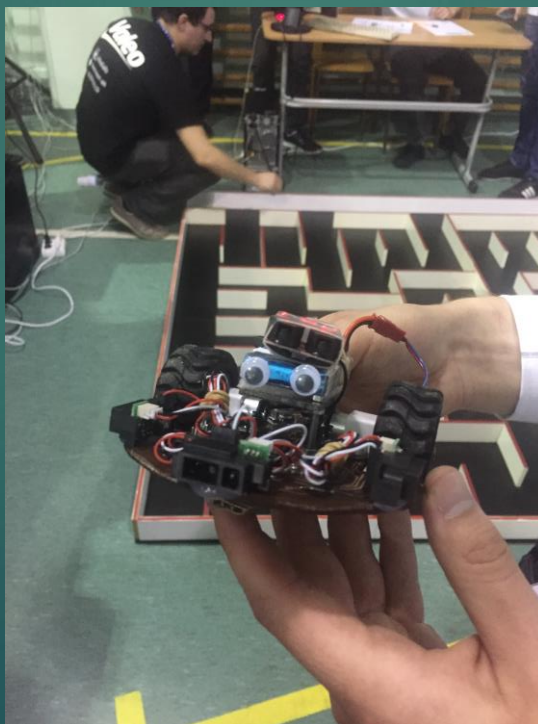
OPIEKUN: DR INŻ. WAWRZYNIEC PANFIL

Wstęp



Cel pracy

Celem projektu jest zaprojektowanie oraz wykonanie robota klasy Micromouse, który będzie poruszał się po labiryncie w sposób autonomiczny.

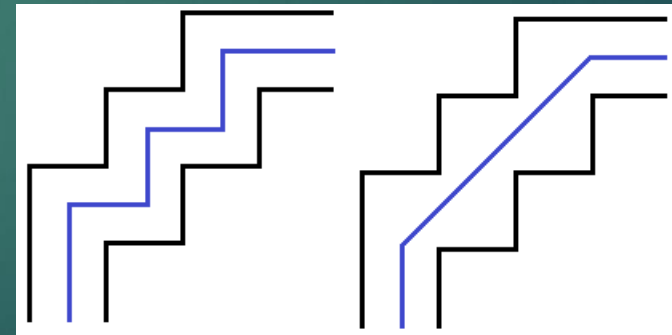


Zakres pracy

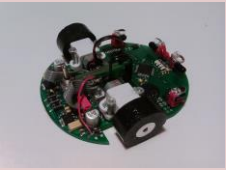
- ▶ Zdefiniowanie założeń
- ▶ Analiza istniejących rozwiązań
- ▶ Opracowanie projektu układów mechanicznego, elektronicznego, zasilania
- ▶ Wykonanie układów zgodnie z opracowanymi projektami
- ▶ Opracowanie oprogramowania do obsługi układów sensorycznych i wykonawczych
- ▶ Weryfikacja działania robota, analiza wyników i sformułowanie wniosków

Zdefiniowanie założeń

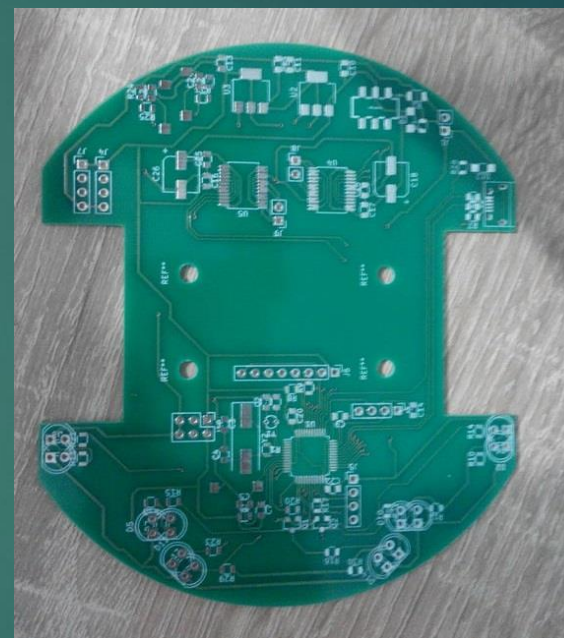
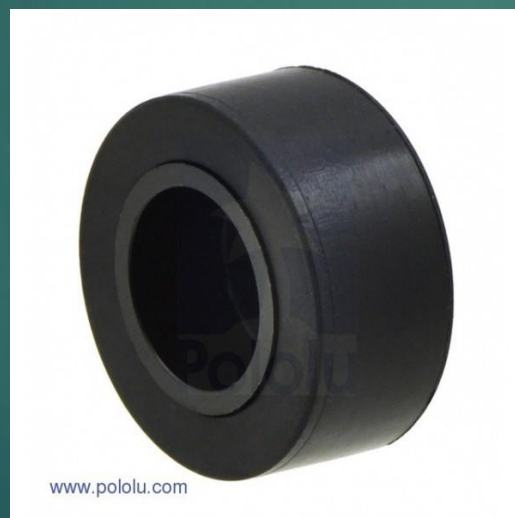
- ▶ Autonomiczność
- ▶ Zbieranie i przetwarzanie informacji o środowisku
- ▶ Poruszanie się w sposób kontrolowany
- ▶ Komunikacja z użytkownikiem
- ▶ Minimalne wymiary



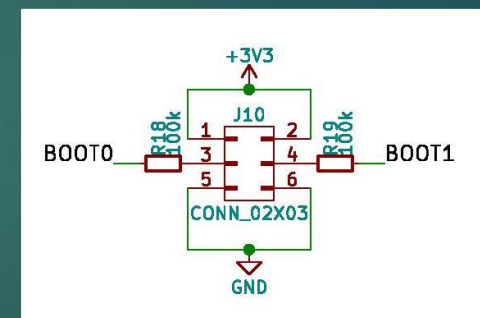
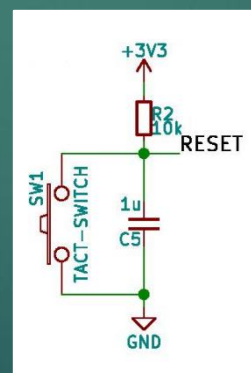
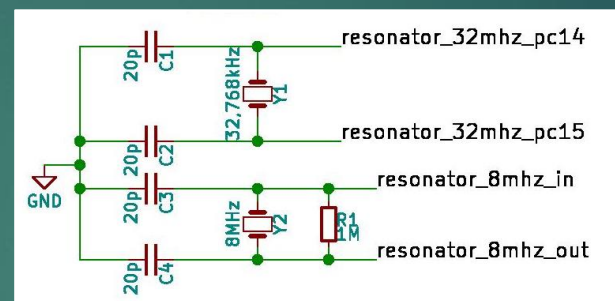
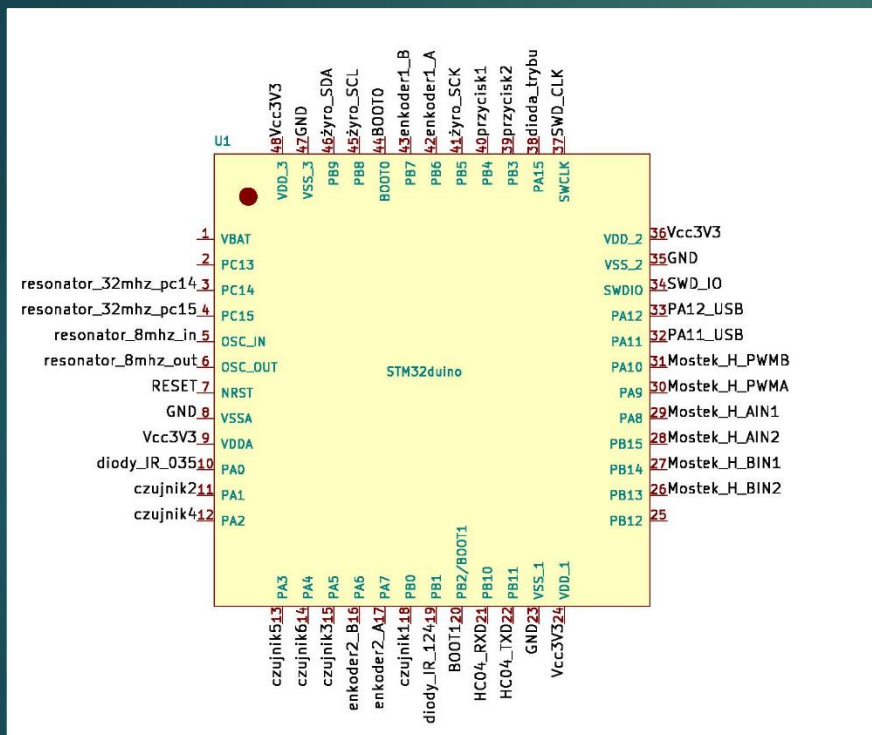
Analiza istniejących rozwiązań

Robot	Rozwiązania		Fotografia
Green Giant V4.2	Czujnik odległości	TEFT4300+SFH4545	
	Enkoder	Zintegrowany IE2 512	
	Mikrokontroler	STM32F405RGT6	
	Silniki	Fauhalber 1717R(6V)	
	Zasilanie	120mah LiPo 2s1p	
Green Giant 5.19V	Czujnik odległości	TEFT4300+SFH4550	
	Enkoder	Zintegrowany IE2 512	
	Mikrokontroler	STM32F405RG	
	Silniki	Fauhalber 1717R(6V)	
	Zasilanie	300mah 45C LiPo 2S1P (7.4V)	
Didi	Czujnik odległości	SFH4550+SFH313FA	
	Enkoder	Magnetyczny AS5040	
	Mikrokontroler	STM32F103RBT6	
	Silniki	DC Micro Pololu HP	
	Zasilanie	LiPo 7.4V	
Let Me Out	Czujnik odległości	SFH4550+SFH313FA	
	Enkoder	Brak	
	Mikrokontroler	AVR Atmega 128	
	Silniki	Krokowe S20STH30-0604A	
	Zasilanie	Li-Po 7.4 V 250mAh	
Rapid	Czujnik odległości	SFH4511+TEFT4300	
	Enkoder	Magnetyczny AS5304	
	Mikrokontroler	STM32F405RGT6	
	Silniki	DC Micro Pololu HP 10:1	
	Zasilanie	Li-Po 7.4 V	

Opracowanie projektu układu mechanicznego



Opracowanie układu elektronicznego – układ logiczny

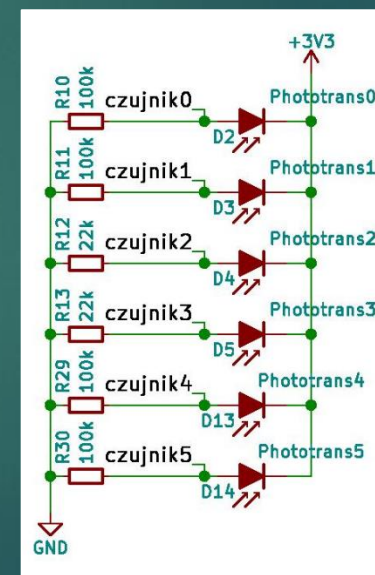
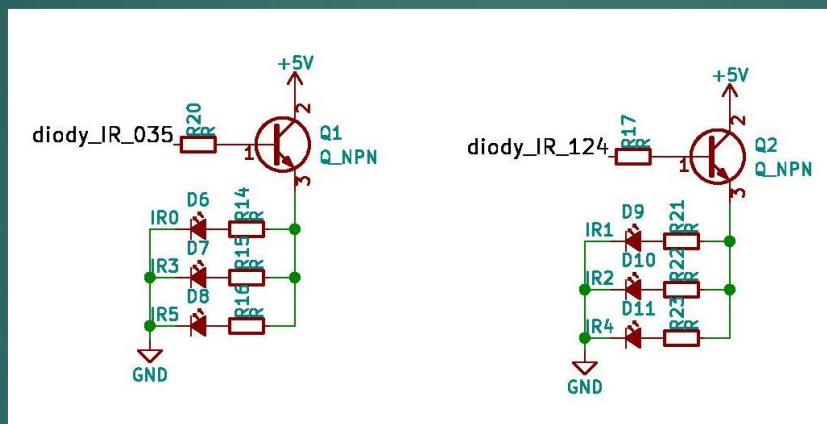


Opracowanie układu elektronicznego – czujnik odległości

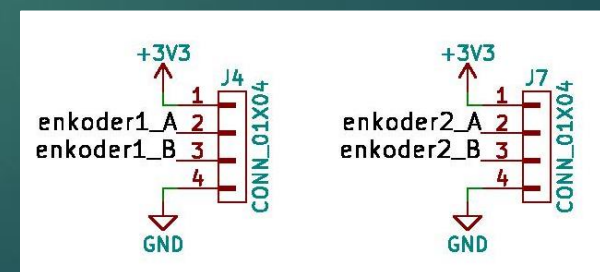
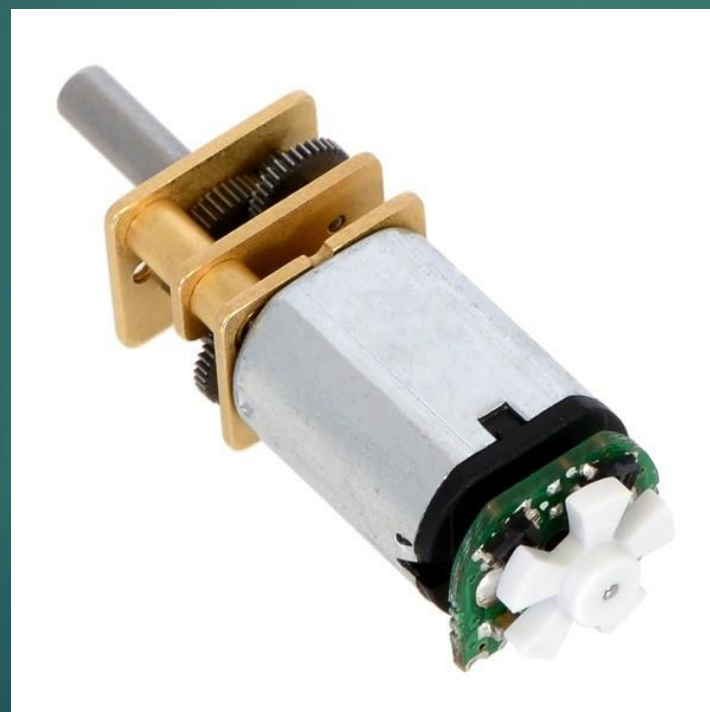
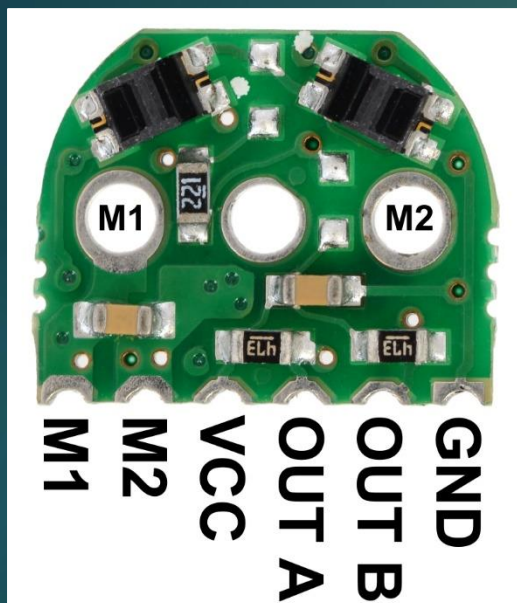
TSAL6400



LIRT5B

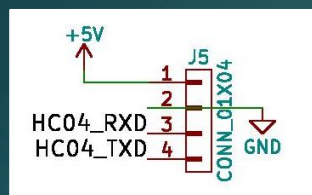


Opracowanie układu elektronicznego - enkodery

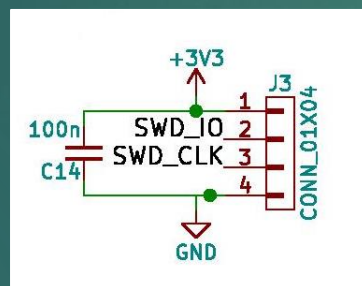


Opracowanie układu elektronicznego - komunikacja

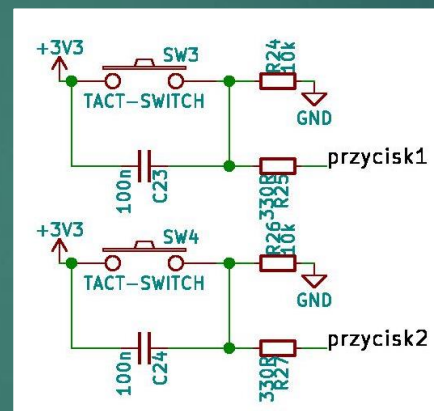
USART



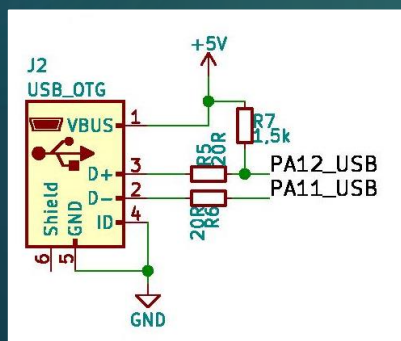
SWD



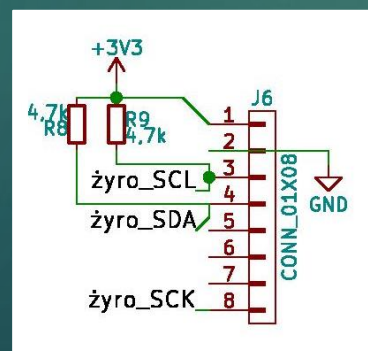
Przyciski operacyjne



USB



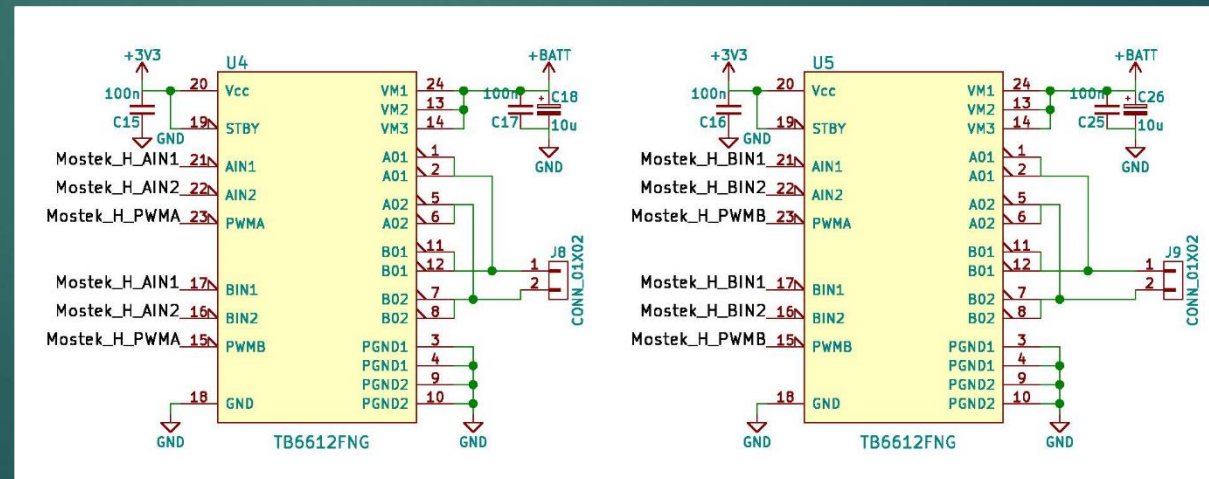
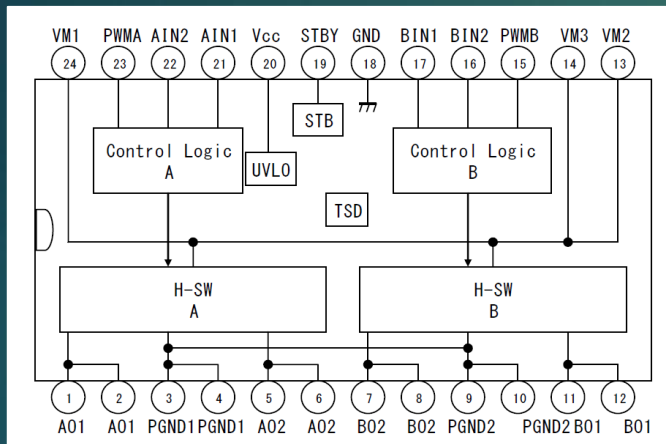
I2C



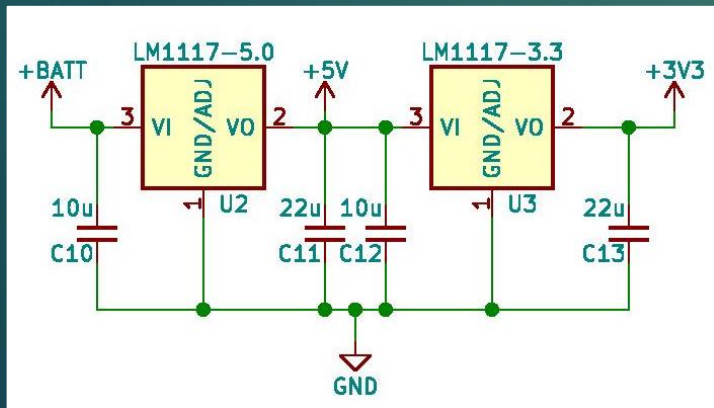
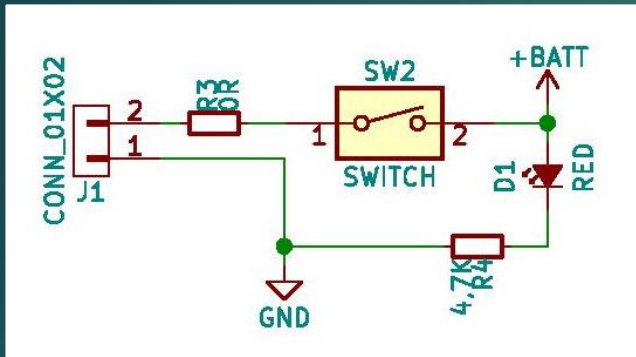
Dioda trybu



Opracowanie układu elektronicznego - sterowanie



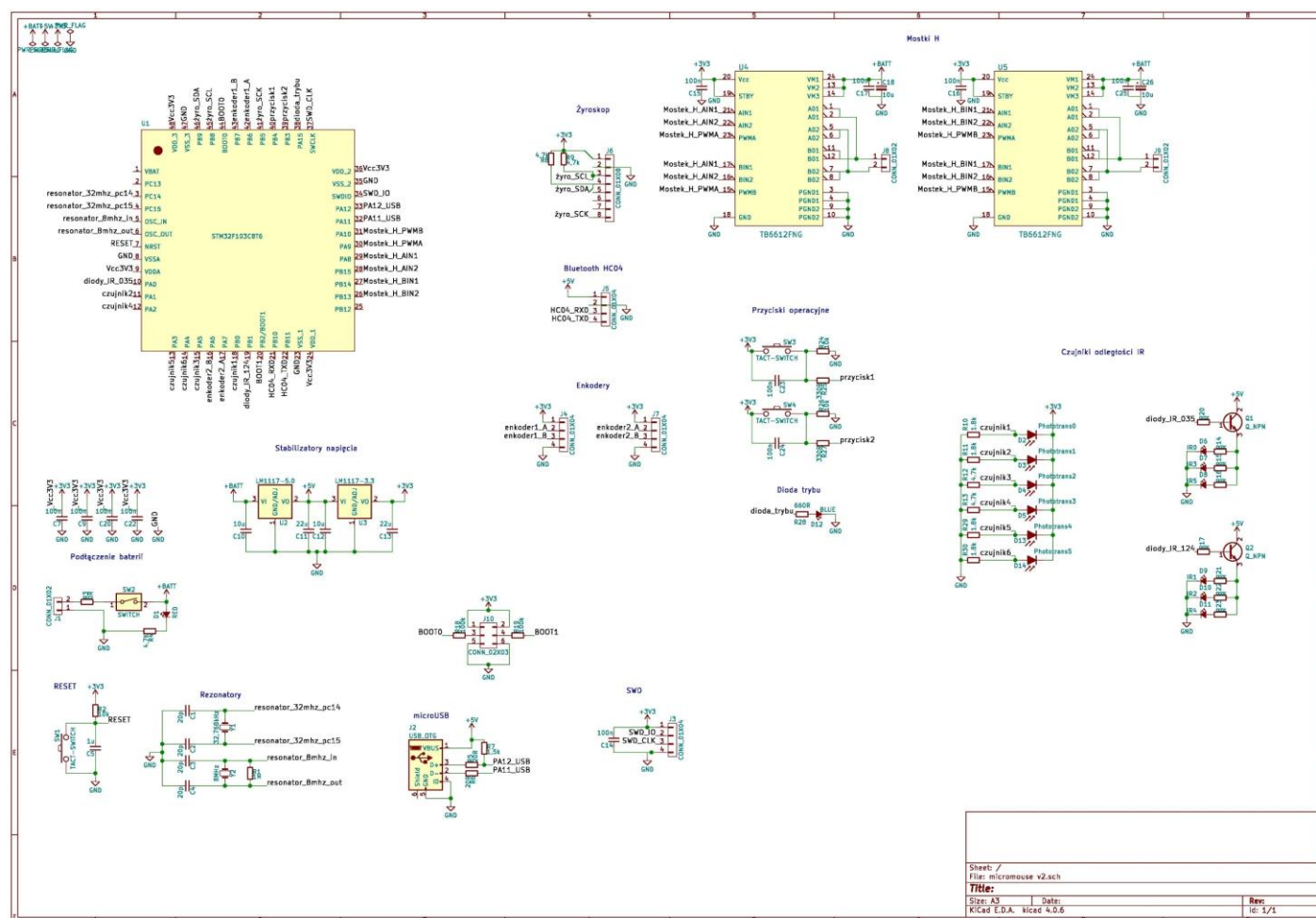
Opracowanie układu zasilania



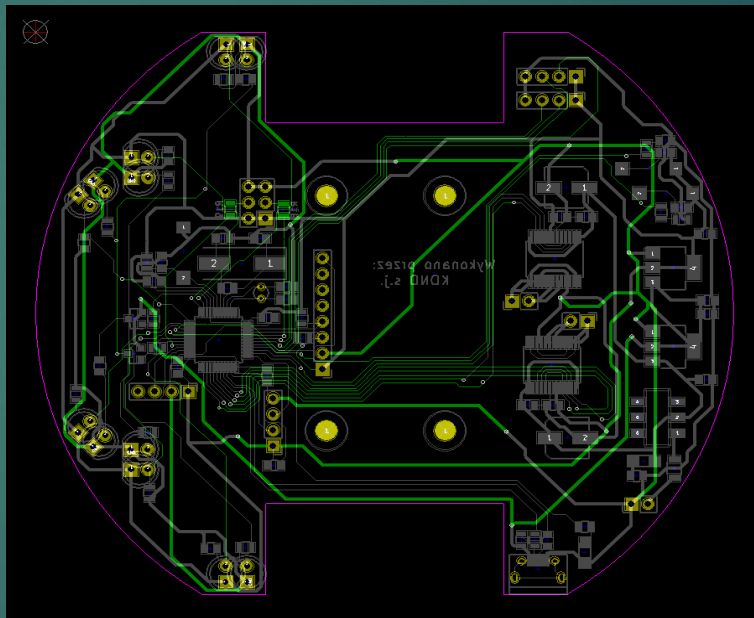
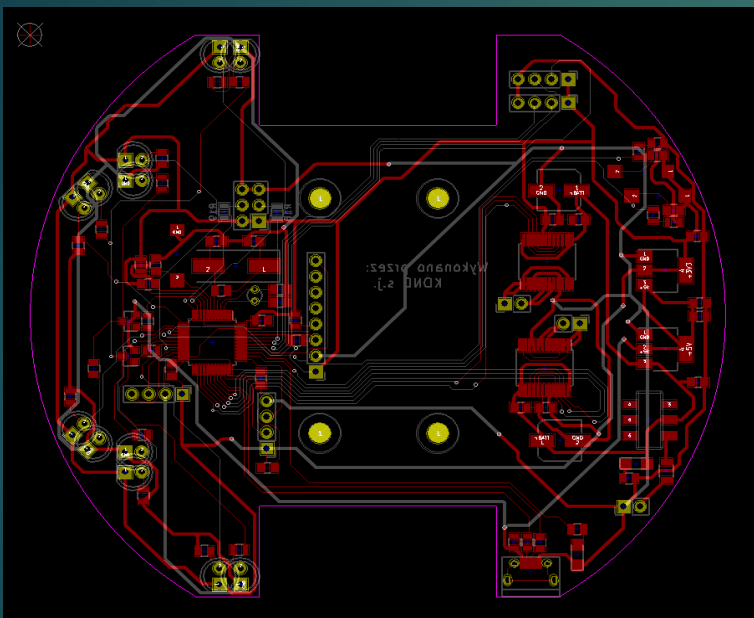
Wykonanie układów zgodnie z opracowanymi projektami

IPKM Projekt Inżynierski

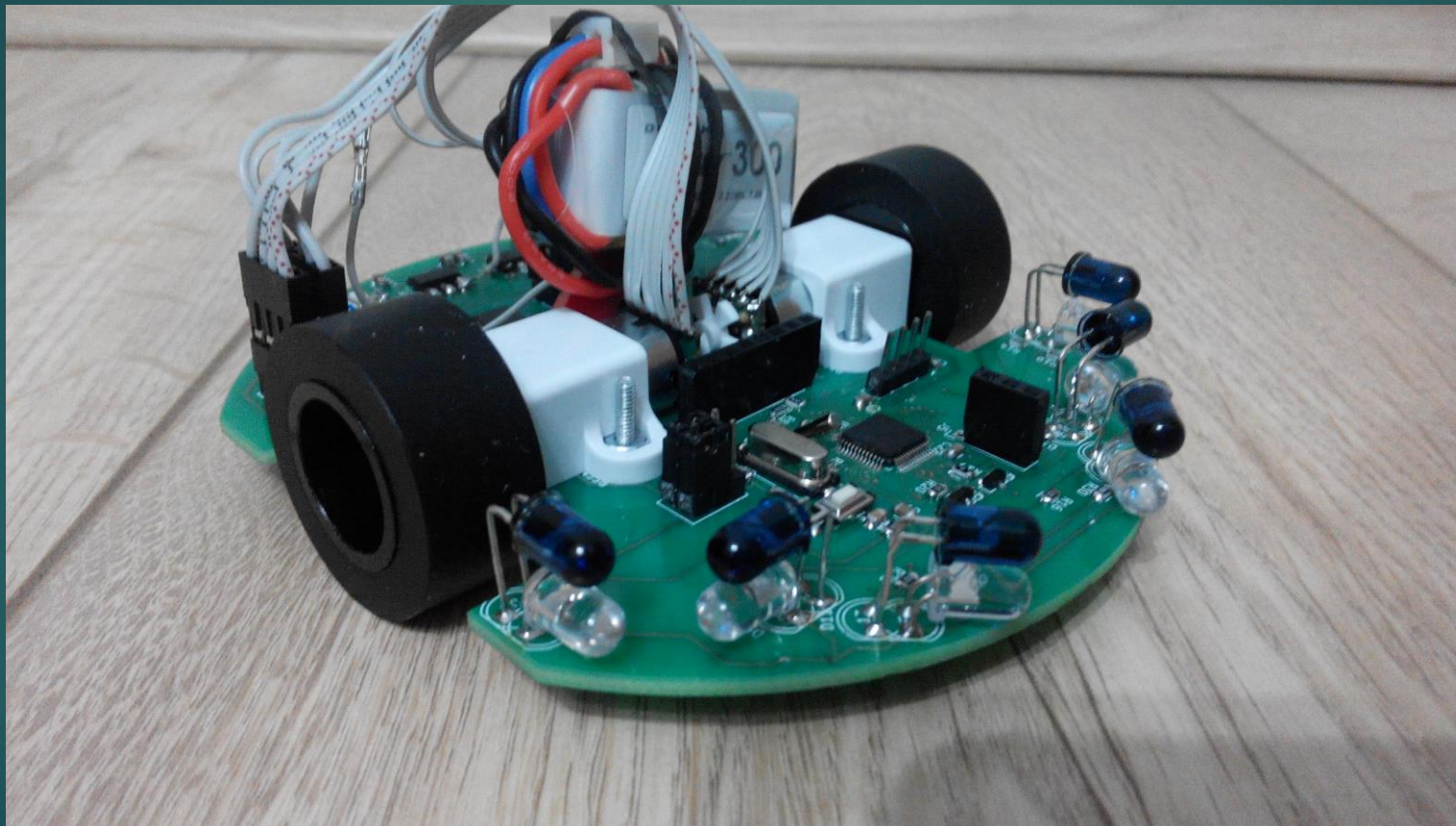
Gliwice 2017/18



Wykonanie układów zgodnie z opracowanymi projektami

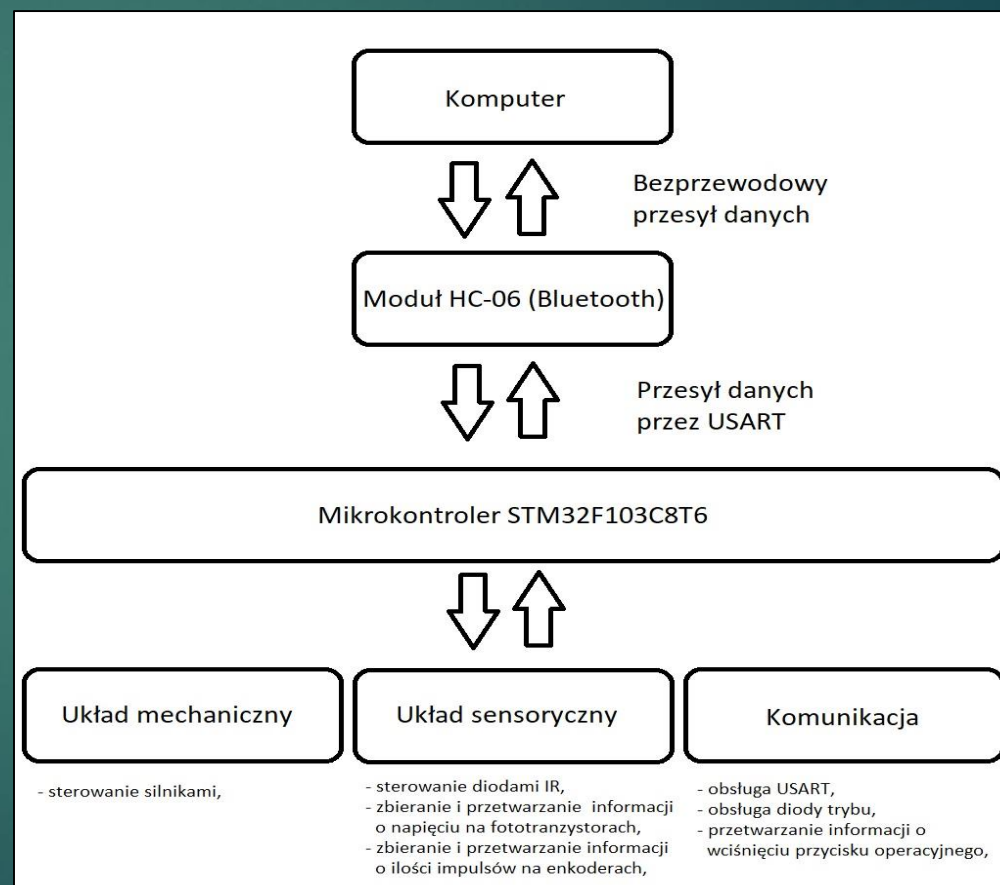


Wykonanie układów zgodnie z opracowanymi projektami



Opracowanie oprogramowania

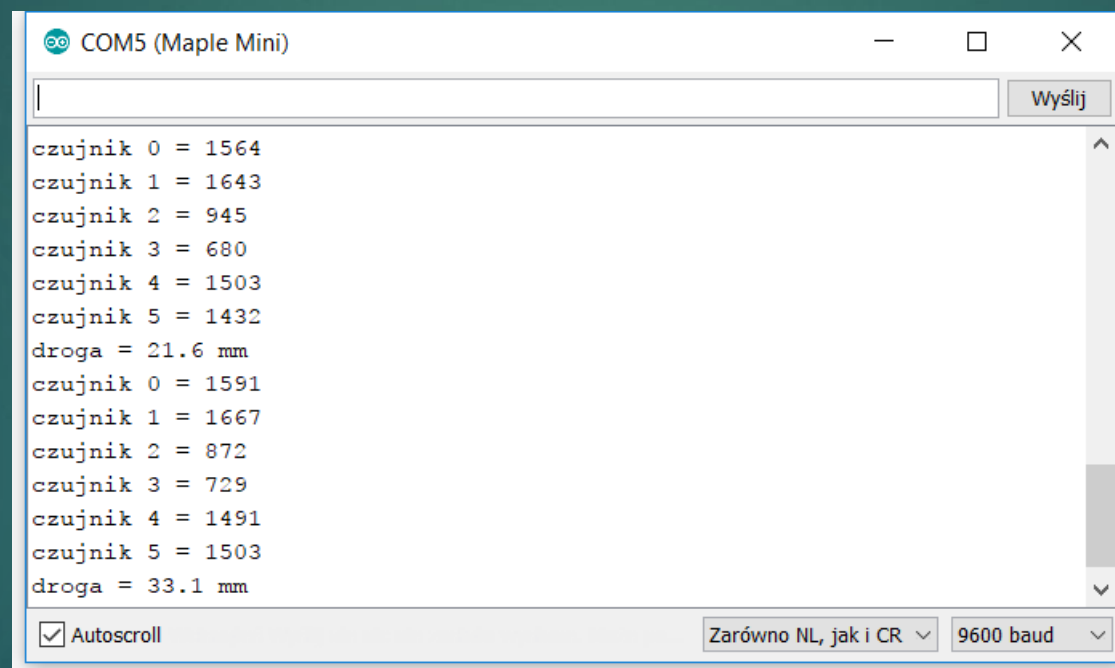
- ▶ „0” – wybór kierunku ruchu: w tył,
- ▶ „1” – wybór kierunku ruchu: w przód,
- ▶ „2” – wybór prędkości. Należy podawać jako wartość PWM (liczba całkowita z zakresu 0-255),
- ▶ „3” – obroty w prawo,
- ▶ „4” – obroty w lewo,
- ▶ „5” – stop.



Weryfikacja działania robota, analiza wyników i wnioski

- ▶ Sprawdzenie czy robot poprawnie reaguje na komendy zaimplementowane w kodzie,
- ▶ Analiza zależności pomiędzy wartością napięcia zwracaną przez czujniki odległości, a dystansem do przeszkody,
- ▶ Sprawdzenie czy prędkości obrotowe silnika prawego i lewego są takie same (czy robot jeździ po linii prostej) dla różnych wartości PWM.

Weryfikacja – reakcje na komendy

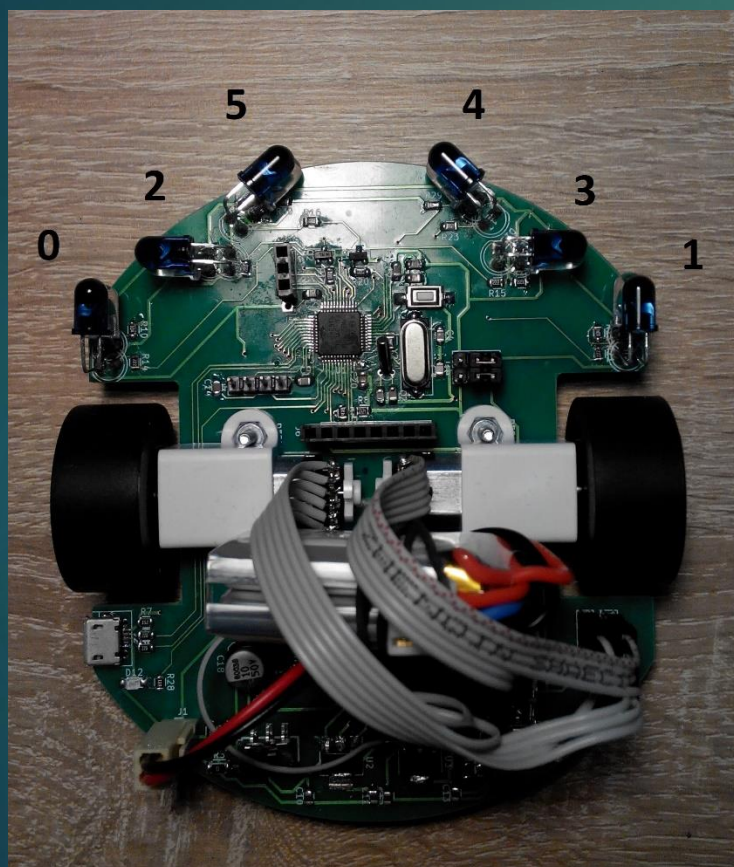


The screenshot shows a terminal window titled "COM5 (Maple Mini)". It contains a list of sensor readings and distance measurements. The data is as follows:

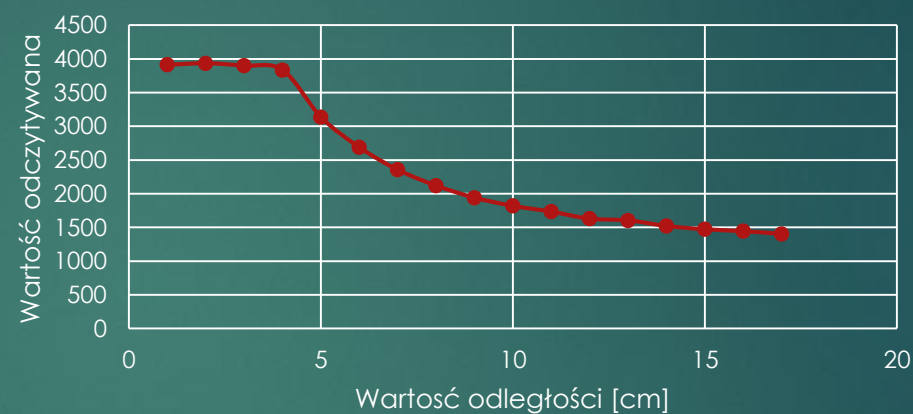
Sensor	Value
czujnik 0	1564
czujnik 1	1643
czujnik 2	945
czujnik 3	680
czujnik 4	1503
czujnik 5	1432
droga	21.6 mm
czujnik 0	1591
czujnik 1	1667
czujnik 2	872
czujnik 3	729
czujnik 4	1491
czujnik 5	1503
droga	33.1 mm

At the bottom of the window, there are three controls: a checked "Autoscroll" checkbox, a dropdown menu set to "Zarówno NL, jak i CR", and another dropdown menu set to "9600 baud".

Weryfikacja – analiza wartości z czujników odległości



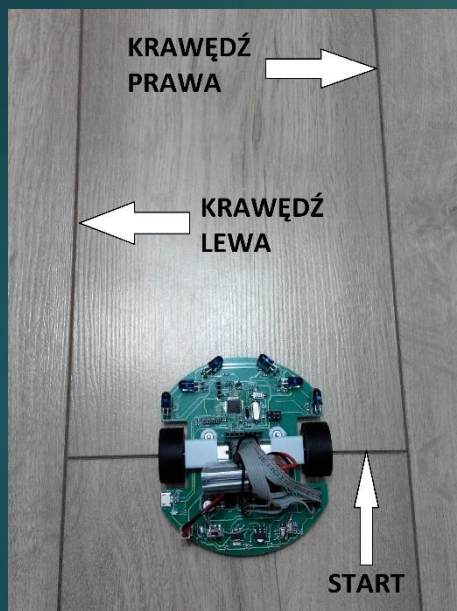
czujniki 0, 1, 4, 5



czujniki 2, 3



Weryfikacja – prostoliniowość ruchu



		Odległość od krawędzi: [mm]	
Sygnal PWM	Droga przebyta [mm]	Lewej	Prawej
50	620	25	75
	635	40	60
	625	10	90
100	1160	-320	420
	1180	-320	420
	1090	-420	520
150	1620	-470	570
	1580	-520	620
	1630	-325	425
200	1610	-120	220
	1580	-350	450
	1600	-260	360

Podsumowanie

- ▶ Opracowano układy mechaniczny, elektroniczny, zasilania.
- ▶ Wykonano robota zgodnie z projektem.
- ▶ Opracowano oprogramowanie sterujące.
- ▶ Zweryfikowano działanie robota.

Kontynuacja projektu

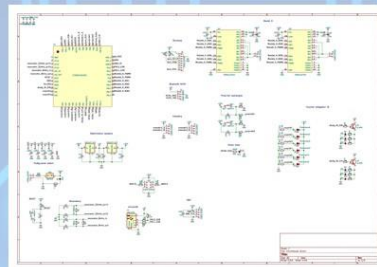
- ▶ Rozwój oprogramowania sterującego poprzez dodanie regulatora PID, który pozwoli na korekcję toru jazdy robota, dodanie algorytmu przeszukiwania labiryntu oraz autonomicznego sterowania robotem, usprawnienie istniejącego oprogramowania
- ▶ Dodanie żyroskopu, którym będzie można kontrolować kąt obrotu robota,
- ▶ Zaimplementowanie sposobu filtracji danych z sensorów,
- ▶ Dodanie układu chroniącego układ przed zwarcie, przepięciem lub odwrotnym podłączeniem baterii.

Dziękuję za uwagę.

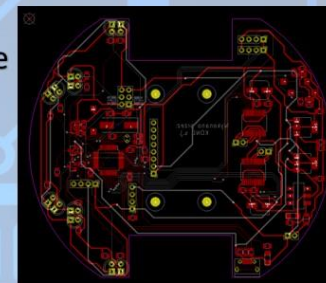
Projekt i wykonanie robota klasy Micromouse



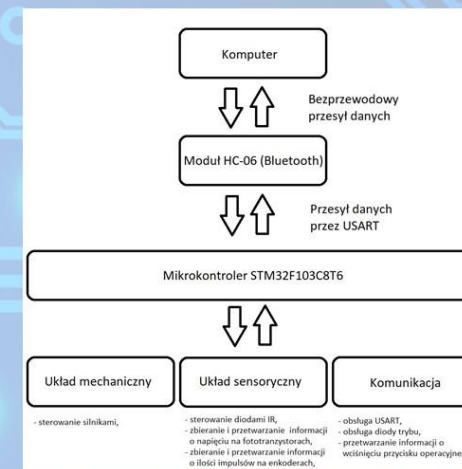
Projektowanie
schematu



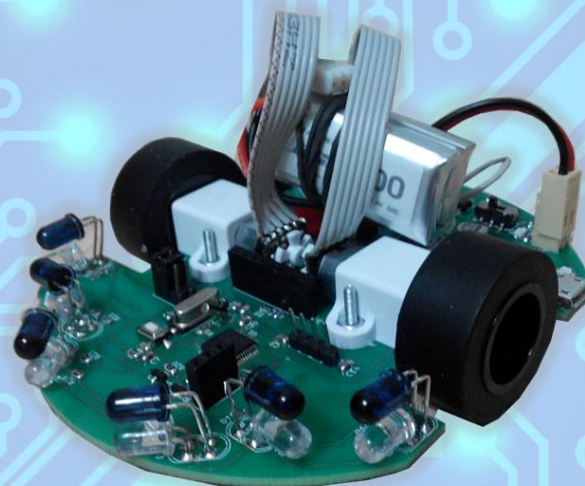
Projektowanie i wykonanie
płytki PCB



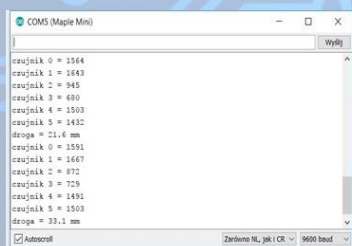
Opracowanie
oprogramowania



Wykonany robot
klasy Micromouse



Analiza
działania



Programowanie

Instytut Podstaw Konstrukcji Maszyn	
Rodzaj pracy:	Projekt inżynierski
Tytuł:	Projekt i wykonanie robota klasy Micromouse
Autor:	Kamil Bugdoł
Kierunek:	Mechatronika
Promotor:	dr hab. inż. Wojciech Skarka, prof. nzw. w Pol. Śl.
Opiekun:	dr inż. Wawrzyniec Panfil
Rok akademicki:	2017/2018