

Roboty przemysłowe

Wykład 1

1. Budowa serwomechanizmu

- silnik
- przekładnie redukcyjne
- enkoder

2. Serwokontroler SK 18

- transmisja 9600 b/s
- słowa 8 bitów danych
- parzystość – brak
- bit stopu – 1
- sterowanie przepływem – brak

Ustawiamy te parametry w opcjach portu COM

(Sommer technologies)

Wysyłamy 4 bajty

Sync (wartość 255)	Numer urządzenia	Pozycja	+2 bity	Szybkość
--------------------	------------------	---------	---------	----------

3. Podział robotów

- robot sekwencyjny – sekwencyjny układ sterowania np. Non-servo; ISO 28806 3.1.07
- robot realizujący zadaną trajektorię – realizuje ustaloną procedurę sterowanych ruchów w instrukcji, które specyfikują żadaną pozycję oraz prędkość
np. Calc, playback ISO/TR 837 33.4
- robot adaptacyjny – posiada sensoryczny lub adaptacyjny układ sterowania albo uczący się układ sterowania
Np. układy o możliwościach zmiany własności wykorzystując informacje sensoryczne lub nagromadzone doświadczenia; planowanie zadań przez trening (czujniki wizyjne – korekta ruchu podczas przenoszenia, spawania itd) ISO/TR 8373 6.33
- teleoperator – przeniesienie na odległość funkcji sensorycznych operatora

4. Napędy

A) pneumatyczne

- a) liniowy
- b) wahadłowy
- c) obrotowy

B) hydrauliczny

- a) obrotowy
- b) liniowy

C) elektryczny

- a) DC
- b) AC
- c) silnik krokowy

5. Osie są napędzane serwo silnikami (silnikami) z reduktorami zębatymi i czujnikami położenia wału.

Encoder	Silnik	Reduktor ~100:1
---------	--------	-----------------

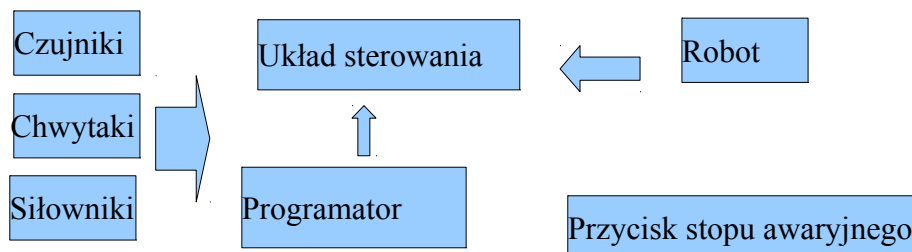
6. Cechy przekładni

- ➔ dokładność
- ➔ brak luzów
- ➔ małe momenty wirujących mas
- ➔ sztywność skrętna

Wykład 2

1. System robotyczny – robot i wyposażenie, wyposażenie dostarcza i odbiera do i od robota, w ten sposób ogranicza się okres pracy jałowej i pracę ręczną niezbędną do za- i rozładowania części dla robota.
2. Konfiguracja systemu robotycznego – wzajemne ustawienie robota i elementów wyposażenia dodatkowego (podajniki, tace, stoły indeksujące)
 - 2.1. autonomiczna – z robotem autonomicznym
 - 2.2. z robotem włączonym w linię montażową (budowa produktu za pomocą niezmiennej sekwencji kroków), od początku do końca
 - 2.3. komórka robocza, niezależna od cyklu – do procesowania jednego lub więcej produktów, które podlegają różnym sekwencjom procedur
3. Komórka robocza (stacja robocza) – jedna lub więcej części wyposażenia, które są wzajemnie zależne w celu wykonania zadania. KR zwykle zawiera jeden robot i urządzenia towarzyszące.
4. System asynchroniczny – całe wyposażenie może rozpoczynać i kończyć pracę niezależnie. Każdy cykl może się rozpocząć i zakończyć w dowolnej chwili.
5. System synchroniczny – wyposażenie musi rozpoczynać i kończyć pracę w tej samej chwili.
6. Kolejka – materiał czekający na zajęcie się nim (procesowanie) przez robot lub wyposażenie produkcyjne.
7. Przedmiot procesowany – przedmiot poddawany jakiemuś procesowi. Część lub zespół, którym robot manipuluje lub który montuje.
8. Pozycjoner – urządzenie utrzymujące procesowany przedmiot w odpowiedniej pozycji dla robota.
9. Sterowanie stanowiska – najprościej – wykorzystanie sterowania robota łącząc z nim czujniki i inne sterowalne elementy do jego cyfrowych wejść i wyjść.

Przycisk stopu awaryjnego



10. Ogrodzenie ochronne – fizyczna bariera, która całkowicie okrąża robota. Bariera (płot) musi zaczynać się na poziomie podłogi i wznosić się do wysokości co najmniej 1,2m. Wejście do powierzchni roboczej robota następuje przez drzwi ochronne, bramę. Drzwi mają przełącznik graniczny – wysyła sygnał do sterownika robota lub komórki roboczej, aby zatrzymał komórkę.

11. Maty podłogowe – (bezpieczeństwa) są zbudowane z dwóch płyt metalowych. Gdy jest wywierany nacisk na matę, płyty metalowe stykają się ze sobą i zamykają obwód elektryczny – do sterownika robota lub komórki wysyłany jest sygnał zatrzymania robota.
12. Kurtyny świetlne – kolumny z diodami i odbiornikami fotoelektrycznymi. Diody pulsują w założonej sekwencji. Jeżeli do foto odbiornika dociera inna sekwencja pulsowania, to kurtyna świetlna sygnalizuje robotowi, aby się zatrzymał.
13. Przycisk stopu awaryjnego – wymagania określa norma ISO 13850. Może mieć formę wyłącznika w kształcie kapelusza grzyba, drutu, linek sterujących, sztaby, dźwigni lub przycisku nożnego i umieszczony w każdym miejscu w którym operator może nadzorować pracę maszyny. Musi posiadać czerwony uchwyt na żółtym tle i musi działać na zasadzie wyłączenia mechanicznego z zatraskiem.
14. Kurtyny świetlne – norma ISO 999. Tworzą świetlne ogrodzenie wokół strefy niebezpiecznej dla zabezpieczenia chronionego obszaru. S – dystans bezpieczeństwa.

$$S=(K \times T) +C$$

K – prędkość zbliżania - dla człowieka 1600mm/s, T - czas potrzebny do zatrzymania niebezpiecznego ruchu, C dystans uzupełniający uwzględniający inercję w kierunku strefy niebezpiecznej bez przerwania promienia kurtyny
15. Skaner laserowy – wykrywa obecność operatora w obszarze chronionym. Najczęściej montowane na wys. 300mm. Wykorzystują w działaniu pulsującą wiązkę podczerwoną emitowaną przez fotodiodę. Wiązka przechodzi przez układ optyczny i pada na lustro obrotowe i skanuje chroniony obszar,
16. Bariery stałe – norma ISO 13857
17. Opis pozycji i orientacji robota
 - 17.1. biegunowy
 - 17.2. kartezjański
18. Transformacja prosta: biegunowy -> kartezjański (odwrotna - na odwrót)

$$x= l_1 \cos(\theta_1) + l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

$$z= l_1 \sin(\theta_1) + l_2 \sin(\theta_1 + \theta_2)$$

W innym wypadku:

$$x= l_1 \cos(\theta_1) + l_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)$$

$$z= l_1 \sin(\theta_1) + l_2 \sin(\theta_1 - \theta_2)$$

Odwrotna

19.

Wykład 3

1. Rodzaje ruchów

- 1.1. PTP – z punktu do punktu – ruch wykonuje się jak najszybciej, niekoniecznie po prostej linii (czasem przejście po prostej dla robota jest trudniejsze niż po innej trajektorii)
- 1.2. Ruch liniowy- końcówka porusza się dokładnie po linii (zaangażowane zwykle więcej napędów)
- 1.3. Kołowy – ruch po okręgu – końcówka robota porusza się ze zdefiniowaną stałą prędkością od PSTART do PEND poprzez zadany punkt pośredni PAUX – wyznacza wielkość okręgu

2. Przybliżenie ruchów robota – robot nie osiąga dokładnie zadanych punktów lecz wygładza się jego drogę zadaną dokładnością (unika się np wyhamowań do zera i przyspieszeń)
3. Przybliżenie PTP (trajektoria zatacza łuk obok zadanego punktu pośredniego)
4. Przybliżenie ruchu liniowego – opuszcza ścieżkę do p. Pośredniego i porusza się po szybszej ścieżce, możliwe jest podanie max odległości nowej trajektorii od p. pośredniego
5. Przybliżenie ruchu po okręgu – np gdy ruch po okręgu kończy się ruchem prostoliniowym

6. Efektor

7. Podstawowe zespoły chwytaka:

- 7.1. układ napędowy
- 7.2. układ przeniesienia napędu
- 7.3. układ wykonawczy
- 7.4. układ sensorowy

8. Stosowany w chwytakach napęd

- 8.1. pneumatyczny
- 8.2. hydrauliczny,
- 8.3. elektryczny

9. Struktura chwytaka

- 9.1. klinowy
- 9.2. jarzmowy
- 9.3. zębaty
- 9.4. ciągnowy

10. Chwyty

- 10.1. "ręka warszawska"
- 10.2. chwytak zewnętrzny
- 10.3. chwytak wewnętrzny

- 10.4. chwytak podciśnieniowy – podciśnienie jest wytwarzane przez strumienie gazowe lub pompy próżniowe – siła przylegania

$$F = k_p S (p_a - p_p)$$

s- powierzchnia przyssawki

pa-ciśnienie atmosferyczne

pp-podciśnienie przyssawki

kp=0,85 współczynnik uwzględnia zmiany ciśnienia atm i powierzchni czynnej przyssawki

np do arkuszy blach, szyb

zalecenia:

- czyste powierzchnie styku

- połączenia układu muszą być szczelne

-przyssawka się szybko zużywa – częsta kontrola

- pewna zwłoka potrzebna na wytworzenie podciśnienia (czas chwytania dłuższy od chwytania innymi chwytakami)

- 10.5. elektromagnetyczne

$$F = \frac{I n}{25 S (R_p + R_m)}$$

I – prąd w uzwojeniu

n – lica zwojów

S – powierzchnia styku

Rp, Rm oporność powietrza i metalu

-czysta powierzchnia

-niedokładność chwytu (przemieszczenie obiektu podczas zbliżania chwytaka do obiektu)

- ciepło w uzwojeniu elektromagnesu

11. Dobór chwytaka

- 11.1. sposób uchwycenia

- 11.2. typ chwytaka ze względu na zasadę działania

- 11.3. parametry konstrukcyjne chwytaka

- 11.4. przystosowanie końcówek chwytanych do kształtu powierzchni obiektu

Wykład 4

1. Sensoryka

2. Czujnik – źródło zasilania

- 2.1. aktywny – nie potrzebuje zasilania z zewnątrz
- 2.2. pasywny – wymaga dodatkowego zasilania

3. Czujnik – sygnał wyjściowy

- 3.1. cyfrowy
- 3.2. analogowy
- 3.3. dwustanowe (binarne)

- 4. Błąd histerezy – niejednoznaczność wielkości wyjściowej, przy osiągnięciu wartości podczas zwiększania, a następnie zmniejszania wielkości wejściowej
- 5. Czujniki cyfrowe – charakterystyka statyczna ma postać linii schodkowej. Zakres zmian wartości wejściowych jest podzielony na skończoną liczbę poziomów. Każdemu poziomowi jest przydzielony kod zerojedynekowy.
- 6. Czujnik solenoidalny – cewki Z1 i Z2 oraz rdzeń. Przesunięcie rdzenia zmienia pole magnetyczne. Pojawia się napięcie przemienne U_w , które po przetworzeniu, jako napięcie U_{wy} jest miarą przemieszczenia.
- 7. Czujnik laserowy – wykorzystuje zjawisko odbicia pod różnymi kątami
- 8. Czujnik ultradźwiękowy
- 9. Czujniki foto-optyczne
- 10. Czujniki prędkości – dostarczają informacji o prędkości poruszających się elementów maszyn i urządzeń. Można je podzielić na: czujniki prędkości obrotowej i czujniki prędkości liniowej. Wykorzystuje się zjawisko Dopplera – różnica częstotliwości lub okresów fali wysyłanej i odbitej jest miarą prędkości poruszającego się obiektu
- 11. Czujniki siły – belka tensometryczna – pod wpływem zmiany kształtu zmienia się rezystancja
- 12. Czujniki piezoelektryczne – podczas ściskania bądź rozciągania na powierzchni pojawia się różnica potencjałów elektrycznych
- 13. Systemy wizyjne

$$Wsp\ widz \uparrow \frac{V_{prz} * t_{scan}}{L_{pw}}$$

14.