

I. PRZEDMIOTY WSPÓLNE

Kategoria: Teoria Sterowania

1. Układy regulacji dyskretnej w czasie
2. Metoda płaszczyzny fazowej
3. Metoda funkcji opisującej
4. Metoda Lapunowa: definicje oraz twierdzenia
5. Metoda Popova
6. Regulacja ekstremalna
7. Regulacja optymalna
8. Projektowanie układów sterowania
9. Regulatory typu PID
10. Regulacja dwupołożeniowa

Kategoria: Metody Optymalizacji

1. Problem liniowo-kwadratowy
2. Metoda programowania dynamicznego
3. Klasyczne typy zadań optymalizacji (programowanie liniowe, programowanie kwadratowe)
4. Algorytmy genetyczne

Kategoria: Identyfikacja Procesów

1. Etapy identyfikacji modeli obiektów
2. Rekurencyjne i nierekurencyjne metody identyfikacji obiektów
3. Modele obiektów statycznych i ich identyfikacja
4. Modele liniowych obiektów dynamicznych z czasem dyskretnym i ich identyfikacja
5. Modele liniowych obiektów dynamicznych z czasem ciągłym i ich identyfikacja
6. Modele ciągów czasowych i metody identyfikacji
7. Projektowanie doświadczenia identyfikacyjnego
8. Identyfikacja obiektów objętych sprzężeniem zwrotnym
9. Modele nieliniowych obiektów dynamicznych i ich identyfikacja
10. Sieci neuronowe w identyfikacji obiektów statycznych i dynamicznych

II. PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE

Kategoria: Przetwarzanie Sygnałów Cyfrowych

1. Dyskretna transformata Fouriera
2. Gęstość widmowa mocy i energii
3. Filtracja cyfrowa i projektowanie filtrów
4. Filtracja adaptacyjna i optymalna (filtr Kalmana, Wienera i adaptacyjny)
5. Próbkowanie i rekonstrukcja sygnałów. Zjawisko aliasingu

Kategoria: Sterowanie Procesami

1. Jakie wymagania musi spełniać układ regulacji
2. Jaka jest rola strumienia wiodącego w projektowaniu struktury systemu sterowania?
3. Wyjaśnij zasady wyboru strumienia wiodącego?
4. Opisz hierarchię warstw systemu sterowania
5. Jakie znasz postulaty konstrukcyjne dla warstwy sterowania bezpośredniego
6. Wyjaśnij trudności w projektowaniu systemu sterowania dla recyklu z uzupełnieniem strat
7. Podaj przykłady niestandardowych algorytmów sterowania i porównaj je z regulacją PID
8. W jaki sposób można kształtować własności dynamiczne układu regulacji?
9. Wyjaśnij działanie układu regulacji kaskadowej i podaj zasady strojenia regulatorów w aspekcie tłumienia zakłóceń pętli wewnętrznej
10. Jakie znasz typy modeli toru zakłócenia w układzie regulacji
11. Co to jest regulator minimalizujący wariancję wyjścia układu regulacji. Podaj jego zalety i wady
12. Opisz strukturę układu regulacji z modelem wewnętrznym (ang. Internal Model Control)
13. Wyjaśnij na czym polega linearyzacja przez sprzężenie
14. Wyjaśnij pojęcia: sygnalizacja, kontrola i dokumentacja w odniesieniu do systemów sterowania
15. Podaj i wyjaśnij przykłady podstawowego przetwarzania danych procesowych
16. Na czym polega specjalistyczne przetwarzanie danych procesowych

Kategoria: Techniki Adaptacyjne

1. Jak można utworzyć dyskretny model toru sterowania oraz toru zakłócenia.
2. Co oznacza pojęcie „wielomian generujący zakłócenie”
3. Kiedy o stochastycznym modelu dyskretnym ciągu czasowego mówimy, że jest niestacjonarny. Podaj przykłady takich modeli.
4. Jaki jest cel regulacji w układzie dyskretny regulacji z lokowaniem biegunów.
5. Jaki jest cel regulacji w układzie dyskretny regulacji z lokowaniem zer i biegunów.
6. Co to jest wielomian obserwatora w dyskretnym układzie regulacji (np. z lokowaniem biegunów).
7. Czym charakteryzuje się model toru sterowania obiektu nieminimalnofazowego. Wyjaśnij pojęcie nieminimalnofazowości.
8. Opisz regulator dyskretny minimalnowariancyjny.
9. Czym w regulacji adaptacyjnej jest model predykcyjny?
10. Przedstaw zalety i wady układów bezpośredniej i pośredniej regulacji adaptacyjnej.
11. Opisz technikę „gain scheduling”.
12. Przedstaw strukturę regulacji adaptacyjnej z modelem odniesienia.
13. Na czym polega „reguła MIT”
14. Przedstaw dowolny przykład samonastrajania

Kategoria: Pomiary i Sterowanie w Motoryzacji

1. Struktury systemów pomiarowych i sterowania stosowanych w motoryzacji
2. Metody diagnostyki technicznej w motoryzacji
3. Wykorzystanie systemów wizyjnych do wspomaganie kierowcy
4. Zagadnienia pojazdów autonomicznych w odniesieniu do przemysłu 4.0
5. Wykorzystanie zawieszenia adaptacyjnego do poprawy bezpieczeństwa i komfortu jazdy
6. Zagadnienia odzysku energii hamowania i drgań w pojazdach

Kategoria: Pomiary i Sterowanie w Automatyce Budynkowej

1. Protokoły komunikacyjne w Automatyce Budynkowej
2. Pomiary i czujniki do kontroli parametrów środowiska
3. Systemy zarządzania budynkami
4. Integracja systemów automatyki w budynkach
5. Sterowanie w systemach HVAC

Kategoria: Systemy Diagnostyczne Maszyn

1. Zagadnienia diagnostyki wibroakustycznej
2. Aspekty teoretyczne i wykorzystanie praktyczne diagnostyki ultradźwiękowej
3. Metody przetwarzania sygnałów diagnostycznych
4. Wykorzystanie termowizji w diagnostyce technicznej maszyn
5. Wykorzystanie systemów wizyjnych w diagnostyce technicznej maszyn

Kategoria: Sterowniki Dedykowane

1. Co to są mikrokontrolery? Wady i zalety w porównaniu z procesorami ogólnego przeznaczenia.
2. Główne technologie stosowane w sterownikach przemysłowych
3. Zastosowania układów mikrokontrolerowych w przemyśle

Kategoria: Sterowniki i Sieci Przemysłowe

1. Zasada działania i elementy sterownika przemysłowego
2. Interfejs sterownik-obiekt
3. Sterowanie napędami
4. Implementacja algorytmu PID w sterowniku
5. Systemy Fail Safe i Fault Tolerant
6. Przemysłowe protokoły komunikacyjne
7. Omówić wybraną sieć przemysłową

Kategoria: Pomiary w Inżynierii i Biotechnologii Procesowej

1. Pomiary spektrofotometryczne
2. Metody pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego
3. Metody pomiaru koncentracji biomasy
4. Pomiary potencjometryczne

Kategoria: Programowanie

1. Cechy języków wspierających programowanie w stylu orientowanym obiektowo
2. Dziedziczenie
3. Polimorfizm
4. Wzorce projektowe

Kategoria: Wizyjne Systemy Sensoryczne

1. Elementy systemów wizyjnych
2. Sensory obrazów w technologii CCD
3. Sensory obrazu w technologii CMOS
4. Wydajność kwantowa sensorów obrazu
5. Interfejsy wizyjne (framegrabbery)
6. Kolorowy filtr mozaikowy Bayera

Kategoria: Systemy i Procesy Produkcyjne

1. Planowanie potrzeb materiałowych
2. Klasyfikacja typów produkcji
3. Drzewo struktury produktu
4. Systemy ERP, MES SCADA, APS
5. Podstawowe narzędzia: Teoria ograniczeń, koło Deminga, metoda 5S
6. Balansowanie Linii Montażowej
7. Reguły kolejowania zadań w systemach wytwarzania o różnych strukturach
8. Szeregowanie zadań w różnych systemach (gniazdowym, przepływowym, maszyn równoległych, jednomaszynowym) - kryteria oceny jakości harmonogramu, algorytmy
9. Metoda podziału i oszacowań

Kategoria: Programowanie

1. Programowanie w stylu orientowanym obiektowo
2. Wzorce projektowe

Kategoria: Sztuczna Inteligencja i Uczenie Maszynowe

1. Rodzaje uczenia maszynowego; uczenie nadzorowane, uczenie nienadzorowane, uczenie ze wzmocnieniem
2. Sieci neuronowe jednokierunkowe i algorytmy ich uczenia
3. Ocena systemów rozpoznających; wskaźniki oceny jakości klasyfikacji, schematy walidacji i testowania

Kategoria: Regulatory i Struktury Regulacji

1. Struktury układów regulacji
2. Praktyczne metody strojenia regulatora PID
3. Adaptacyjny regulator PID – technika gain-scheduling
4. Synteza i strojenie regulatora predykcyjnego na przykładzie regulatora PFC (Predictive Functional Controller)
5. Praktyczna implementacja regulatora PID i regulatora krokowego na przykładzie sterownika Siemens Simatic S7

Kategoria: Rozproszone Systemy Sterowania

1. Zasady projektowania okablowania dla rozproszonych systemów sterowania
2. Strukturalne okablowanie sieciowe, wykorzystanie światłowodów oraz transmisji bezprzewodowej
3. Sieci niedeterministyczne czasowo dla systemów rozproszonych, modele opóźnień i szybkości transmisji
4. Porównanie rozproszonych i współbieżnych systemów sterowania

Kategoria: Nanotechnologia w Automatyce

1. Mikroświatniki piezoelektryczne
2. Mikrosensory wykorzystujące zjawisko fluorescencji
3. Biosensory
4. Elektrofizjologiczna technika łątkowa (patch clamp)

Kategoria: Bezzałogowe Obiekty Autonomiczne

1. Systemy sterowania obiektem autonomicznym
2. Planowanie ruchu
3. Modele reprezentacji danych
4. Metody lokalizacji robotów mobilnych
5. Model dynamiki bezzałogowej platformy latającej (wielowirnikowiec, samolot)
6. Systemy sensoryczne stosowane w bezzałogowych platformach latających
7. Układy automatycznej regulacji stosowane w bezzałogowych platformach latających

Kategoria: Szybkie Prototypowanie Efektywnych Energetycznie Systemów Napędowych

1. Systemy CAD, CAM, CAE, PDM
2. Szybkie prototypowanie systemów sterowania
3. Testowanie oparte na modelach matematycznych - metody MiL, SiL, PiL oraz HiL
4. Sterowanie w czasie dyskretnym
5. Interfejsy komunikacyjne
6. Silniki elektryczne - podział, zasada działania, układy energoelektroniczne