

ROBOCHALLENGE

Szlifowanie spoin



ROBOCHALLENGE

Spis treści

1. Opis sytuacji.....	3
2. Opis zadania	3
3. Schemat stanowiska.....	3
4. Opis aplikacji.....	8
4.1. Struktura programu.....	8
4.2. Dodatkowe elementy stanowiska	9
5. Opis etapów.....	10
5.1. Etap I.....	10
5.2. Etap II.....	10
5.3. Etap III.....	11
5.4. Etap IV	12
5.5. Zakończenie zadania.....	13
6. System oceniania.....	13



ROBOCHALLENGE

1. Opis sytuacji

Pewna firma produkcyjna stanęła przed zadaniem dokładnego i równomiernego oszlifowania detalu składającego się z trzech elementów. W tym celu postanowiono wykorzystać robota FANUC LR-10iA.

Firma integratorska, w której jesteś pracownikiem, została poproszona o pomoc w uruchomieniu aplikacji. Zostałeś oddelegowany do tego zadania.

Powodzenia!

2. Opis zadania

Celem zadania jest przeprowadzenie procesów szlifowania i polerowania. Aby wykonać zadanie należy dobrać odpowiednie ściernice do procesu, stworzyć cztery programy logiczne, które umożliwią kompensację sił, oraz wykorzystanie wrzeciona do procesu szlifowania. Oprócz tego należy nauczyć robota trajektorii ruchu, która zostanie wykorzystana w zabiegu szlifowania spoiny. Niezbędne będzie także stworzenie programu umożliwiającego robotowi ujednoczenie powierzchni. Na koniec należy uzupełnić programy główne stworzonymi podprogramami.

3. Schemat stanowiska

- Robot FANUC LR –10iA



Robot LR-10iA/10, ważący zaledwie 46 kg, można montować na podłodze, w pozycji odwróconej lub pod kątem, co zapewnia elastyczność w dostosowaniu do różnych warunków przestrzennych. Co więcej, istnieje także możliwość montażu tego robota na pojazdach AGV lub innych platformach mobilnych, umożliwiając wykonywanie różnorodnych, powtarzalnych zadań oraz automatyzację procesów maszynowych.

ROBOCHALLENGE

- Sterownik R-30iB Mate



To wyjątkowo zaawansowane i całkowicie autonomiczne rozwiązanie, które stanowi doskonałą ofertę dla mniejszych robotów. Stworzone z myślą o seriach M oraz LR-Mate, ta innowacyjna koncepcja obudowy jest dedykowana specjalnie dla tych modeli. Co ciekawe, obudowy można także montować warstwowo, tworząc struktury, które mogą pomieścić wiele robotów jednocześnie, co jest szczególnie korzystne dla zastosowań wymagających równoczesnej pracy wielu jednostek.

- Wrzeciono polerujące SCHUNK MFT

Uchwyt narzędziowy MFT stanowi praktyczne rozwiązanie do mocowania różnego rodzaju narzędzi do obróbki powierzchni, takich jak szczotki stalowe, tarcze szlifierskie, szczotki polerskie, noże do gratowania i inne podobne narzędzia. Warto zaznaczyć, że siła docisku narzędzia jest regulowana poprzez kontrolę ciśnienia powietrza. Konstrukcja uchwytu umożliwia elastyczne dostosowanie osi narzędzia w kierunku osiowym. Dzięki temu, nawet na powierzchniach o nieregularnym profilu, uchwyt zapewnia równomierne naciskanie narzędzia na obrabianą powierzchnię. Ta metoda kontroli siły docisku przyczynia się do osiągnięcia znakomitej sztywności wzdłuż całej powierzchni, jednocześnie zachowując pożądaną elastyczność w celu optymalnej obróbki.

ROBOCHALLENGE



- Zacisk Pneumatyczny Pneumax CL25NG1A01



Kompaktowy zacisk kątowy. Dzięki takiemu rozwiązaniu można zredukować miejsce w wykorzystywanej aplikacji. Zacisk ten można wyposażyć w czujnik zamknięcia.

- System mocowania narzędzi ściernych 3M Roloc™



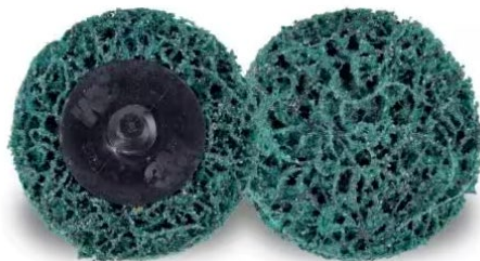
ROBOCHALLENGE

System mocowania narzędzi 3M za pomocą gwintu o dużym skoku. Montaż dysku ściernego na podkładce odbywa się poprzez wykonanie pół-obrotu, co wystarczy do pewnego zamocowania lub zwolnienia narzędzia.

- 3M™ Cubitron™ - Dysk na podkładce poliestrowym Roloc™ 984F, 50 mm – o gradacjach 36+, 60+ oraz 80+.
Nakładka szlifierska służąca do szlifowania.



- 3M™ Scotch-Brite™ - Dysk Roloc™ Clean and Strip XT Pro Extra Cut XC-DR, 50 mm, gradacja A XCRS.
Nakładka ujednolicająca powierzchnię.



ROBOCHALLENGE

- Detal
Zespawany robot z wygiętej blachy.



4. Opis aplikacji

4.1. Struktura programu

Etapy zrealizowane na stanowisku:

- fizyczny montaż stanowiska
- wyznaczenie punktu TCP wrzeciona
- wyznaczenie User i Tool Frame'ów
- napisanie programów opisanych szerzej w poniższych podpunktach

Potrzebne do wykonania zadania I/O:

- **DO[116]** – „KOMPENSACJA_ON”, załączenie kompensacji
 - **DO[117]** – „KOMPENSACJA_OFF” wyłączenie kompensacji
 - **DO[118]** – „ZACISK_ON” włączenie zacisku
 - **DO[119]** – „ZACISK_OFF” wyłączenie zacisku
 - **DO[120]** – „SCHUNK_ON” załączenie wrzeciona
-
- **User Tool 2** – Tool Frame wrzeciona
 - **User Frame 2** – User Frame niezbędny do bezpiecznego przemieszczania się robota w pobliżu matrycy

Niezbędne do wykonania zadania programy i makra:

- **UJEDNOLICANIE**
program główny dla zabiegów ujednolicania powierzchni. [Program należy uzupełnić.](#)
- **UJEDNOLICANIE1**
Program składowy programu „UJEDNOLICANIE”. Jest to program dokonujący przejazdu po wyznaczonej trajektorii. Programu nie należy modyfikować!
- **UJEDNOLICANIE2**
Program składowy programu „UJEDNOLICANIE”. Jest to program dokonujący przejazdu po wyznaczonej trajektorii. Programu nie należy modyfikować!
- **UJEDNOLICANIE3**
Procedura programu „UJEDNOLICANIE”. [Program należy uzupełnić.](#)
- **SZLIFOWANIE**
program główny dla zabiegów szlifierskich. [Program należy uzupełnić.](#)
- **SZLIFOWANIE1**
Procedura programu „SZLIFOWANIE”. [Program ten należy uzupełnić.](#)
- **SZLIFOWANIE2**
Program składowy programu „SZLIFOWANIE”. Jest to program dokonujący przejazdu po wyznaczonej trajektorii. Programu nie należy modyfikować!
- **SZLIFOWANIE3**
Program składowy programu „SZLIFOWANIE”. Jest to program dokonujący przejazdu po wyznaczonej trajektorii. Programu nie należy modyfikować!

ROBOCHALLENGE

- **HOME_RC**
Program prowadzący robota do bezpiecznego punktu nad rozdzielnią elektryczną. Programu nie należy modyfikować!
- **HOME_ROBOT**
Program prowadzący robota do bezpiecznego punktu nad matrycą do szlifowania. Programu nie należy modyfikować!
- **ZACISK_ON**
Program MACRO zamykający zacisk. Programu nie należy modyfikować!
- **ZACISK_OFF**
Program MACRO otwierający zacisk. Programu nie należy modyfikować!

4.2. Dodatkowe elementy stanowiska

Kasetka bezpieczeństwa z dodatkowym przyciskiem E-STOP pozwalającym na wyłączenie robota w razie zagrożenia życia:

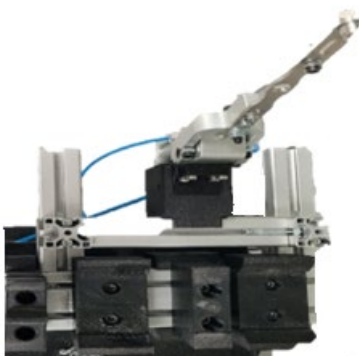
Czerwony przycisk - zatrzymanie pracy

Niebieski przycisk - resetu

Zielony przycisk - start.



Rys. Kasetka bezpieczeństwa.



Rys. Matryca w której należy umieścić element szlifowany lub polerowany.

5. Opis etapów

5.1. Etap I

Dobrać tarczę do procesu szlifowania – wykorzystać do tego załączoną dokumentację.

Stworzyć programy „WRZE_ON” i „WRZE_OFF” programy do włączenia i wyłączenia wrzeciona, powinny być zabezpieczone przed omyłkowym dodaniem ruchu robota (poprzez odpowiedni parametr w „Detail”)

Stworzyć programy „RED_ON” i „RED_OFF” - programy wykorzystywane do załączenia i wyłączenia redukcji sił, powinny być zabezpieczone przed omyłkowym dodaniem ruchu robota (poprzez odpowiedni parametr w „Detail”)

Podczas pisania programów logicznych należy wykorzystać odpowiednie wyjścia cyfrowe. Wyjścia niezbędne do przesterowania zaworów znaleźć można pomiędzy DO[116] a DO[120]. Pomocą do wykonania zadania może być przycisk „MONITOR” pozwalający na podgląd „DO”.

5.2. Etap II

Należy stworzyć program TRAJ_SZLIF z trajektorią szlifowania dla jednej ze spoin.



Rys. Spoina, którą należy zeszlifować do wykonania tego segmentu zadania.

Do wykonania tego zadania należy ustawić narzędzie ze ściernicą zgodnie ze zdjęciem poniżej. Gdy kąt będzie poprawny do procesu należy dobrać odpowiednią głębokość skrawania poprzez modulowanie osi „Z” tool2. Do wykonania przejścia po spoinie wystarczą dwa punkty.

Należy pamiętać, że wrzeciono musi zostać włączone przed wejściem w materiał oraz nie powinno się tego elementu wyłączać podczas przejścia w materiale. Punkty rozpoczynające przejście oraz je kończące powinny być oddalone od materiału. Prędkość z jaką powinno być wykonane przejście liniowe powinno wynosić **10mm/s**. Dodatkowo dla bezpieczeństwa wrzeciona oraz ułatwienia skrawania wrzeciono powinno mieć włączoną kompensację sił skrawania.

ROBOCHALLENGE



Rys. Kąt, z jakim należy najeżdżać na spoinę.

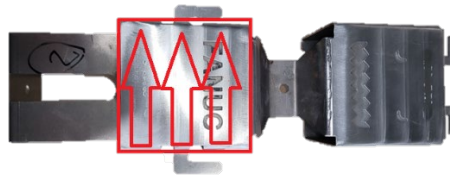
5.3. Etap III

Zadanie polega na stworzeniu programu UJEDNOLICANIE2 z trajektorią ujednoczenia powierzchni dla jednego z elementów.



Rys. Element detalu poddawany procesowi polerowania.

ROBOCHALLENGE



Rys. Sugerowana trajektoria ruchu.

Do wykonania tego zadania należy ustawić narzędzie z tarczą zgodnie z rysunkiem poniżej. Gdy kąt będzie poprawny dla procesu, należy dobrać odpowiednią głębokość skrawania poprzez modulowanie osi „Z” tool2. Przejazd ma zostać wykonany 5 razy (należy użyć pętli).

Należy pamiętać, że wrzeciono musi zostać włączone przed wejściem w materiał oraz nie powinno się tego elementu wyłączać podczas przejścia w materiale. Punkty rozpoczynające przejście oraz je kończące powinny być oddalone od materiału. Prędkość z jaką powinno być wykonane przejście liniowe powinno wynosić **10mm/s**. Dodatkowo dla bezpieczeństwa wrzeciono oraz ułatwienia skrawania wrzeciono powinno mieć włączoną kompensację sił skrawania.



Rys. Kąt, pod jakim należy nacierać element tarczy ujednolicającą.

5.4. Etap IV

Do wykonania tego zadania należy uzupełnić program UJEDNOLICANIE, dodając stworzony program do szlifowania **SZLIFOWANIE1** wykorzystując odpowiednią komendę do jego wywołania.

Dodatkowo w celu lepszego zabezpieczenia stacji i urządzeń, należy na początku UJEDNOLICANIE dodać podprogram załączający kompensację. Na końcu UJEDNOLICANIE wyłączyć go.

ROBOCHALLENGE

Detal powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniem, poprzez odpowiedni docisk (wykorzystać gotowe makro).

Ostatnim elementem potrzebnym do zaliczenia tego etapu jest uzupełnienie programu UJEDNOLICANIE o zastosowanie wcześniej napisanego programu.

5.5. Zakończenie zadania

Zadanie zostaje uznane za zaliczone, kiedy po załączeniu obu programów głównych, robot poprawnie wykona procesy szlifowania spoin oraz ujednoczenia powierzchni dwoma różnymi tarczami

6. System oceniania

1. Osiągnięcie celu zadania – 1 pkt

Celem zadania jest otrzymanie detalu z zeszlifowanymi spoinami oraz wypolerowanym wyznaczonym elementem.

2. Zaliczenia etapów – łącznie 4 pkt

- Etap I (1 pkt)
- Etap II (1 pkt)
- Etap III (1 pkt)
- Etap IV (1 pkt)

3. Czas wykonania po zapoznaniu się z instrukcją – maksymalnie 3 pkt

- Ukończenie zadania poniżej 30 min (3 pkt)
- Ukończenie zadania poniżej 35 min (2 pkt)
- Ukończenie zadania poniżej 40 min (1 pkt)

Komentarz: w trakcie wykonywania zadania, drużyna może poprosić o pomoc w wykonaniu danego punktu opiekuna stanowiska. Nie przysługuje jej wówczas punkt za wykonanie danego etapu. Warunkiem udzielenia pomocy, jest stosowna ilość czasu na jej udzielenie.

