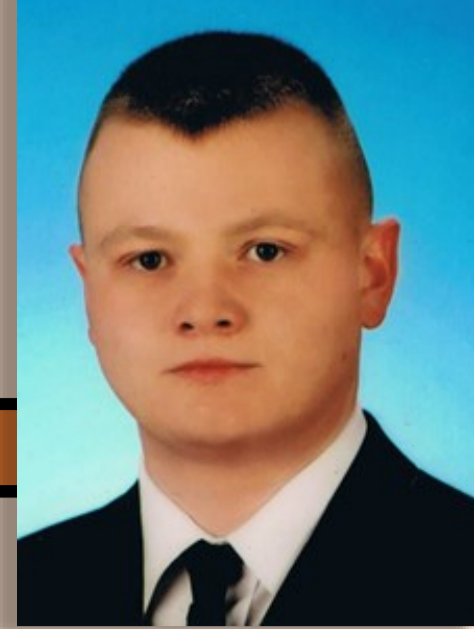


ZAPROJEKTOWANIE I REALIZACJA RAMIENIA ROBOTA



AUTOMATYKA I ROBOTYKA 2014/2015
PRACA DYPLOMOWA INŻYNIERSKA
INŻ. MACIEJ WOJTAS

WYKONANA POD KIERUNKIEM
DR INŻ. JANUSZ PAPLIŃSKI
KATEDRA STEROWANIA I POMIARÓW



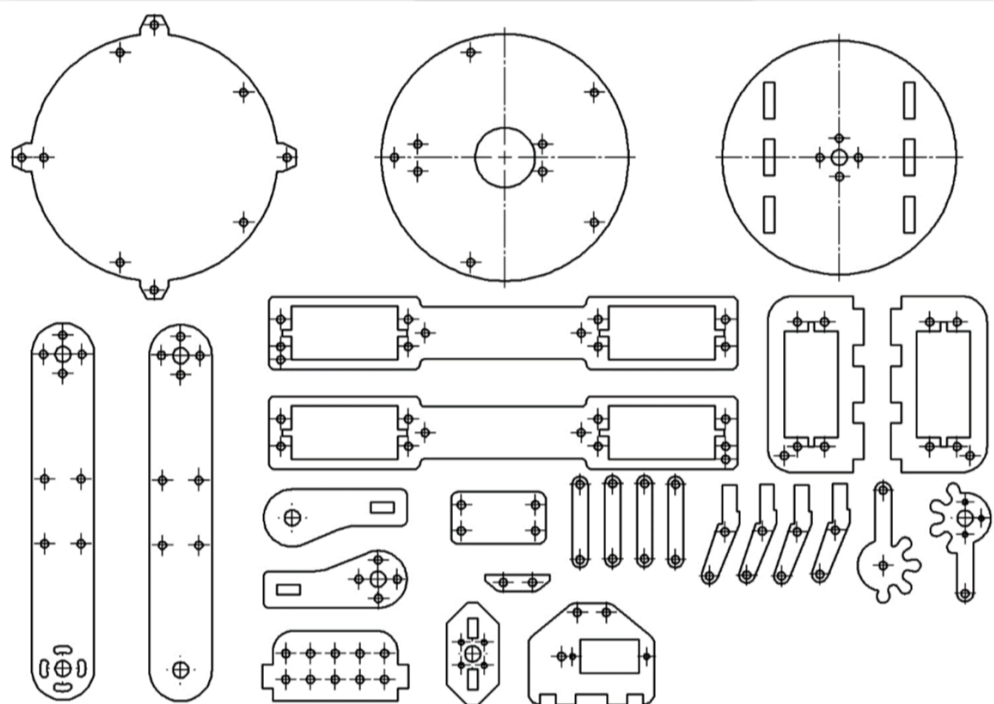
OPIS PRACY



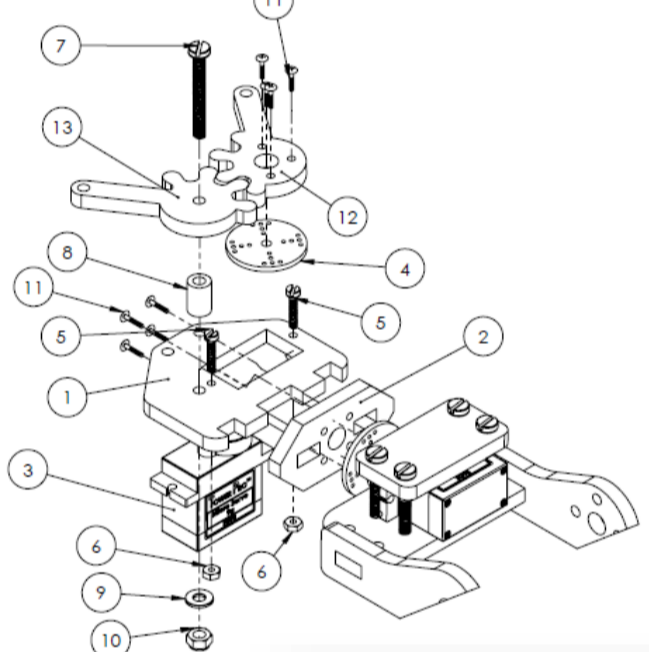
W ramach wykonania pracy stworzono w pełni funkcjonalny manipulator o 5 stopniach swobody (5DOF). Rozmiary robota pozwalają na postawienie go na każdym stanowisku i możliwość testowania różnych algorytmów sterujących z widocznym efektem ruchu. Ramię robotyczne może również stanowić podstawę do zajęć laboratoryjnych jako rzeczywisty obiekt do prowadzenia badań kinematyki i dynamiki. Manipulator zbudowano w oparciu o ogólnodostępne materiały i komponenty mechaniczne oraz elektroniczne. Sterowanie robotem odbywa się lokalnie z wykorzystaniem 3,5" ekranu dotykowego lub zdalnie za pomocą aplikacji na urządzenia oparte o system Android i komunikacji Bluetooth.

REALIZACJA

Elementy konstrukcyjne manipulatora przeniesiono na płaszczyznę dwuwymiarową i przesłano do wycięcia na obrabiarkę numerycznej CNC. Kształtki wycięto w 4mm sklejce liściastej, taniej i łatwej w obróbce.



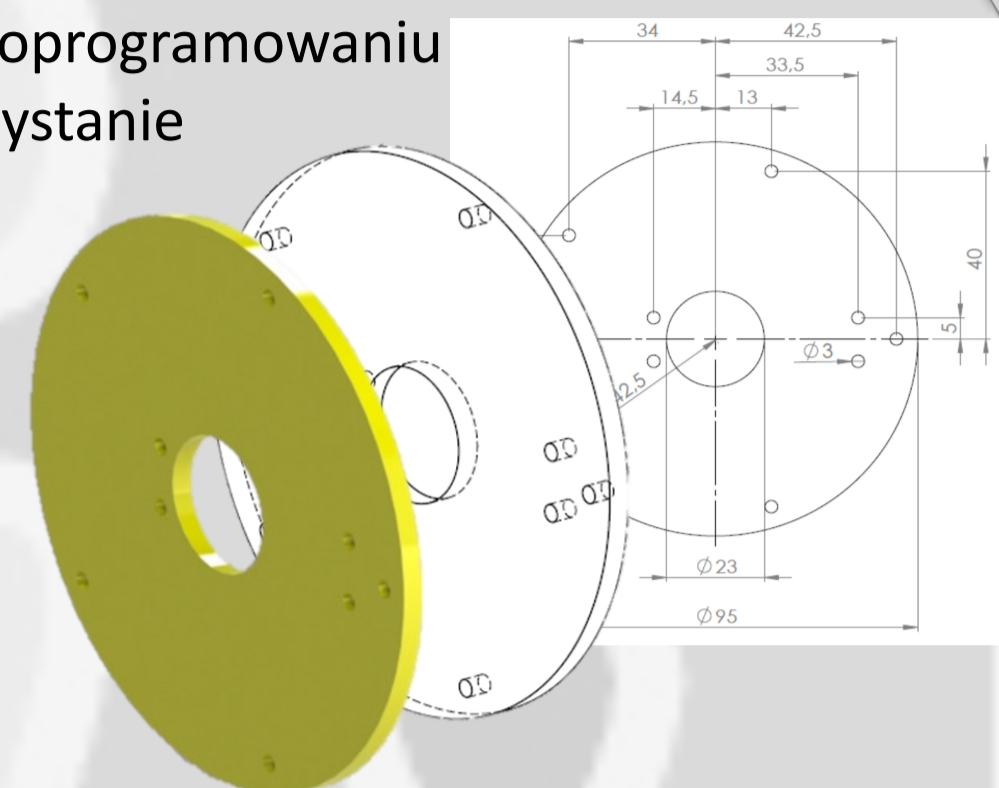
Powstała również kompletna dokumentacja robota zawierająca listę wykorzystanych materiałów (BOM) wraz z instrukcją montażu krok po kroku. Pełna dokumentacja umożliwia odtworzenie konstrukcji i samodzielny jej montaż.



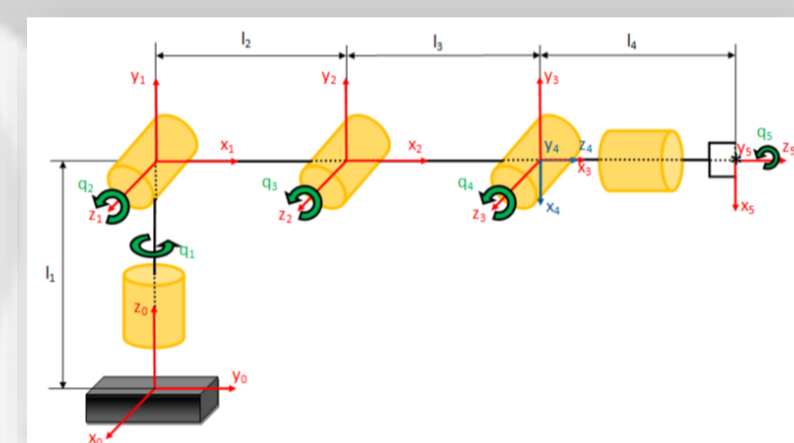
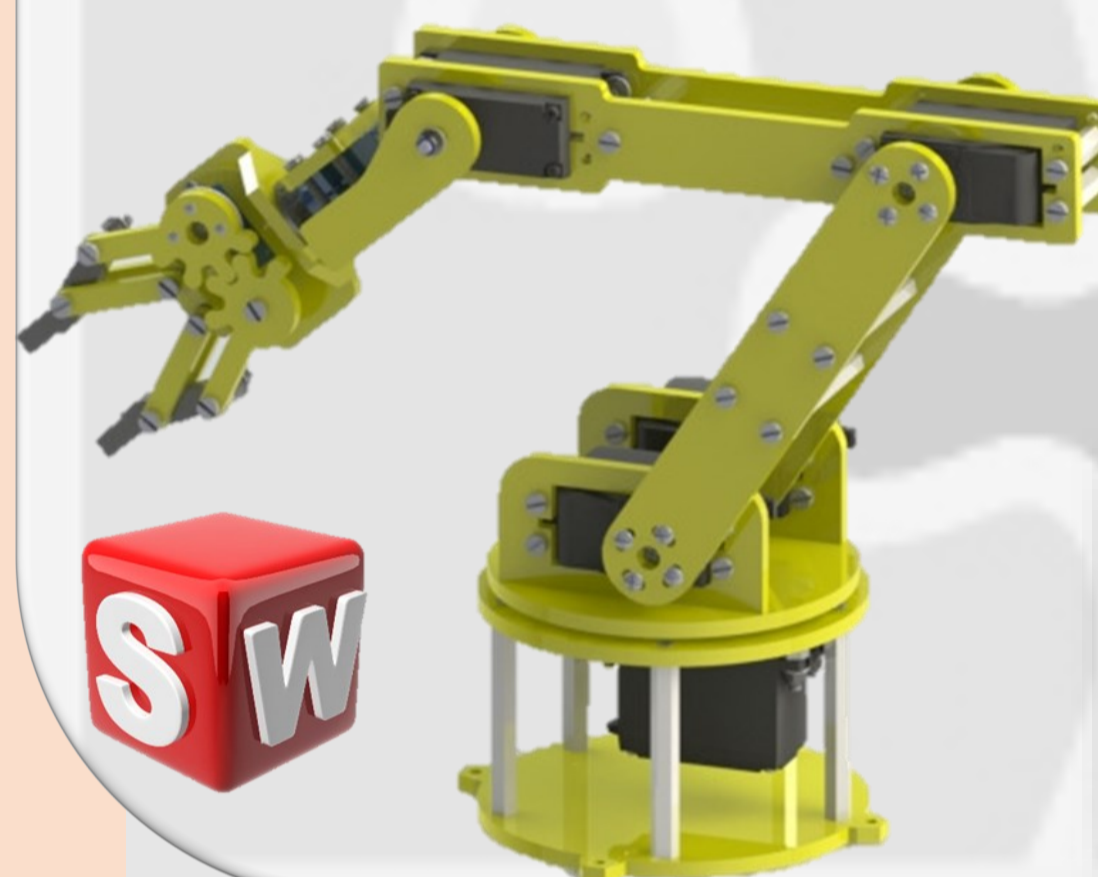
Wycięte elementy wstępnie spasowano wraz ze wszystkimi komponentami a następnie w celu wzmocnienia polakierowano i pomalowano na żółty kolor.

PROJEKT

Projekt manipulatora powstał w oprogramowaniu typu CAD — SolidWorks. Wykorzystanie do tego celu narzędzia do modelowania umożliwiło stworzenie szkieletu wraz z dopasowaniem pod wybrane wcześniej komponenty elektromechaniczne. W ten sposób wyznaczono wszystkie odległości, oraz sprawdzono otworowanie. W modelu odwzorowano wszystkie szczegóły, w tym serwomechanizmy i elementy mocujące — śruby, tulejki oraz nakrętki.



Elementom nadano wiązania, które umożliwiły zbadanie ruchu manipulatora i wyeliminowane występujących kolizji. Wyznaczono również modele matematyczne manipulatora.



SERWOMECHANIZMY



Do napędu członów manipulatora wykorzystano popularne i standardowe serwomechanizmy modelarskie TowerPro MG995, które cechują momentem 13kg/cm oraz mniejszymi MG90S o momencie 1,5kg/cm. O wyborze takich napędów zdecydowano ze względu na łożyskowane wały oraz metalowy zespół przekładni. Sterowanie, czyli zadawanie kąta położenia odbywa się kanałem PWM, a same napędy pracują z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym zrealizowanym na potencjometrycznym dzielniku napięcia.



ELEKTRONIKA

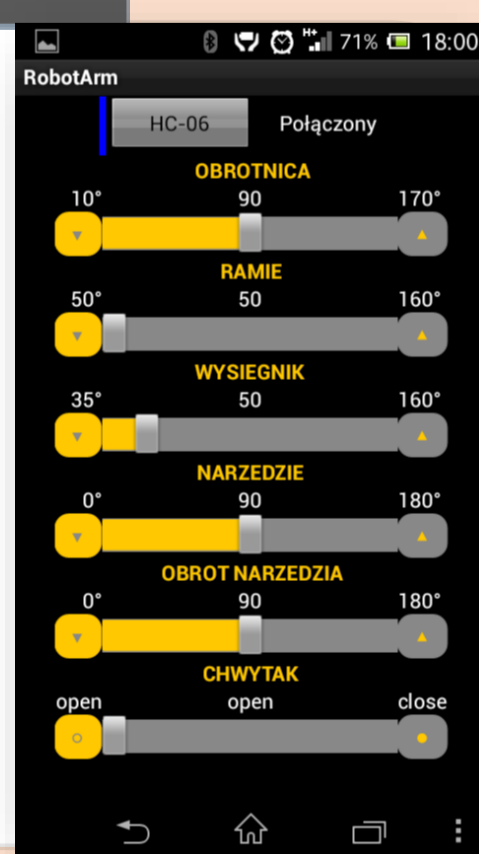
Oprogramowanie napisano w języku C, całość pracuje na mikrokontrolerze rodziny ATmega2560 na płytce rozwojowej Arduino. Taki zestaw pozwala na szybkie prototypowanie oraz łatwą rozbudowę manipulatora o nowe funkcjonalności, w szczególności kiści — np. rozpoznawanie barw czy pomiar odległości. Modułowość umożliwia dostosowanie robota do wykonywanej pracy. Do komunikacji bezprzewodowej wykorzystano moduł HC-06 natomiast układ IILI9341 pełni funkcję kontrolera graficznego i digitizera dotyku.



```
void serialEvent() {  
  while (Serial.available()) {  
    char inChar = (char)Serial.read();  
    dane_BT += inChar;  
    if (inChar == '\n') {  
      dane_BT_ok = true;  
    }  
  }  
}
```

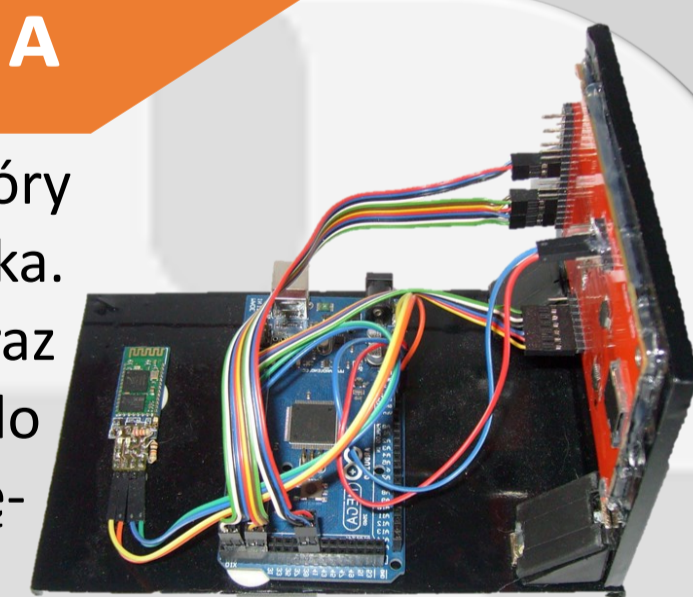
ZDALNE STEROWANIE

Aplikacja na urządzenia Android pozwala na komunikację w czasie rzeczywistym z robotem. Wymiana informacji jest dwukierunkowa co oznacza, że dane mogą być wprowadzane i odczytywane. Aplikacja posiada suwaki do zadawania kątów. Oprócz sterowania możliwy jest również podgląd na podstawowe parametry w tym kątyysterowania oraz status połączenia Bluetooth.



PREZENTACJA

Do zestawu dołączono 3,5" dotykowy ekran, który pełni rolę graficznego interfejsu użytkownika. Wyświetla aktualne kąty skreślenia członów oraz umożliwia ich zadawanie. Ekran służy również do podstawowej diagnostyki temperatury i napięcia zasilania.



Z poziomu panelu możliwa jest aktywacja dodatkowych funkcjonalności natomiast obsługa nowych czynności wymaga jedynie stworzenia kolejnej karty wizualizacji.

