

ZESTAW PYTAŃ EGZAMINACYJNYCH NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA – rok akademicki 2024/25

PYTANIA Z PRZEDMIOTÓW WYKŁADANYCH DLA WSZYSTKICH STUDENTÓW

1. Zamknięty układ regulacji automatycznej – cel stosowania, elementy i zasada działania.
2. Podstawowe elementy dynamiczne – transmitancje, charakterystyki i przykłady rzeczywiste.
3. Stabilność systemu dynamicznego – pojęcie i kryteria.
4. Zamknięty układ regulacji cyfrowej – różnice w stosunku do układu ciągłego i podstawowe elementy.
5. Języki programowania sterowników PLC wg normy IEC 61131.3.
6. Typy danych i typy zmiennych stosowane w programowaniu sterowników PLC wg normy IEC 61131.3.
7. Elementy organizacyjne oprogramowania sterowników PLC - znormalizowane i „nieformalne”.
8. Wymienić i omówić zastosowanie praw Kirchhoffa w analizie obwodów elektrycznych.
9. Omówić pojęcie impedancji zespolonej w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego.
10. Przedstawić i zinterpretować definicję mocy czynnej, mocy pozornej i mocy biernej.
11. Wymienić skutki negatywne występowania wyższych harmonicznych w sieciach elektroenergetycznych.
12. Wymienić korzyści płynące z zastosowania układów trójfazowych do przesyłu i przetwarzania energii.
13. Czym różnią się automaty kombinacyjne od automatów sekwencyjnych?
14. Czy automat może istnieć w kilku stanach jednocześnie?
15. Czy automat może akceptować komunikat wejściowy (symbol wejściowy, bodziec, impuls sterujący) zarówno w „stanie”, jak i w „przejściu”?
16. Czym różnią się systemy „sterowane zdarzeniami” (*event-driven*) od systemów czasu rzeczywistego (*real-time*)?
17. Jaka jest różnica między automatem Mealy’ego a automatem Moore’a?
18. Rodzaje (klasyfikacja) sygnałów. Najpopularniejszy sygnał i jego parametry:
 - losowe/zdeterminowane
 - okresowe/nieokresowe
 - ograniczonej mocy/energii lub nie
 - analogowe/cyfrowe
 - SINUSOIDA: amplituda, częstotliwość, przesunięcie kątowe.

19. Podstawowe właściwości(cechy, deskryptory) sygnałów i ich definicje. Sinusoida i szum gaussowski jako przypadek szczególny.
- wartości: średnia, skuteczna, energia, moc
 - wariancja, odchylenie standardowe
 - minimum, maksimum
 - SINUSOIDA: amplituda, częstotliwość, przesunięcie kątowe
 - SZUM GAUSSOWSKI: średnia, wariancja
20. Narzędzia analizy częstotliwościowej sygnałów. Ortogonalność jako miara podobieństwa sygnałów:
- ciągła transformacja Fouriera (dowolne sygnały analogowe)
 - szereg Fouriera (okresowe sygnały analogowe)
 - dyskretna transformacja Fouriera (sygnały cyfrowe) – szereg Fouriera dla sygnałów dyskretnych.
 - ORTOGONALNOŚĆ: iloczyn skalarny = zero (suma iloczynów próbek, całka z iloczynu funkcji).
21. Filtry cyfrowe: struktura obliczeniowa i projektowanie (cele do osiągnięcia, stosowane metody):
- średnia ważona ostatnich próbek wejściowych (FIR/SOI) oraz wyjściowych (IIR/NOI).
 - charakterystyka częstotliwościowa to transformacja Fouriera odp. impulsowej (00100 na wejściu)
 - 1 w charakterystyce częstotliwościowej w paśmie przepustowym, 0 – w paśmie zaporowym
 - liniowa charakterystyka fazowa
 - metoda okien (FIR), odwrotnej transformacji Fouriera (FIR), biliniowa (IIR)
22. Funkcja korelacji sygnałów i jej zastosowania:
- suma iloczynu próbek sygnału oryginalnego i przesuniętego o „k” próbek.
 - dla szumu – jedno duże maksimum dla zerowego przesunięcia.
 - badanie okresowości sygnałów lub występowania powtórzeń (ech) sygnałów impulsowych.
23. Przedstaw zasadę pracy sieci Ethernet, w tym budowę ramki ethernetowej i zasady adresacji sprzętowej w tym standardzie.
24. Omów protokół STP i jego zastosowanie.
25. Omów zasadę tworzenia i eksploatacji wirtualnych sieci lokalnych na przykładzie standardu 802.1Q.

26. Scharakteryzuj adresację w protokole IPv4 i IPv6.
27. Porównaj protokół IPv4 z protokołem IPv6.
28. Porównaj właściwości protokołów TCP i UDP.
29. Omów właściwości routingu statycznego.
30. Porównaj właściwości protokołów RIPv2 i OSPF.
31. Scharakteryzuj usługę DNS i zasady konfiguracji serwera pierwotnego tej usługi.
32. Scharakteryzuj protokół DHCP.
33. Porównaj protokół CSMA/CD z CSMA/CA.
34. Wymień trzy przykłady interfejsów szeregowych wykorzystywanych w systemach wbudowanych i omów jeden z nich?
35. Wyjaśnij pojęcia „Transmisja synchroniczna” i „Transmisja asynchroniczna”, wykorzystywane do wymiany danych w systemach wbudowanych? Podaj po jednym przykładzie tego typu transmisji.
36. Co nazywamy systemem wbudowanym? Jakie wymagania powinien on spełniać?
37. Wyjaśnij rolę przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych w systemach wbudowanych?
38. Co nazywamy Mikroukładem Elektromechanicznym/Mikrourządzeniem Elektromechanicznym (MEMS)? Gdzie tego typu układy są wykorzystywane?
39. W jakim celu wykorzystuje się system przerwań w procesorach? Wyjaśnij różnicę w obsłudze urządzeń peryferyjnych w trybach: przepływu (ang. *Pooling*) i przerwań?
40. Co nazywamy chmurą obliczeniową (ang. *Cloud Computing*) w Internecie Rzeczy? Wymień znane Ci rodzaje chmur obliczeniowych.
41. Omów rolę urządzeń końcowych (ang. *End-Devices*, *Smart Devices*), dostępowych (ang. *Gateway*) i chmury obliczeniowej (ang. *Cloud Computing*) występujących w Internecie Rzeczy?
42. Wymień i krótko omów trzy znane Ci technologie komunikacji, występujące w rozwiązaniach Internetu Rzeczy?
43. Krótko omów zasadę działania protokołu MQTT?
44. Jakie prawa fizyki leżą u podstaw modelowania matematycznego.
45. Podać podstawowe typy modeli matematycznych.
46. Do czego mogą służyć modele statyczne procesów technologicznych?
47. Do czego mogą służyć modele dynamiczne układów fizycznych i procesów?
48. Do jakich modeli można zastosować transformatę Laplace’a?
49. Z jakich funkcji matematycznych składa się odpowiedź swobodna obiektów liniowych stacjonarnych?
50. Co to jest impulsowa funkcja przejścia obiektu liniowego stacjonarnego?
51. Jakie są zasadnicze różnice w opisie dynamiki obiektu n-tego rzędu SISO za pomocą transmitancji i za pomocą macierzowego równania stanu i wyjścia?
52. Jaka cecha modelu liniowego II rzędu powoduje, że odpowiedź skokowa jest oscylacyjna?
53. Dla jakich punktów np. w przestrzeni stanu, z reguły jest dokonywana linearyzacja modelu nieliniowego opisującego jakiś proces?

54. Czym się różnią dwa modele liniowe swobodnego wahadła fizycznego (możliwość jego obrotu wokół osi), pracującego w polu grawitacyjnym, dla kąta odchylenia od pionu $\alpha=0$ i $\alpha=\pi$?
55. Co oznacza sterowalność stanu i jaki jest warunek sterowalności dla układów liniowych?
56. Co to są obserwatory stanu?
57. Co to jest optymalny regulator LQR i czym się różni od regulatora PID?
58. Optymalizacja nastaw regulatorów PID.
59. Sterowania czasooptymalne.
60. Omówić sposoby kodowania binarnego liczb w pamięć.
61. Rola deklaracji funkcji w języku C.
62. Rola i zawartość plików nagłówkowych w języku C.
63. W jaki sposób preprocesor/kompilator języka C interpretuje poniższą sekwencję instrukcji:

```
#include <stdio.h>
#define Dim1 133
#define DIM2 (2*Dim1)
#define max(a,b) ((a>b) (a):(b))
{ int a=-2, *pa=&a, **ppa=&pa, c;
  c=max(Dim1/DIM2**pa,a);
  a=log(*pa*c);
}
```

64. Założenia Gaussa-Markowa.
65. Omówić pojęcia optymalności i akceptowalności modelu regresyjnego.
66. Utwórz macierz wejść uogólnionych wielomianowego modelu trendu.
67. Zasady testowania hipotez statystycznych na przykładzie testu Studenta istotności współczynników modelu regresyjnego.
68. Omów problem złego uwarunkowania modelu regresyjnego i sposoby jego rozwiązywania.
69. Podaj formuły obliczania w czasie rzeczywistym średniej, wariancji i funkcji korelacyjnych szeregów stochastycznych.
70. Podaj formuły do obliczania optymalnych współczynników liniowego modelu regresyjnego i macierzy ich kowariancji.

PYTANIA Z PRZEDMIOTÓW WYKŁADANYCH TYLKO NA MODULE OBIERALNYM AUTOMATYKA I KOMPUTEROWE SYSTEMY STEROWANIA

1. Zamknięty układ regulacji automatycznej rzeczywistego procesu i funkcje jego elementów.
2. Podać przykład urządzenia pomiarowego stosowanego w układach automatyki i omówić jego działanie.
3. Omówić konstrukcję sterownika PLC.
4. Podać przykład urządzenia wykonawczego stosowanego w układach automatyki i omówić jego działanie.
5. Miejsce i funkcje aplikacji SCADA w hierarchicznym systemie sterowania.
6. Różnice pomiędzy siecią komputerową biurową i przemysłową.
7. Elementy graficzne aplikacji SCADA – typy i wykorzystanie.
8. Co to jest gradient funkcji skalarnej wielowymiarowej $F(x)$, $x \in \mathbb{R}^n$
9. Co jest warunkiem koniecznym wystąpienia minimum lokalnego funkcji $F(x)$?
10. Krótko scharakteryzować numeryczną metodę Gaussa-Seidla bezgradientowej optymalizacji.
11. Omówić numeryczną gradientową metodę najszybszego spadku optymalizacji nieliniowej.
12. Jakie zadania rozwiązuje się metodą programowania liniowego.
13. Omów formuły do modelowania ruchu ciepła.
14. Podaj i omów formuły modelowania ruchu płynów i zakres ich wykorzystania.
15. Typy i zakresy zastosowań sterowników mikroprocesorowych.
16. Omów klasyfikację pomiarów procesowych ze względu na wymaganą niezawodność i dokładność.
17. Omów podstawowe algorytmy cyfrowej regulacji SISO.
18. Omów zadanie optymalizacji punktów pracy procesów technologicznych.
19. Zasady identyfikacji modeli statycznych i dynamicznych liniowych i nieliniowych.
20. Omów sposoby identyfikacji parametrycznej uproszczonych liniowych modeli obiektów SISO.

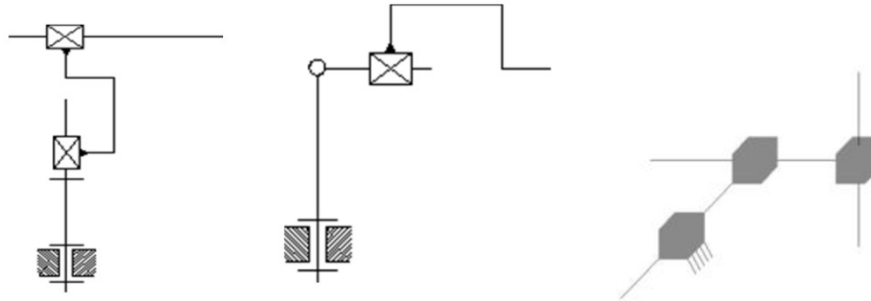
PYTANIA Z PRZEDMIOTÓW WYKŁADANYCH TYLKO NA MODULE OBIERALNYM ROBOTYKA

1. Rodzaje interpolacji ruchu w programowaniu CNC.
2. Różnice między obrabiarką CNC a NC.
3. Jaka jest podstawowa struktura programu CNC?
4. Co to są cykle obróbkowe? Podaj przykłady.
5. Co to są punkty charakterystyczne w obrabiarce? Podaj przykład.
6. Zamień współrzędne kartezjańskie na współrzędne walcowe.

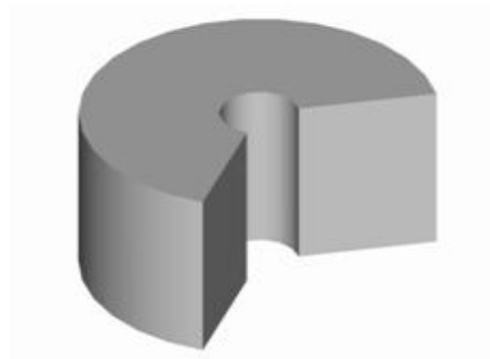
$$x = \frac{1}{2}, y = \frac{-\sqrt{3}}{2}, z = \frac{-\sqrt{2}}{2}$$

7. Co to znaczy, że robot jest redundantny?

8. Co to oznacza, że robot ma 6 stopni swobody?
9. Napisz jak wyglądałaby tabela notacji Denavita-Hantenberga dla poniższego robota:



10. Który z robotów jest w stanie osiągnąć poniższą przestrzeń?



11. Napisz jak wygląda macierz obrotu wokół osi "x".
12. Narysuj kartezjański układ współrzędnych, a następnie nowy układ obrócony poniższą macierzą. Koniecznie podpisz osie układu.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

13. Co nazywamy systemem czasu rzeczywistego i jakie wymagania powinien taki system spełniać?
14. Proszę wyjaśnić pojęcia „wywłaszczania” i „współbieżności” związane z działaniem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego?
15. Na czym polega metoda projektowania systemów sterowania oparta na modelach symulacyjnych procesów dynamicznych (ang. *Model-Based Design*)?
16. Wyjaśnij na czym polegają metody MIL (model w pętli sprzężenia zwrotnego) i HIL (hardware w pętli sprzężenia zwrotnego), wykorzystywane do testowania algorytmów pomiarowo-sterujących?
17. Co nazywamy szybkim prototypowaniem algorytmów sterowania (ang. Rapid Control Prototyping) np. w środowisku MATLAB/Simulink?

18. Omów na czym polega metoda automatycznej generacji kodu w wybranym języku programowania, stosowana np. w środowisku MATLAB/Simulink lub LabVIEW? Podaj przykład użycia tej metody.
19. Na czym polega metoda wewnętrznej funkcji kary, za pomocą której można uwzględnić ograniczenia $g(x) > 0$ narzucone na zmienne wektorowe x podczas minimalizacji wypukłej nieliniowej funkcji skalarnej $F(x)$.
20. Jakie są zadania sterowania nadrzędnego w wielopoziomowym komputerowym systemie sterowania.

PYTANIA Z PRZEDMIOTÓW WYKŁADANYCH TYLKO NA MODULE OBIERALNYM INŻYNIERIA SYSTEMÓW AUTOMATYKI I ROBOTYKI

1. Zamknięty układ regulacji automatycznej rzeczywistego procesu i funkcje jego elementów.
2. Podać przykład urządzenia pomiarowego stosowanego w układach automatyki i omówić jego działanie.
3. Omówić konstrukcję sterownika PLC.
4. Podać przykład urządzenia wykonawczego stosowanego w układach automatyki i omówić jego działanie.
5. Miejsce i funkcje aplikacji SCADA w hierarchicznym systemie sterowania.
6. Różnice pomiędzy siecią komputerową biurową i przemysłową.
7. Elementy graficzne aplikacji SCADA – typy i wykorzystanie.
8. Co to jest gradient funkcji skalarnej wielowymiarowej $F(x)$, $x \in \mathbb{R}^n$
9. Co jest warunkiem koniecznym wystąpienia minimum lokalnego funkcji $F(x)$?
10. Krótko scharakteryzować numeryczną metodę Gaussa-Seidla bezgradientowej optymalizacji.
11. Zamień współrzędne kartezjańskie na współrzędne walcowe.

$$x = \frac{1}{2}, y = \frac{-\sqrt{3}}{2}, z = \frac{-\sqrt{2}}{2}$$

12. Co to znaczy, że robot jest redundantny?
13. Co to oznacza, że robot ma 6 stopni swobody?
14. Napisz jak wygląda macierz obrotu wokół osi "x".
15. Narysuj kartezjański układ współrzędnych, a następnie nowy układ obrócony poniższą macierzą. Koniecznie podpisz osie układu.

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

16. Na czym polega metoda wewnętrznej funkcji kary, za pomocą której można uwzględnić ograniczenia $g(x) > 0$ narzucone na zmienne wektorowe x podczas minimalizacji wypukłej nieliniowej funkcji skalarnej $F(x)$.
17. Jakie są zadania sterowania nadrzędnego w wielopoziomowym komputerowym systemie sterowania.
18. Zasady identyfikacji modeli statycznych i dynamicznych liniowych i nieliniowych.
19. Omów sposób rozwiązywania gier dwuosobowych o sumie zero w przypadku, gdy rozwiązanie gry znajduje się w zbiorze strategii mieszanych.
20. Opisz zagadnienie szeregowania zadań produkcyjnych metodami Gupty i Palmera.