Kurs: **TECHNIKA MIKROPROCESOROWA**

Kierunek: **Biomechanika Inżynierska**
Studia stacjonarne, semestr zimowy 2026/2027

Dr inż. Mateusz Stachowicz
Katedra Inżynierii Elementów Lekkich, Odlewnictwa i Automatyki - K54W10D07

B1- pok. 218/7, tel. 71 320 42 35
e-mail: mateusz.stachowicz@pwr.edu.pl

Konsultacje (poprzez platformę MS Teams):
środa 9:15 – 11
czwartek 11:15 - 13



Politechnika Wrocławska

PROGRAM PROJEKTU

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

Tytuł projektu:

„Mikroprocesorowy sterownik napędów”

Politechnika Wrocławska

ORGANIZACJA ZAJĘĆ

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

ZAJĘCIA: 15h P (co 2 tygodnie)
ZALICZENIE: obrona projektu przedstawionego w formie cyfrowej połączona z testowaniem zaproponowanych rozwiązań na urządzeniu sterowanym mikroprocesorowo (dokumentacja + testy uruchomienia);

PROPOZYCJA OCEN:
5,0 uruchomienie wszystkich napędów robota w trybie manualnym i automatycznym (automatyczny z działającego przerwania)
4,5 uruchomienie napędów robota w trybie manualnym w trzech stopniach swobody z działającymi 2-ma napędami chwytaka (klaw. 4x4)
4,0 uruchomienie napędów robota w trybie manualnym w trzech stopniach swobody z działającym 1-nym napędem chwytaka (klaw. 4x4)
3,5 uruchomienie napędów robota w trybie manualnym w trzech stopniach swobody bez działającego chwytaka (klaw. 4x4)
3,0 uruchomienie napędów robota w trybie manualnym w dwóch stopniach swobody (4 switche)

CELE PRZEDMIOTU

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

CELE:

C1. Poznanie podstaw budowy i zasad działania podstawowych urządzeń peryferyjnych mikroprocesora.

C2. Wykorzystanie zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej przy uruchamianiu urządzeń peryferyjnych mikroprocesora do nadawania mu odpowiednich funkcjonalności.

C3. Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu techniki mikroprocesorowej w służbie inżynierii biomedycznej.

PROGRAM PROJEKTU

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

Harmonogram spotkań:

1) Przedstawienie kursu. Zapoznanie się z typem mikroprocesora i środowiskiem projektowym. 1h
2) Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h
3) Zagadnienia mikroprocesorowego sterowania napędami, programowe uruchamianie sterowania dla silnika krokowego DC. 2h
4) Uruchomienie peryferiałów typu Timer/Counter w celu zaprogramowania sterowanie napędem typu serwo. 2h
5) Zaprogramowanie przestrzeni wejścia/wyjścia do obsługi pulpitu sterującego. 2h
6) Zaplanowanie algorytmu do sterowania urządzeniem z uwzględnieniem systemu przerwań dla bezpiecznej realizacji funkcji zapisanych w programie sterującym. 2h
7) Dyskusja nad napotkanymi problemami, rozwiązywanie problemów. 2h
8) Prezentacja i obrona projektu. Zaliczenie kursu. 2h

Politechnika Wrocławska

LITERATURA

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

LITERATURA PODSTAWOWA:

Rafał Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Włodzimierz S Erdmann, Biomechanika: podstawy dla kierunku inżynieria biomedyczna, Gdańsk : Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015

Tomasz Francuz, AVR. Układy peryferyjne, Wydawnictwo Helion.

www.kotwa.pwr.edu.pl <- tutaj będą materiały prowadzącego

Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

W zadaniach projektowych Mikroprocesorowego sterownika napędów założono:

- Stworzenie sterowanego mikroprocesorowo urządzenia, które będzie umożliwiało sterowanie napędami wbudowanymi w strukturę mikro ramienia robota umożliwiające uzyskanie określonej funkcjonalności: 3 stopnie swobody oraz poruszanie (zamykanie/otwieranie) efektorem.

- Zasilanie urządzenia: elektryczne – 5V DC,

- Sterowanie napędami: cyfrowe poprzez zdefiniowane PINy mikroprocesora,

- Uruchamianie funkcji napędów: za pomocą mikroswitchów,

- Tryby pracy urządzenia: automatyczny i/lub manualny.

WYBÓR KONCEPCJI URZĄDZENIA??

Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Możliwe propozycje urządzenia:



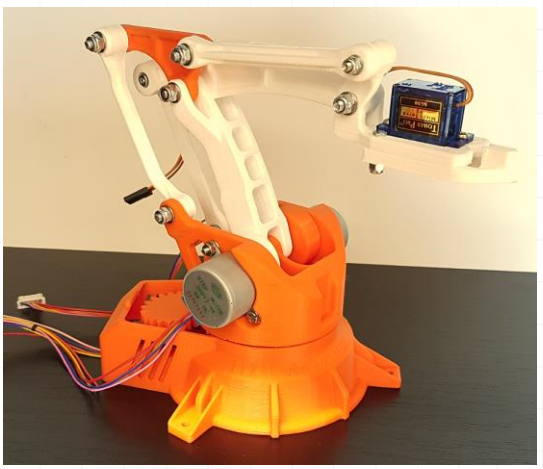
http://www.eezyrobots.it/index.html
https://www.thingiverse.com/thing:2838859

Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Ramię manipulatora robota:



https://www.thingiverse.com/thing:2838859

Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

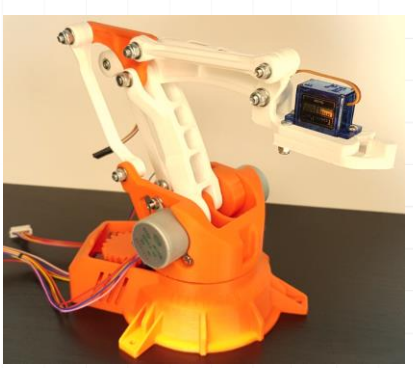
Ramię robota elementy

Napędy:
- 3x Silnik krokowy 28BYJ-48
- **1, 2, 3x Serwo MG90/MG995/SG90/ inne**

Podstawa:
- PLA / ABS / inne

Łączniki:
- zestaw łączników 60-100 sztuk

Łożyska:
1x 604 ZZ ŁOŻYSKO KULKOWE 4x12x4 mm
2x 606 ZZ ŁOŻYSKO KULKOWE 6x17x6 mm



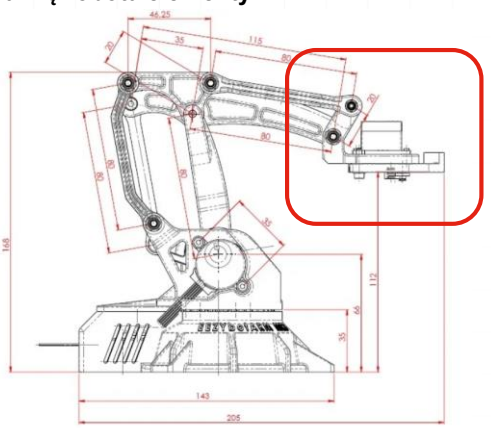
https://www.thingiverse.com/thing:2838859

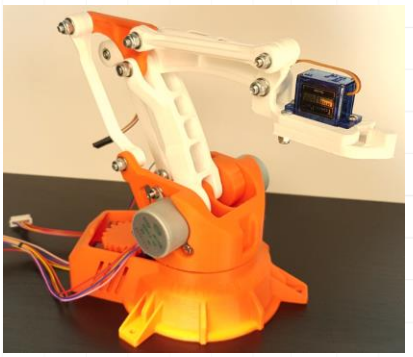
Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Ramię robota elementy



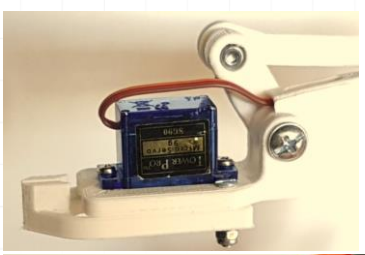


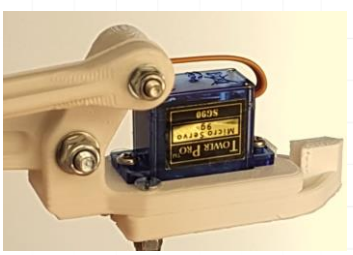
https://www.thingiverse.com/thing:2838859

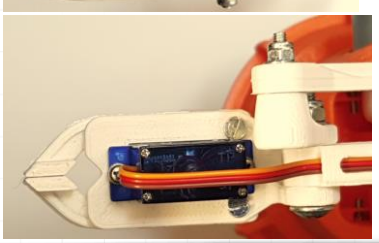
Politechnika Wrocławska

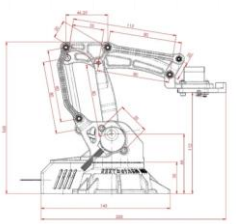
SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h







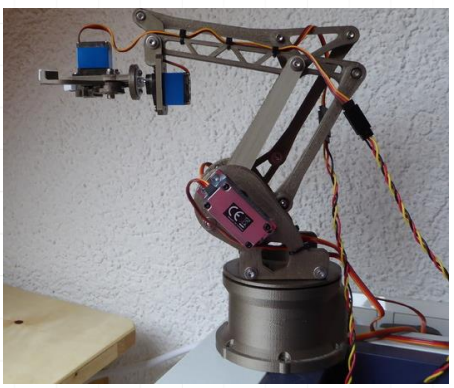


https://www.thingiverse.com/thing:2838859

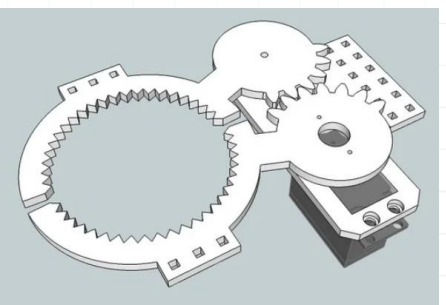
Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h



http://www.eezyrobots.it/img/makes/eezybotarm_make%20(3).jpg



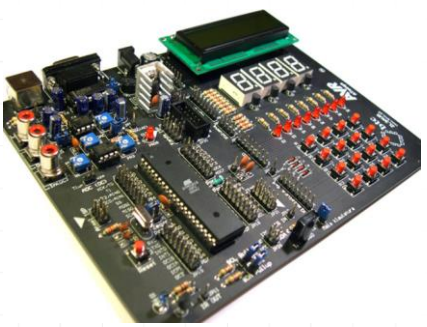
https://www.thingiverse.com/thing:2851477

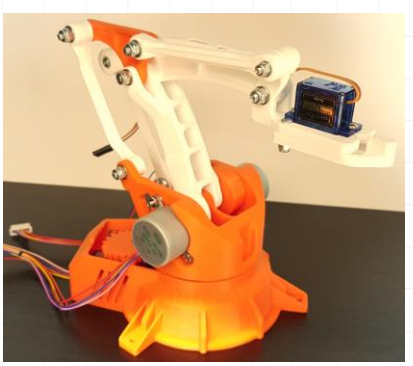
SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Ramię robota sterowanie

ATmega32





+ Assembler (AtmelStudio)

https://www.thingiverse.com/thing:2838859

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Specyfikacja silnika *:
Napięcie znamionowe: 5 V
Pobór prądu na cewkę: 100 mA
Przełożenie: **64:1**
Rezystancja cewki: 50 Ω
Moment trzymający na wyjściu przekładni: 0,3 kg*cm (0,03 Nm).
Wyprowadzenia: pięć przewodów do sterownika
Średnica wału: 5 mm ze ścięciami
Masa: 35 g
Odległość pomiędzy otworami montażowymi: 35 mm
Wymiary: φ28 x 19 mm (bez wału)
Specyfikacja sterownika
Napięcie pracy: 5 V
Zastosowany układ: **ULN2003** (dokumentacja)
Złącze zgodne z dołączonym do zestawu silnikiem
Diody LED wskazujące aktualną fazę zasilania
Siedem pinów wejściowych - IN1...IN7
Wymiary płytki: 35 x 32 mm



* https://botland.com.pl/pl/silniki-krokowe/3480-silnik-krokowy-z-przekladnia-28byj-48-5v-01a-003nm-ze-sterownikiem-uln2003.html

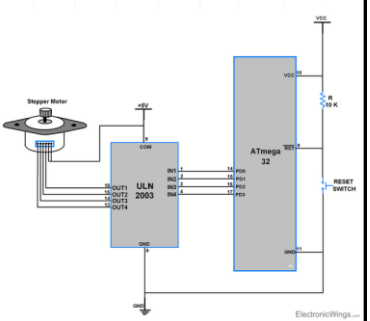
SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Problematyka projektu / zadania do wykonania na kolejne zajęcia.

Określenie zapotrzebowania przestrzeni I/O mikroprocesora na:

1) **Obsługę przez I/O 3 sterowników ULN2003 do silników bipolarnych,**
2) **Obsługę przez I/O 1 serwa z PWM,**
3) **Obsługę przez I/O elementy zadawcze (mikroswitche do sterowania),**
4) **Obsługę przez I/O innych elementów urządzeni (czujnik obecności obiektu dla chwytaka w kiść**
5) **Obsługę przez I/O czujnika do określania pozycji bazowej,**
6) **Dostępność szpilek z zasilaniem VCC oraz GND dla elementów wykonawczych.**



http://fritzing.org/home/

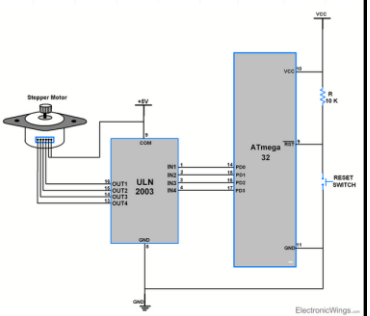
Politechnika Wrocławska

SPOTKANIE PROJEKTOWE NR1

Proj1 Zagospodarowanie przestrzeni wejścia/wyjścia mikroprocesora na podstawie podjętej problematyki. 2h

Problematyka projektu / narzędzia:

1) Branżowe serwisy, literatura
   www.kotwa.pwr.edu.pl
   www.bg.pwr.edu.pl
1) AtmelStudio www.microchip.pl
2) Autodesk Inventor
   https://www.autodesk.pl/products/inventor/overview
3) Ultimaker Cura https://ultimaker.com/



https://easyeda.com/



http://fritzing.org/home/

fritzing

Politechnika Wrocławska

Politechnika Wrocławska

Dziękuję za uwagę, życzę owocnej pracy… ☺