



Kierunek studiów	Informatyka
Profil	Praktyczny
Stopień studiów	1-go stopnia
Forma studiów	niestacjonarne

Sylabus przedmiotu Podstawy układów logicznych

1. Dane podstawowe

Status programowy przedmiotu	Blok A: Podstawy działania komputerów
Rodzaj przedmiotu	Obligatoryjny
Kod przedmiotu	IZ-PUL-ZP
Rok studiów	1
Semestr	1
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	mgr inż. Piotr Godlewski
Język wykładowy	polski

2. Wymiar godzin i forma zajęć

Rodzaj	Liczba godzin
Wykład	16
Ćwiczenia	8
Razem godzin	24

3. Cele przedmiotu

Kod	Cel
CP1	Poznanie podstawowych pojęć i praw algebry Boole'a i jej zastosowań w teorii układów logicznych
CP2	Opanowanie umiejętności przedstawiania wybranych problemów układów logicznych w postaci klasycznych zagadnień wnioskowania boolowskiego lub klasycznych zagadnień teorii grafów
CP3	Nabywanie elementarnych umiejętności analizowania, syntezy i optymalizacji układów logicznych

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Wiedza z zakresu podstaw matematyki w obszarze algebry zbiorów oraz logiki pierwszego rzędu

5. Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Student zna i rozumie:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU_W1	Pojęcia układu kombinacyjnego oraz układu sekwencyjnego, a także pojęcia systemu informacyjnego oraz systemu decyzyjnego	CP1	IK6_W01
EU_W2	Zna i rozumie podstawowe własności algebry Boole'a oraz fundamentalne metody wnioskowania boolowskiego	CP1, CP2, CP3	IK6_W01
EU_W3	Zna i rozumie metody syntezy układów logicznych wraz z podstawowymi własnościami i twierdzeniami potrzebnymi do realizacji zadań optymalizacji tych układów	CP1, CP2, CP3	IK6_W01

Umiejętności

Kod	Student potrafi:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU_U1	Tworzyć modele algebraiczne opisujące układy logiczne	CP1	IK6_U01
EU_U2	Przeprowadzić syntezę układów logicznych przez dobór odpowiednich do potrzeb metod i algorytmów	CP2, CP3	IK6_U01
EU_U3	Implementować układy logiczne z wykorzystaniem wybranych elementów	CP2, CP3	IK6_U01

Kod	Student potrafi:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU_U4	Rozszerzać zagadnienia dwuwartościowej algebry Boole'a do algebry wielowartościowej przez odpowiednie uogólnienie algorytmów oraz zastosować te zagadnienia w obszarze eksploracji danych	CP2, CP3	IK6_U01

Kompetencje

Kod	Student jest gotów do:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU_K1	Tworzenia modeli algebraicznych dla prawidłowego formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów syntezy logicznej	CP1, CP2, CP3	IK6_K01
EU_K2	Profesjonalnego działania w obszarze układów logicznych i cyfrowych ze stałym rozszerzaniem wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw matematycznych oraz nowoczesnych technologii	CP3	IK6_K01
EU_K3	Korzystać ze źródeł wiedzy i rozumie znaczenie jej uzupełniania związanego z rozwojem techniki cyfrowej	CP3	IK6_K01

6. Treści programowe

Kod	Tematyka	wykład	ćwiczenia	Realizuje efekt
TP1	Historia oraz rola i znaczenie układów logicznych we współczesnej informatyce. Zastosowania układów cyfrowych w różnych działach techniki. Metody projektowania układów cyfrowych. Klasyfikacja układów cyfrowych: układy katalogowe, układy specjalizowane - ASIC, układy programowalne przez użytkownika. Aspekty technologiczne układów cyfrowych. Podstawowe zasady opisu układów logicznych, języki opisu sprzętu (HDL). Komputerowe systemy projektowania. Zastosowania metod syntezy logicznej w systemach informacyjnych, pozyskiwaniu wiedzy i analizie danych.	1	0	EU_K1, EU_K2, EU_K3, EU_W2
TP2	Podział układów logicznych na kombinacyjne i sekwencyjne. Algebra Boole'a jako narzędzie opisu układów logicznych: podstawowe pojęcia - zbiór wartości $\{0,1\}$ oraz operacje sumy, iloczynu i negacji. Aksjomaty i wybrane prawa algebry Boole'a. Funkcje boolowskie i sposoby ich opisu. Formy kanoniczne sumacyjna i iloczynowa. Funkcje zupełne i niezupełne. Minimalizacja funkcji przez przekształcanie wyrażeń boolowskich. Podstawowe bramki logiczne (AND, OR, NAND, NOR, EXOR). Transformacje formuł boolowskich.	1	0	EU_K1, EU_K2, EU_U1, EU_U2, EU_W1, EU_W2, EU_W3
TP3	Metoda graficzna minimalizacji funkcji boolowskich. Indeksowanie tablic Karnaugh'a w kodzie Gray'a i reprezentacja funkcji boolowskich za pomocą tych tablic. Algorytm minimalizacji graficznej. Zasady łączenia w grupy sąsiadujących kratek oraz związki tych grup z iloczynami (sumami) zmiennych. Pojęcia implikantu i implikanu prostego.	2	0	EU_K2, EU_U2, EU_W2, EU_W3

Kod	Tematyka	wykład	ćwiczenia	Realizuje efekt
TP4	Metody komputerowe minimalizacji funkcji boolowskich. Metoda i system Espresso, format espresso reprezentacji funkcji boolowskich dla tego systemu. Minimalizacja funkcji boolowskich metodą ekspansji. Pojęcia kostki jako reprezentanta iloczynu zmiennych. Sposób reprezentacji funkcji kombinacyjne za pomocą macierzy F i R, pojęcie macierzy blokującej, pojęcia pokrycia kolumnowego i minimalnego pokrycia kolumnowego. Generacja zbiorów implikatów prostych na podstawie minimalnych pokryć kolumnowych. Tablica implikantów prostych i wybór minimalnego zbioru implikantów realizującego funkcję.	2	0	EU_K1, EU_U1, EU_W1
TP5	Reprezentacja funkcji boolowskich z zastosowaniem rachunku podziałów. Pojęcie zmiennej niezbędnej funkcji. Znajdowanie minimalnych zbiorów argumentów od których funkcja istotnie zależy. Podział ilorazowy iloczynu podziałów wyznaczonych przez zmienne niezbędne przez podział ze względu na wartości wyjść. Tablica porównań i jej minimalne pokrycie kolumnowe. Akademickie programy redukcji argumentów/atrybutów.	2	0	EU_K1, EU_W2, EU_W3
TP6	Układy sekwencyjne. Różnica między układami kombinacyjnymi i sekwencyjnymi. Definicja automatu przez określenie: zbiorów liter wejściowych i wyjściowych, zbioru stanów wewnętrznych, funkcji przejść i wyjść. Modele Mealy'ego i Moore'a. Abstrakcyjna reprezentacja automatu przy pomocy grafu lub tablicy przejść-wyjść. Pojęcia automatów zupełnych i niezupełnych, synchronicznych i asynchronicznych. Synteza abstrakcyjna. Kodowanie, tablice wzbudzeń, funkcje wzbudzeń dla realizacji z zastosowaniem różnych typów przerzutników. Przerzutniki typu D, T, JK i SR. Synteza układów sekwencyjnych.	2	0	EU_U4, EU_W2, EU_W3
TP7	Minimalizacja liczby stanów automatów. Algorytm minimalizacji. Obliczanie par stanów niesprzecznych. Tablica trójkątna do zapisu par niesprzecznych. Obliczanie maksymalnych zbiorów stanów niesprzecznych, selekcja zbiorów spełniających warunek pokrycia i zamknięcia. Algorytm wyznaczania maksymalnych klas zgodności metodą par sprzecznych. Algorytm wyznaczania maksymalnych klas zgodności metodą par zgodnych. Uniwersalność algorytmu wyznaczania klas zgodności. Przykłady minimalizacji liczby stanów automatów niezupełnych.	2	0	EU_K2, EU_U3
TP8	Realizacje funkcji boolowskich w różnych technikach. Realizacje bramkowe postaci sumy iloczynów (SOP, AND-OR, suma mintermów) i iloczynu sum (POS, OR-AND, iloczyn maxtermów). Zastosowanie praw De Morgana dla realizacji NAND/NOR. Zastosowanie prawa De Morgana. Realizacje zespołów funkcji (funkcji wielowyjściowych). Realizacje z bramkami NAND. Redukcja argumentów. Algebra podziałów. Podział ilorazowy i jego znaczenie. Zagadnienie dopełnienia funkcji boolowskiej.	2	0	EU_K2, EU_K3, EU_W1, EU_W2
TP9	Synteza logiczna w eksploracji danych. Różnorodne zastosowania eksploracji danych. Pojęcie eksploracji danych - pozyskiwania wiedzy. Zastosowania nowoczesnych algorytmów syntezy logicznej w pozyskiwaniu wiedzy z baz danych. Redukcja atrybutów, generacja reguł decyzyjnych, hierarchiczne podejmowanie decyzji.	2	0	EU_K1
TP10	Algebra Boole'a. Przekształcanie i upraszczanie wyrażeń boolowskich. Metoda Karnaugh'a.	0	2	EU_K1, EU_U1, EU_W2

Kod	Tematyka	wykład	ćwiczenia	Realizuje efekt
TP11	Znajdowanie minimalnych postaci funkcji boolowskich z zastosowanie tablic Karnaugh'a	0	2	EU_U2, EU_W2, EU_W3
TP12	Znajdowanie minimalnych postaci funkcji kombinacyjnych metodą ekspansji.	0	2	EU_U2, EU_W1, EU_W3
TP13	Sprawdzian z metod reprezentacji i minimalizacji funkcji logicznych	0	2	EU_K2, EU_K3, EU_U4, EU_W2, EU_W3

Razem godzin: 24

7. Metody kształcenia

Kod	Metoda
MK1	praca ze źródłami literaturowymi
MK2	praca z materiałami dydaktycznymi z UBI
MK3	rozwiązywanie zadań domowych
MK4	rozwiązywanie zadań przed audytorium
MK5	wykład wsparty prezentacją komputerową

8. Nakład pracy studenta

Aktywność studenta	Obciążenie
przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do kolokwii	8
rozwiązywanie zadań domowych	6
studiowanie literatury	24
studiowanie materiałów dydaktycznych	18
uczestniczenie w egzaminie	2
uczestniczenie w kolokwiah	2
Praca z nauczycielem związana z: ćwiczenia	8
Praca z nauczycielem związana z: wykład	16
Liczba punktów ECTS (1 punkt=25h)	4
Procentowy udział pracy własnej studenta w sumarycznym obciążeniu studenta	76,92%
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	104

9. Status zaliczenia przedmiotu

Egzamin pisemny. Ocenę wystawia się na podstawie łącznej sumy punktów uzyskanych za kolokwia, egzamin i aktywność na ćwiczeniach

Forma studiów	Egzamin	Praca egzaminacyjna	Zaliczenie	Praca zaliczeniowa
niestacjonarne	×			

10. Metody weryfikacji efektów uczenia się

Składowe oceny końcowej

Forma sprawdzenia	Wybrana forma	Punktacja	Realizuje efekt
Egzamin pisemny	×	50	EU_K3, EU_K2, EU_K1, EU_U4, EU_U3, EU_U1, EU_U2, EU_W3, EU_W2, EU_W1
Egzamin ustny			
Sprawdzian pisemny			
Zaliczeniowy przegląd prac			
Referat pisemny			
Referat ustny			
Kolokwium	×	50	EU_K3, EU_K2, EU_K1, EU_U4, EU_U3, EU_U1, EU_U2, EU_W3, EU_W2, EU_W1
Praca domowa			
Miniprojekt			
Praca na zajęciach			
Projekt z dokumentacją			
Ustna prezentacja projektu			
Obecność na zajęciach			
Sprawdzian ustny			
Kartkówka			
Aktywność na zajęciach			
Egzaminacyjny przegląd prac			
Sprawozdanie z praktyki zawodowej			
Prezentacja indywidualna			
Prezentacja zespołowa			

Zasady wyliczania oceny z przedmiotu

Zakres punktów	Ocena
0 – 50	2,0
51 – 60	3,0
61 – 70	3,5
71 – 80	4,0
81 – 90	4,5
91 – 100	5,0

11. Macierz realizacji przedmiotu

Efekt uczenia się	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody kształcenia
EU_W1	CP1	TP2, TP4, TP8, TP12	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_W2	CP1, CP2, CP3	TP1, TP2, TP3, TP5, TP6, TP8, TP10, TP11, TP13	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_W3	CP1, CP2, CP3	TP2, TP3, TP5, TP6, TP11, TP12, TP13	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_U1	CP1	TP2, TP4, TP10	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_U2	CP2, CP3	TP2, TP3, TP11, TP12	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_U3	CP2, CP3	TP7	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_U4	CP2, CP3	TP6, TP13	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_K1	CP1, CP2, CP3	TP1, TP2, TP4, TP5, TP9, TP10	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5
EU_K2	CP3	TP1, TP2, TP3, TP7, TP8, TP13	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5

Efekt uczenia się	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody kształcenia
EU_K3	CP3	TP1, TP8, TP13	MK1, MK2, MK3, MK4, MK5

12. Odniesienie efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Efekty kształcenia dla kierunku studiów	Charakterystyki drugiego stopnia w obszarze kształcenia
EU_W1	IK6_W01	P6S_WG
EU_W2	IK6_W01	P6S_WG
EU_W3	IK6_W01	P6S_WG
EU_U1	IK6_U01	P6S_UW
EU_U2	IK6_U01	P6S_UW
EU_U3	IK6_U01	P6S_UW
EU_U4	IK6_U01	P6S_UW
EU_K1	IK6_K01	P6S_KK
EU_K2	IK6_K01	P6S_KK
EU_K3	IK6_K01	P6S_KK

13. Literatura

Literatura podstawowa

1. Tadeusz Łuba, Danuta Ojrzeńska-Wójter, Układy logiczne w zadaniach, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011
2. Tadeusz Łuba, Grzegorz Borowik, Synteza logiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2015

Literatura uzupełniająca

1. Tadeusz Łuba, Synteza układów cyfrowych, Wydawnictwa Komunikacji Łączności, Warszawa 2003

14. Informacje o nauczycielach akademickich

Osoby odpowiedzialne za przedmiot

1. mgr inż. Piotr Godlewski

Osoby prowadzące przedmiot

1. mgr inż. Piotr Godlewski