

I. PRZEDMIOTY WSPÓLNE

Kategoria: Metody Optymalizacji

1. Zadanie programowania liniowego. Programowanie całkowitoliczbowe. Programowanie zero-jedynkowe
2. Statyczna optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami. Warunki Karusha-Kuhna-Tuckera (KKT)
3. Metody optymalizacji inspirowane biologicznie. Algorytmy ewolucyjne. Systemy mrówkowe. Optymalizacja rojem cząstek

Kategoria: Numerical Methods

1. Interpolacja: definicja, funkcje sklepane
2. Wartości i wektory własne: definicje, metoda potęgowa
3. Grupowanie danych i jego przykładowe algorytmy
4. Liniowa analiza dyskryminacyjna – przykładowa metoda
5. Analiza składowych głównych

Kategoria: Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka Matematyczna

1. Prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, twierdzenie Bayesa
2. Rozkłady zmiennych losowych, dystrybuanta, rozkład normalny, parametry rozkładów losowych
3. Estymacja punktowa i przedziałowa, przykłady estymatorów
4. Testowanie hipotez statystycznych, hipoteza alternatywna, poziom istotności

Kategoria: Cybernetyka

1. Pojęcie zbioru rozmytego
2. Uogólnione wnioskowanie Modus Ponendo Ponens
3. Typy systemów rozmytych

Kategoria: Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów

1. Próbkowanie sygnałów pasmowych, próbkowanie kwadraturowe, próbkowanie z przeplotem
2. Zmiana częstotliwości próbkowania (decymacja i interpolacja sygnałów dyskretnych), projektowanie filtrów cyfrowych o bardzo wąskim paśmie (IFIR), banki filtrów, polifazowa reprezentacja filtrów
3. Przechodzenie sygnałów stochastycznych przez układy cyfrowe. Skutki skończonej długości rejestrów w realizacji filtrów cyfrowych
4. Podstawowe wiadomości o cyfrowym przetwarzaniu obrazów: model obrazu, podwyższanie jakości obrazów (filtracja obrazów, modyfikacja histogramu)

Kategoria: Niezawodność i Testowanie

1. Defekty, uszkodzenia i błędy w układach cyfrowych
2. Podstawowe metody wyznaczania sekwencji testowych dla układów cyfrowych
3. Metody wbudowanego samotestowania układów cyfrowych
4. Projektowanie układów cyfrowych ułatwiające ich testowanie – budowa i wykorzystywanie ścieżki sterująco-obszaryjnej oraz brzegowej ścieżki sterująco-obszaryjnej

Kategoria: Programowalne Układy Cyfrowe

1. Problemy syntezy dla struktur bramkowych typu AND/OR
2. Dekompozycyjne metody syntezy dla struktur pamięciowych typu LUT
3. Problemy związane z odwzorowaniem technologicznym projektowanego układu (technology mapping): wykorzystanie bramki XOR, ekspanderów, buforów trójstanowych
4. Problemy implementacji w układach typu FPGA (SKEW, statyczna analiza czasowa, sieć zegarowa, sieć zerowania/ustawiania, domeny zegarowe, etc.)

Kategoria: Systemy Wbudowane

1. System wbudowany, system czasu rzeczywistego, system wbudowany czasu rzeczywistego, podstawowe cechy, wymagania, metody realizacji, architektura sprzętowa i programowa
2. Tworzenie oprogramowania dla systemu wbudowanego bez i z wykorzystaniem systemu operacyjnego, języki programowania mikrokontrolerów, podstawowe programy narzędziowe, testowanie i optymalizacja kodu, standardy i reguły kodowania, systemy kontroli wersji, systemy tworzenia dokumentacji
3. Systemy operacyjne dla systemu wbudowanego, podstawowe cechy, architektura i działanie, funkcje API, zadania i wątki, strategie planowania i przełączania zadań, priorytety zadań, kontekst i stan zadania, podstawowe mechanizmy komunikacji między zadaniami, zjawiska "zakleszczania" oraz "inwersji priorytetów", zarządzanie pamięcią w systemie operacyjnym (m. in. stos, sarta), współdzielenie zasobów (sprzętowych i programowych), sekcje krytyczne i ich ochrona, rola i metody testowania oraz diagnostyki w systemie operacyjnym
4. Cechy mikrokontrolerów CISC oraz RISC, mikrokontrolery z rdzeniem ARM, organizacja i architektura rdzenia, podstawowe instrukcje, metody obniżania poboru mocy, przetwarzanie potokowe, pamięć notatnikowa, organizacja pamięci i stosu, wyjątki i przerwania, układy peryferyjne, magistrala AMBA

Kategoria: System Level Modeling Design

1. Pojęcia podstawowe: Koncepcja elektronicznego system wbudowanego oraz systemu na chipie (SoC); Metody modelowania systemów: Podstawowe metodologie projektowania (top-down, bottom-up and meet-in-the-middle); Diagram Gajskiego-Kuhn'a
2. Wyjaśnić pojęcia: Model of Computation (MoC) oraz Transaction Level Models (TLM) – podstawowe koncepcje i rodzaje modeli. Wyjaśnić różnice między symulacją RTL a TLM
3. Język SystemC: Definicja, architektura, struktura języka; Podstawowe typy danych, Struktura modułów , procesy kombinacyjne sekwencyjne; Przetwarzanie czasu w języku SystemC; Modelowanie przetwarzania współbieżnego; Modelowanie komunikacji w systemie, pojęcie kanału komunikacyjnego
4. Język SystemVerilog: 4 podstawowe części języka: SVD, SVA, SVTB oraz SV-API; Struktura modeli, rozszerzenie w stosunku do standardu języka Verilog, nowe typy danych i nowe konstrukcje języka; Metody pisania testów (testbenches)
5. Weryfikacja formalna: Pojęcie weryfikacji formalnej, podział metod weryfikacji i ich krótka charakterystyka; Logiki czasowe, idea oraz podstawowe operatory; Asercje; Weryfikacja systemowa w języku SystemC (SCV); Weryfikacja w języku SystemVerilog (SVA)

Kategoria: Sieci Sensorowe

1. Stos protokołów dla sieci sensorowej – podział na warstwy i płaszczyzny zarządzania
2. Topologie bezprzewodowych sieci sensorowych
3. Protokoły routingu w bezprzewodowych sieciach sensorowych - protokoły oparte na strukturze sieci
4. Standard IEEE 802.15.4 - typy ramek
5. MEMS - technologie wytwarzania

Kategoria: Kompatybilność Elektromagnetyczna

1. Rola płaszczyzny odniesienia w projektowaniu układów PCB
2. Linie transmisyjne i integralność sygnałowa w układach PCB
3. Integralność obwodów zasilania w układach PCB
4. Emisja promieniowana w układach PCB
5. Typowe sprzężenia elektromagnetyczne w układach PCB

II. PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE - APARATURA ELEKTRONICZNA

Kategoria: Projektowanie Układów Analogowych i Cyfrowych

1. Pojęcia podstawowe: Pojęcie elektronicznego system mieszanego analogowo-cyfrowego (AMS), podstawowe metody projektowania systemów mieszanych
2. Etapy projektowania układu analogowego: dane wejściowe, ograniczenia projektowe, schemat elektryczny, co to jest hierarchia projektowa, rodzaje symulacji; Weryfikacja projektu analogowego: DRC, LVS; Metody szacowania parametrów pasożytniczych
3. Etapy projektowania układu cyfrowego: Opis RTL, synteza wysokiego poziomu, floorplanning, rozmieszczanie komponentów (placement), synteza sygnału zegarowego, prowadzenie połączeń (routing)
4. Podstawy technologii CMOS: Proces Czochralskiego; Podział tranzystorów polowych; Zasada działania tranzystora złączowego; Zasada działania tranzystorów z izolowaną bramką, podstawowe parametry technologiczne
5. Systemy mieszane: Metody modelowania, języki opisu, różnice w symulacji analogowej i cyfrowej, (event driven vs. analog solution points), podział symulatorów; Zasady łączenia części analogowej i cyfrowej, connect rules, connect modules; Zjawiska elektryczne na styku części analogowej i cyfrowej, eliminacja zjawisk niekorzystnych: oscylacji, metastabilności, krótkich impulsów itd.

Kategoria: Systems on Chip

1. Definicja języka, składnia i znaczenie zdań, język bezkontekstowy, zapis BNF, trudności w analizie zdań
2. Diagram składni – konstrukcja i zastosowanie do konstrukcji analizatora składniowego
3. Metody reprezentacji pośredniej znaczenia zdań. Graf przepływu danych – sposób reprezentacji zdań oraz metody optymalizacji
4. Odwzorowanie grafu przepływu danych za pomocą instrukcji maszyny cyfrowej. Zarządzanie zmiennymi. Optymalizacja utworzonego ciągu instrukcji
5. Odwzorowanie grafu przepływu danych za pomocą elementów sprzętowych przy nieograniczonych i ograniczonych zasobach. Tworzenie harmonogramu operacji. Konceptcje współdzielenie zasobów oraz zarządzania rejestrami

Kategoria: Elektronika Mocy

1. Definicje mocy czynnej P , biernej Q , strat D (distortion power) i pozornej S według teorii Budeanu dla obwodów z niesinusoidalnym przebiegiem prądu. Narysować czworościan mocy. Zdefiniować współczynnik mocy dla obwodów z sinusoidalnym przebiegiem napięcia i niesinusoidalnym przebiegiem prądu
2. Jakie są podstawowe różnice pomiędzy ferrytami manganowo-cynkowymi (MnZn), a niklowo-cynkowymi (NiZn)?
3. Rysunki i krótki opis działania 3 podstawowych przetwornic DC/DC (bez izolacji galwanicznej)
4. Opisać (rysunek i opis bez szczegółowych wzorów) transformację Clarke dla zrównoważonego 3-fazowego systemu. Gdzie są osie α i β względem osi abc
5. Co to jest technika Maximum Power Point Tracking w układach zasilanych z ogniw fotowoltaicznych?

Kategoria: Komputerowe Wspomaganie Projektowania Układów Scalonych

1. Metodyka projektowania układów scalonych w oparciu o języki opisu sprzętu i narzędzia syntezy. Ograniczenia stylu modelowania przy tworzeniu modeli synteżowalnych na poziomie przesłań międzyrejestrów. Procesy kombinacyjne i sekwencyjne
2. Metody minimalizacji poboru mocy przez cyfrowe układy scalone. Standardy UPF i CPF
3. Rola symulacji logicznej w weryfikacji układów scalonych. Różnice między symulacją układową a logiczną. Symulacja czasowa
4. Podstawy weryfikacji formalnej. Asercje i ich wykorzystanie w projektowaniu i weryfikacji. Uniwersalna metodologia weryfikacji (UVM). Modelowanie transakcyjne TLM

Kategoria: Technika Impulsowa

1. Przełączanie tranzystora bipolarnego oraz skracanie czasów przełączania klucza tranzystorowego
2. Sterowanie tranzystorami VDMOS oraz IGBT pracujących jako klucze w przetwornicach DC-DC
3. Dławikowe i transformatorowe przetwornice DC-DC: podstawowe struktury, zasada działania

Kategoria: Projektowanie Układów Elektronicznych

1. Jaką wielkością (funkcją) opisywane są źródła szumu? Jak znając tę wielkość wyznaczyć napięcie skuteczne szumu na wyjściu układu?
2. Scharakteryzować zakłócenia natury pojemnościowej oraz sposoby ich identyfikacji i redukcji
3. Idea symulacji rezystancji analogowej za pomocą przełączanej pojemności
4. Wzmacniacz transkonduktancyjny (OTA) oraz transimpedancyjny (CFA): podstawowe własności oraz schemat zastępczy

Kategoria: Radioelektronika

1. Architektura radiowych urządzeń odbiorczych
2. Architektura radiowych urządzeń nadawczych
3. Parametry odbiornika. Definicje i metody pomiaru
4. Parametry nadajnika. Definicje i metody pomiaru

III. PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE – MIKROELEKTRONIKA

Kategoria: Fotowoltaika

1. Mechanizm przetwarzania energii w strukturze fotowoltaicznej
2. Parametry struktur fotowoltaicznych
3. Technologie wytwarzania struktur fotowoltaicznych

Kategoria: Technologia Montażu Elementów Elektronicznych

1. Porównanie technologii LTCC i płytki drukowanej wielowarstwowej
2. Wymień materiały stosowane do wykonywania połączeń przewodzących prąd
3. Metody kontroli i utrzymywania stałej temperatury układu elektronicznego

IV. PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE – ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA

Kategoria: Miernictwo Elektromedyczne

1. Cechy miernictwa elektromedycznego
2. Metody pomiaru parametrów hematologicznych
3. Prawo Bouguera-Lamberta-Beer'a w pomiarach medycznych
4. Wykorzystanie promieniowania elektromagnetycznego w pomiarach medycznych
5. Sposoby zabezpieczenia pacjenta w trakcie pomiarów

Kategoria: Podstawy Inżynierii Wiedzy

1. Sztuczne sieci neuronowe – budowa i uczenie sieci, klasyfikacja z użyciem sieci
2. Klasyfikacja zespołowa – zasada działania, przykładowe metody
3. Podstawy działania konwolucyjnych sieci neuronowych i ich zastosowanie

Kategoria: Modele Biologiczne w Elektronice

1. Pompa sodowo-potasowa, kanały sodowe, równanie Nernsta, właściwości komórek nerwowych
2. Pobudzanie tkanek bodźcami elektrycznymi, mierzenie pobudliwości, teoria pobudliwości
3. Budowa neuronu biologicznego, model neuronu McCullocha-Pittsa, funkcje aktywacji

Kategoria: Biocybernetyka

1. Pojęcie modelu biocybernetycznego, przykład prostego modelu
2. Etapy tworzenia modelu biocybernetycznego
3. Przykład złożonego modelu biocybernetycznego

Kategoria: Aparatura RTG i Izotopowa

1. Omówić podstawowe elementy toru wizyjnego w aparacie rtg
2. Podstawowe konfiguracje aparatu rtg – różnice i zastosowania
3. Zalety i wady elektroskopowych dozymetrów promieniowania rtg

Kategoria: Techniki Informatyczne w Medycynie

1. Metody oceny rozkładów wielkości struktur 3D na podstawie profili – możliwości i ograniczenia
2. Zasada automatycznych pomiarów struktur na obrazach medycznych – wymagania i podstawowe trudności
3. Techniki „Virtual Slide”

Kategoria: Diagnostyka Obrazowa

1. Algorytm projekcji wstecznej w zastosowaniach do CT
2. Wykorzystanie obrazów różnicowych w angiografii – założenia metody i wymagania
3. Porównać (zalety i wady) metodę ART oraz metodę projekcji wstecznej w zastosowaniach do CT

V. PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE – RADIOELEKTRONIKA

Kategoria: Narzędzia Komputerowe

1. Zakresy stosowalności metod obwodowych i teorii linii transmisyjnych
2. Typowe metody stosowane w analizie układów w zakresie wielkiej częstotliwości
3. Omówić wady i zalety metod pełnofalowych stosowanych do wspomagania projektowania układów elektronicznych

Kategoria: Radioelektronika

1. Architektura radiowych urządzeń odbiorczych
2. Architektura radiowych urządzeń nadawczych
3. Parametry odbiornika. Definicje i metody pomiaru
4. Parametry nadajnika. Definicje i metody pomiaru

VI. PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE – TELEKOMUNIKACJA

Kategoria: Programowanie Urządzeń Mobilnych

1. Cykl życia aktywności w systemie Android
2. Obsługa zdarzeń dotykowych w systemie Android
3. Interfejs graficzny aplikacji w systemie Android

Kategoria: Szerokopasmowe Sieci Mobilne

1. Podstawy transmisji cyfrowych w kontekście łącza radiowego w sieciach LTE: QAM, OFDM, struktura ramki w warstwie fizycznej LTE
2. Podstawy kodowania kanałowego w kontekście sieci LTE i 5G, kody blokowe - podstawowe definicje
3. Konfiguracje wieloantenowe i podstawowe tryby transmisji w LTE

Kategoria: Sieci Teletransmisyjne SDH i ATM

1. Pojęcia: synchronizm, izochronizm, plezjochronizm
2. Mechanizm dopełniania w PDH i SDH. Ogólne zasady zwielokrotniania w PDH
3. Odwzorowanie kontenera VC3 w STM1
4. Kiedy sieć jest synchroniczna?
5. Warstwowa struktura sieci ATM. Co to jest kanał wirtualny w ATM? Dlaczego buduje się sieć wirtualną. Funkcje warstwy AAL technologii ATM

Kategoria: Przetwarzanie Sygnałów Audio i Video

1. Proces ekstrakcji parametrów z sygnału mowy
2. Liniowe kodowanie predykcyjne LPC
3. Weryfikacja i identyfikacja mówcy