

Matematyka dyskretna

Program przygotowany przez:

- dr inż. Krzysztof Bryś (brys@mini.pw.edu.pl)

Wymiar przedmiotu: **6 punktów**

Forma zaliczenia: **Egzamin**

Cel przedmiotu

Zapoznanie z matematycznymi podstawami informatyki. Przedstawienie struktur i metod matematyki dyskretnej, które wykorzystuje się w informatyce oraz zaprezentowanie ich zastosowań. Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów przy użyciu poznanych narzędzi matematycznych.

Treść przedmiotu

Prawa logiki matematycznej, relacje, funkcje, moc zbioru, działania na macierzach, ciągi liczbowe, szeregi liczbowe, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy, algorytmy

- Elementarne pojęcia matematyki dyskretnej. Działania na zbiorach. Podstawowe własności funkcji. Definicja i własności ciągu liczbowego. Zbiór liczb naturalnych. Podstawowe obiekty kombinatoryczne: permutacja, kombinacja, wariacja.
- Zliczanie podstawowych obiektów kombinatorycznych. Podstawowe techniki zliczania: prawo dodawania i prawo mnożenia. Wyznaczanie liczby wszystkich podstawowych obiektów kombinatorycznych. Schematy wyboru. Reprezentowanie podzbioru jako ciągu binarnego. Wyznaczenie liczby wszystkich podzbiorów. Definicja kombinatoryczna i własności symbolu Newtona. Interpretacja kombinatoryczna wzoru dwumiennego Newtona. Tożsamości kombinatoryczne.
- Podziały zbioru S . Zliczanie podziałów zbioru na podzbiory poetykietowane. Wyznaczanie liczby podziałów zbioru na podzbiory o zadanych mocach. Definicja podziału zbioru na bloki. Liczby Stirlinga drugiego rodzaju.
- Podziały liczb Definicja podziału liczby. Wzory na ilość podziałów liczby. Schematy podziału.
- Generowanie podstawowych obiektów kombinatorycznych. Algorytm generowania wszystkich ciągów. Algorytm generowania wszystkich podzbiorów. Algorytm generowania wszystkich podziałów zbioru.
- Rekurencja. Indukcja matematyczna. Pojęcie rekurencji. Tworzenie zależności rekurencyjnej. Metody rozwiązywania równań rekurencyjnych. Przykłady tworzenia i rozwiązywania zależności rekurencyjnych. Definicja i zastosowania ciągu Fibonacciego.
- Funkcje tworzące. Pojęcie funkcji tworzącej. Przykłady znajdowania funkcji tworzących niektórych ciągów. Zastosowania funkcji tworzących do dowodzenia tożsamości oraz do obliczania ilości podziałów. Rozwiązywanie równań rekurencyjnych metodą funkcji tworzących. Obliczenie liczb Fibonacciego metodą funkcji tworzących.
- Zasada włączania-wyłączania. Wzór na moc sumy trzech zbiorów. Zasada włączania-wyłączania w przypadku dowolnej liczby zbiorów. Przykładowe zastosowania. Pojęcie nieporządku. Wzór na liczbę wszystkich nieporządków.
- Podzielność liczb naturalnych. Relacja podzielności. Algorytm Euklidesa. Podstawowe prawa podzielności. Liczby pierwsze. Liczby względnie pierwsze. Arytmetyka modulo.
- Elementarne pojęcia teorii grafów.

Bibliografia

- V. Bryant – Aspekty kombinatoryki, WNT, Warszawa 1997.
- R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik – Matematyka konkretna, PWN, Warszawa
- K.A. Ross, C.R.B. Wright - Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa 2000.
- R.J. Wilson - Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, Warszawa 1998