**DR KATARZYNA DOMAŃSKA**

**1. Charakteryzowanie wybranych funkcji poprzez równania funkcyjne.**

Praca w zasadniczej swej części ma zawierać analizę możliwości wprowadzania i zastosowania w kursie matematyki alternatywnych określeń wybranych funkcji elementarnych oraz próby uogólniania tychże funkcji na abstrakcyjne struktury.

**2. O dodatniej jednorodności średnich związanych z wyceną kontraktów ubezpieczeniowych.**

Praca obok elementów ekonomiki i podstawowych modeli ryzyka w zasadniczej swej części ma zawierać analizę tezy, że jeżeli funkcje ryzyka spełniają pewne naturalne założenia dla każdego nieujemnego progu kapitału, składka jest dodatnio jednorodna na stosunkowo niewielkiej rodzinie ryzyk, to funkcja wartości jest funkcją liniową dla zysków i strat, ale ogólnie nie jest liniową.

**3. Wybrane zastosowania równania funkcyjnego Cauchy’ego**

Praca ma, w zasadniczej swej części, prezentować zagadnienia pochodzące z różnych dziedzin, a zawierające treści wyjaśniane, uzasadniane lub rozstrzygane z użyciem rozwiązań równania funkcyjnego Cauchy’ego.

**DR IVANNA DRONYUK**

**1. Analiza komentarzy na portalach społecznościowych w celu identyfikacji języka wrogości i wojny**

Przeanalizowac różne algorytmy klasyfikacji tekstu z wykorzystaniem metod przetwarzania języka naturalnego, a następnie wybrac algorytm do wykorzystania w pracy.

Do obgruntowania teoretycznego jest zaplanowane wykorzystanie matematycznych metod lingwistyki. Dane wejściowe to tekst, a dane wyjściowe to prawdopodobieństwo, że podany tekst zawiera elementy nieakceptowalnej komunikacji. Za pomocą opracowanego narzędzia możliwa jest analiza zmiany retoryki portali społecznościowych po rozpoczęciu wojny w lutym 2022 roku.

**2.** **Wykorzystanie fraktali do zabiezpieczenia obrazów**

Przeanalizować teoretyczne zasady teorii fraktali. Przeanalizować fraktale przydatne do wypełniania płaszczyzny. Zaimplementować program komputerowy do przetwarzania obrazu z wykorzystaniem fraktala.

Wykreować bazę unikalnych obrazów utworzonych za pomocą fraktali.

**3. Metody numeryczne dla obliczania rzadkich (rare) funkcji**.

Przeanalizować opis matematyczny rzadkich funkcji i ich zastosowanie w praktyce.

Zaimplementować program komputerowy do obliczania niektórych rzadkich funkcji.

Stworzyć bazę wykresów rzadkich funkcji w zależności od parametrów, wskazać sposoby wykorzystania tych funkcji.

**DR RENATA KAWA**

**1. Liniowe kody korygujące błędy**

We wstępie tej pracy należy przybliżyć czytelnikowi ogólny schemat kodowania i dekodowania, a następnie przedstawić ogólną charakterystykę kodów liniowych. Pojęcia, które powinny się pojawić w pracy, to: długość słowa kodowego, kod binarny, waga słowa kodowego, odległość Hamminga, kod dualny. Niezbędne jest podanie warunków koniecznych i wystarczających na to, aby kod wykrywał ustaloną liczbę błędów oraz korygował ustaloną liczbę błędów. W dalszej części pracy należy przedstawić definicje konkretnych kodów, np.: kod doskonały, kod Hamminga, kod cykliczny, kod BCH, kod Reeda-Salomona, kod Reeda-Mullera, kod MDS. Jako uzupełnienie pracy można dołączyć programy napisane w wybranym języku.

Pojęcia niezbędne do opracowania powyższego tematu, to m.in.: przestrzenie liniowe, podprzestrzenie liniowe, baza przestrzeni liniowej, ciała skończone, działania na macierzach.

**2. Logarytm dyskretny i jego zastosowania w kryptografii**

We wstępie tej pracy należy przybliżyć czytelnikowi pojęcie logarytmu dyskretnego i jego własności, a następnie przedstawić klasyczny problem logarytmu dyskretnego oraz jego uogólnioną wersję. Ważne jest, aby zwrócić uwagę czytelnika na trudność wyznaczania logarytmu dyskretnego, co jest podstawą jego zastosowań w kryptografii. Spośród zastosowań algorytmu dyskretnego należy koniecznie omówić Protokół Diffiego-Hellmana oraz Algorytm ElGamala. Pojęcia niezbędne do opracowania powyższego tematu, to m.in.: grupy cykliczne, ciała skończone, generatory, rozszerzony algorytm Euklidesa, klucz kryptograficzny, kryptografia asymetryczna.

**3. Liczby Stirlinga**

Praca powinna przedstawić liczby Stirlinga pierwszego i drugiego od strony teoretycznej (wzory rekurencyjne) oraz ich wybrane zastosowania. Liczby Stirlinga drugiego rodzaju związane są z podziałami zbiorów na bloki, liczby Stirlinga pierwszego rodzaju związane są z permutacjami i ich rozkładami na cykle. Pomimo różnych definicji rodzaje liczb Stirlinga są ze sobą powiązane. Pojęcia niezbędne do opracowania powyższego tematu, to m.in.: grupy permutacji, cykle, bloki, silnia górna, silnia dolna, potęgi kroczące.

**DR JAROSŁAW KOWALSKI**

**1. Analiza szeregów czasowych z wykorzystaniem narzędzi R.**

Przedstawić, w jaki sposób można zastosować popularne metody eksploracji danych do szeregów czasowych, jak przygotować dane do analizy, jak wybrać optymalny model czy metodę dla określonych danych oraz w jaki sposób ocenić i porównać wiarygodność skonstruowanych prognoz. Opisać przykłady oparte na rzeczywistych szeregach czasowych z wybranych obszarów zastosowań i podać kody do programu R pozwalające na samodzielne wykonanie opisywanych analiz.

**2. Analiza wybranych rzeczywistych zbiorów danych z programem R.**

Należy opracować i przedstawić metody statystycznej analizy wielowymiarowej na przykładzie danych rzeczywistych lub symulacyjnych odwołując się do programu R użyć metod analizy modeli regresyjnych, głównie modeli o strukturze liniowej jako jednego z najbardziej popularnych narzędzi modelowania statystycznego. Opisać związki między zmiennymi objaśniającymi a zmiennymi objaśnianymi, oszacować średnią wartość zmiennej objaśnianej w zależności od zmiennych objaśniających. Student może rozszerzyć model regresji liniowej na uogólniony model liniowy lub na model nieliniowy (np. model GAM, modele krzywych sklejanych).

**3. Metody statystyczne kontroli jakości w zakładzie produkcyjnym (np. kontroli jakości, wydolności procesu produkcyjnego).**

Należy opracować i przedstawić metody statystycznej analizy wielowymiarowej na przykładzie danych rzeczywistych wybranego przedsiębiorstwa lub symulacyjnych odwołując się do programu R. Przeanalizować współzależność i działania na różnych etapach produkcji, logistyki czy realizacji dostaw. Stosując metody symulacji raportów kontroli jakości gotowego wyrobu dokonać statystycznego sprawdzenia produktów pod względem wskazanych cech ilościowych lub jakościowych. Określić wskaźnik zdolności procesu jako stopnia w jakim proces  spełnia wymagania Klienta. Dokonać oceny zdolności procesu na podstawie jakościowych wskaźników pozwalających zidentyfikować czy produkowane wyroby mieszczą się w przyjętych granicach specyfikacji zdefiniowanych przez Klienta.

**DR INŻ. TAMARA KYRYLYCH**

**1.** [**Model przepływów międzygałęziowych (model Leontiewa)**](http://etacar.put.poznan.pl/maciej.grzesiak/W-ZME-model-Leontiewa.pdf)

Praca dyplomowa będzie poświęcona jednej z metod analizy zależności występujących w procesach tworzenia i podziału produkcji materialnej czyli analizie matematycznych metod wykorzystywanych w modelu przepływów międzygałęziowych (analizy nakładów i wyników, analizy input-output). Model Leontiewa to model analizy powiązań między różnymi branżami lub regionami gospodarki. Analiza tzw. „wejścia-wyjścia” jest narzędziem do badań makroekonomicznych, które pozwala na stworzenie  matematycznego modelu gospodarki,  w  którym  można  będzie, stosując odpowiednie operacje matematyczne, uzyskiwać wyniki, co będą opisywać zdolność gospodarki  do produkcji rozmaitych dóbr.

**2. Optymalizacja decyzji ekonomicznych metodą programowania liniowego**

Matematyczne modelowanie ekonomicznych problemów decyzyjnych za pomocą metod programowania liniowego to działania matematyczne, które pozwalają na znalezienie optymalnych rozwiązań problemów gospodarczych, których warunki są wyrażone w formie układu równań lub nierówności liniowych oraz ustawiono funkcję celu, która ma postać funkcji liniowej. Metody modelowania i optymalizacji procesów biznesowych jako badanie optymalizacyjne jest dziedziną matematyki, która zajmuje się opracowywaniem najlepszych strategii rozwiązania zadań ekonomicznych z ograniczeniami.

**3. Modelowanie matematyczne ryzyka projektów inwestycyjnych**

Praca dyplomowa przewiduje dokonanie anlizy uzasadnienia matematycznego decyzji inwestycyjnych w warunkach ryzyka, analizę opłacalności projektów inwestycyjnych, określenie najważniejszych metod i technik w obszarze modelowania oraz oceny ryzyka inwestycyjnego (zasada maksymalizacji spodziewanych kożyści, wskaźnik sukcesu i wskaźnik porażki, sporządzenie drzewa decyzyjnego, analiza portfelowa itp.).