**Tematy prac na studiach magisterskich inżynieria i analiza danych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Opiekun | Temat | Opis tematu | Student |
| 1. | dr Janusz Dronka | Implementacja wybranych modeli probabilistycznych w języku Julia | Julia to stosunkowo nowy język programowania do zastosowań naukowych, darmowy i dostępny jako open source. To język o syntaktyce podobnej do pakietu Matlab - o wygodnym zapisie algorytmów, jednocześnie oferujący bardzo dużą wydajność, porównywalną z kodem produkowanym przez kompilatory języków C czy C++. | Sylwia Szubart |
| 2. | dr inż. Grzegorz Sroka | QUBO (Quadratic unconstrained binary optimization) | W pracy omówimy podstawowe własności QUBO oraz jego zastosowania w optymalizacji. Pokażemy, równoważność QUBO statystycznemu modelowi Isinga |  |
| 3. | dr Paweł Witowicz | Funkcje skrótu w analizie danych. | Analiza tzw. funkcji haszujących, głównie probabilistyczna, na podstawie książki: R. Graham, D.Knuth, O. Patashnik, "Matematyka konkretna". |  |
| 4. | dr Paweł Bednarz | Rozpoznawanie rysunków grafów | W ramach pracy zostaną zebrane i zorganizowane odpowiednie zbiory danych zawierające rysunki grafów nieskierowanych i nieoznakowanych. Następnie, przeprowadzone zostaną prace nad przetwarzaniem i reprezentacją tych danych, aby były odpowiednie do treningu sieci neuronowej. Kolejnym krokiem będzie wybranie i zaimplementowanie sieci, która będzie w stanie efektywnie rozpoznawać rysunki grafów. Model sieci neuronowej będzie trenowany na zebranym wcześniej zbiorze danych, a następnie zostanie przeprowadzona analiza i ocena wyników. Celem tej pracy będzie uzyskanie wytrenowanego modelu sieci neuronowej, który będzie w stanie skutecznie rozpoznawać rysunki grafów nieskierowanych, nieoznakowanych o małej liczbie |  |
| 5 | dr Paweł Bednarz | Algorytmy wizualizacji grafów | W ramach pracy zostanie dokonany przegląd wybranych algorytmów (np. Fruchtermana-Reingolda, Davidsona-Hare’a, itp.) służących do wizualizacji grafów w wybranym języku programowania. Algorytmy te mają na celu przedstawienie grafów w czytelny sposób, tak aby były łatwe do zrozumienia i interpretacji. Zaprezentowane zostaną zasady działania tych algorytmów, ich zalety i ograniczenia wraz z analizą wyników dla różnych typów grafów. W rezultacie tej pracy oczekuje się, że czytelnik będzie miał kompletny przegląd różnych algorytmów wizualizacji grafów oraz możliwość wyboru i zastosowania odpowiedniego algorytmu w zależności od kontekstu i wymagań projektu grafowego. |  |
| 6. | dr inż. Marcin Kowalik | Detekcja meteorów metodami uczenia maszynowego. | Celem pracy jest opracowanie i przetestowanie algorytmu do automatycznej detekcji śladów meteorów na spektrogramach radiowych (obrazach), które zostały zarejestrowane przez odbiorniki projektu BRAMS w Belgii. <https://www.zooniverse.org/projects/zooniverse/radio-meteor-zoo/about/research> Osoba realizująca projekt zdobędzie praktyczną wiedzę i umiejętności w zastosowaniu sieci neuronowych w zadaniach analizy obrazu, klasyfikacji, wykrywania anomalii. Wymagana umiejętność programowania w języku Python. Opracowane rozwiązanie zostanie w całości lub części wykorzystane do wykrywania meteorów zarejestrowanych przez sieć odbiorników zbudowanych w ramach projektu realizowanego przez Politechnikę Rzeszowską. |  |
| 7. | dr inż. Marcin Kowalik | Reinforcement learning - reward, goal and pain engineering for Lunar lander environment. | Celem pracy jest rozszerzenie wybranego algorytmu np. Deep Q-Network (DQN) o techniki reward engineering, subgoals creation oraz pain based approach (motivated learning). Algorytm należy przetestować na środowisku Lunar Lander <https://gymnasium.farama.org/environments/box2d/lunar_lander/> i porównać ze znanymi w literaturze rozwiązaniami. Osoba realizująca projekt zdobędzie praktyczną wiedzę i umiejętności w wykorzystaniu uczenia ze wzmocnieniem (reinforcement learning) oraz sieci neuronowych. Wymagana umiejętność programowania w języku Python. |  |
| 8. | dr inż. Marcin Kowalik | Wykrywanie przejścia fazowego magnetyka za pomocą sztucznej konwolucyjnej sieci neuronowej | Celem pracy jest sprawdzenie czy konwolucyjna sieć neuronowa (CNN) potrafi prawidłowo oszacować wartość temperatury przejścia magnetycznego na podstawie obrazów przedstawiających konfigurację spinów 2D magnetyka według modelu Isinga. Osoba realizująca projekt zdobędzie praktyczną wiedzę i umiejętności w wykorzystaniu konwolucyjnych sieci neuronowych do analizy obrazów (zadania klasyfikacji oraz regresji). Wymagana umiejętność programowania w języku Python lub Matlab. |  |
| 9. | dr Ewa Rejwer-Kosińska | Algorytm drzewa ósemkowego i jego zastosowania | W pracy przedstawiona zostanie metodologia i algorytm drzewa ósemkowego (ang. octree) oraz jego zastosowanie w wybranych zagadnieniach z zakresu np. analizy i przetwarzania obrazów, grafiki komputerowej, reprezentacji obiektów 3D.  Przykładowa literatura:  C.H. Chien, J.K. Aggarwal, "Volume/surface octrees for the representation of three-dimensional objects", Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 36 (1), 1986, pp. 100-113  H. Samet, "Applications of Spatial Data Structures". Adison–Wesley, Reading, 1989.  R. Castro, T. Lewiner, H. Lopes, G. Tavares, A. Bordignon, "Statistical optimization of octree searches", Computer Graphics forum, 27 (6), pp. 1557–1566, 2008. |  |
| 10. | dr Ewa Rejwer-Kosińska | Wybrane metody prognozowania w analizie danych demograficznych. | W pracy przedstawione zostaną zaawansowane, wybrane metody prognozowania szeregów czasowych dla danych demograficznych. Przykładowa literatura:  C.H. Aladag, I.B. Turksen, U. Yolcu, "Advanced Time Series Forecasting Methods",Mathematical Problems in Engineering, Hindawi Publishing Corporation, 2015. |  |
| 11. | dr inż. Dawid Jaworski | Funkcja autokorelacji w analizie szeregów czasowych. | Definicja funkcji autokorelacji (ACF). Zastosowanie ACF w analizie szeregów czasowych. Wyznaczanie wartości funkcji ACF dla modeli autoregresyjnych i modeli ruchomej średniej. Porównanie otrzymanych wartości z wynikami symulacji. |  |
| 12. | dr hab. inż. Dominik Strzałka | Badanie efektywności wyznaczania stopnia zależności dalekosiężnych za pomocą analizy gęstości widmowej mocy | Analiza użycia szybkiej transformaty Fouriera do wyznaczania spektrum/widma mocy dla szeregów czasowych posiadających efekt samopodobieństwa statystycznego. |  |
| 13 | dr hab. inż. Dominik Strzałka | Efektywność metody przeskalowanego zasięgu R/S w problematyce szacowania indeksu samopodobieństwa | Analiza użycia metody R/S w szacowaniu indeksu Hursta na przykładzie ułamkowych ruchów Browna. |  |
| 14 | dr hab. inż. Dominik Strzałka | Analiza topologii grafów w kontekście sieci złożonych | Analiza topologii grafów generowanych przy pomocy reguł Stephena Wolframa pod kątem występowania struktur sieci złożonych. |  |
| 15. | dr hab. inż. Dominik Strzałka | Analiza skupień jako narzędzie grupowania elementów w jednorodne klasy | W pracy należy przedstawić metody i narzędzia grupowania danych dla analiz, polegających na wyodrębnieniu jednorodnych grup (subpopulacji), które mogą podlegać dalszej analizie statystycznej lub ekonometrycznej oraz przeprowadzić testy funkcjonalne istniejących rozwiązań dla zbiorów szeregów czasowych reprezentujących liczniki pracy systemu komputerowego |  |
| 16. | dr inż. Marek Bolanowski | Wykorzystanie uczenia przez wzmacnianie i algorytmów genetycznych w procesie rekonstrukcji sygnałów | Należy zaproponować algorytm, który byłby w stanie podać strukturę skończonej ilości fal niesinusoidalnych, które poprzez zmianę częstotliwości i amplitudy w czasie, optymalnie aproksymują sygnał wejściowy. |  |
| 17. | dr inż. Marek Bolanowski | Wykorzystanie algotmów Nature‐inspired optimization algorithms (NIOA) w procesie optymalizacji parametrów eksploatacji wybranych parametrów systemu IT | W pracy należy wybrać jeden z algorytmów NIOA (np. zawartych w opracowaniu Nature-Inspired Algorithms and Applications. (2021) United States: Wiley) do rozwiązania problemu optymalizacyjnego związanego z eksploatacją systemu informatycznego np. równoważenia obciążenia, alokacji zasobów, optymalizacji parametrów QoS itp. |  |
| 18. | dr inż. Marek Bolanowski | Zastosowanie wieloparametralnych metod detekcji anomalii | W pracy należy sprawdzić efektywność metod detekcji anomalii w systemach informatycznych poprzez analizę parametrów opisujących pracę jego wybranych elementów oraz ich wzajemną korelację |  |
| 19. | dr inż. Marek Bolanowski | Opracowanie metod testowania wydajnościowego elementów IT przy wykorzystaniu generatora ruchu | W pracy należy opracować scenariusze testowania wydajnościowego urządzeń sieciowych z wykorzystaniem sprzętowych generatorów ruchu oraz wskazać optymalne konfiguracje środowiska testowego |  |
| 20. | dr inż. Paweł Dymora | Badanie efektywności rozwiązań opartych na Oracle Hyperion Essbase | Celem pracy jest analiza wydajności systemów bazodanowych opartych o Oracle Hyperion Essbase. Forma: dokumentacja wraz z prezentacją oraz skrypty/symulacje. |  |
| 21. | dr inż. Paweł Dymora | Analiza porównawcza wydajności systemów Big Data opartych na Hadoop i Spark. | Celem pracy jest analiza wydajności systemów bazodanowych Big Data opartych na Hadoop i Spark. Forma: dokumentacja wraz z prezentacją oraz skrypty/symulacje. |  |
| 22. | dr inż. Paweł Dymora | Badanie wydajności rozwiązań Oracle In-Memory | Celem pracy jest analiza wydajności systemów bazodanowych opartych o Oracle In-Memory. Forma: dokumentacja wraz z prezentacją oraz skrypty/symulacje. |  |
| 23. | dr inż. Paweł Dymora | Implementacja modułu programowego do symulacji sieci WSN. | Celem pracy jest Implementacja modułu programowego do symulacji sieci WSN (ang. Wireless Sensor Network - Bezprzewodowa sieć czujnikowa). |  |
| 24. | dr inż. Mirosław Mazurek | Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do identyfikacji problemów z zakresu cyberbezpieczeństwa | Celem pracy jest analiza wykorzystania wybranych algorytmów AI do identyfikacji zdefiniowanych problemów z zakresu cyberbezpieczeństwa. |  |
| 25. | dr inż. Mirosław Mazurek | Wykrywanie i analiza anomalii pracy sieci komputerowej z użyciem algorytmów AI. | Celem pracy jest przegląd i wdrożenie wybranych algorytmów AI do wykrywania anomalii w sieci komputerowej. |  |
| 26. | dr inż. Mirosław Mazurek | Uczenie maszynowe w predyckji ruchu drogowego. | Celem pracy jest przegląd i wdrożenie wybranych algorytmów AI do przewidywania obciążenie w ruchu drogowym i zapobiegania korkom. |  |
| 27. | dr inż. Mirosław Mazurek | Wykrywanie włamań w sieci OI/OT z użyciem algorytmów AI. | Celem pracy jest analiza wykorzystania wybranych algorytmów AI do identyfikacji zdefiniowanych problemów z zakresu cyberbezpieczeństwa. |  |
| 28. | dr inż. Mariusz Nycz | Zastosowanie metod AI w systemach wykrywania włamań. | Celem pracy jest opracowanie nowej koncepcji systemu wykrywania włamań w oparciu o metody bazujące na analizie ruchu sieciowego. W pracy należy przenalizować wykorzystanie modeli AI dla detekcji anomalii w ruchu sieciowym. |  |
| 29. | dr inż. Mariusz Nycz | Analiza metod wyrównywania obciążeń w architekturze kontenerowej. | Celem pracy jest zaprezentowanie stosowanych obecnie mechanizmy wyrównywania obciążeń w architekturze kontenerowej. W pracy należy zaprezentować praktyczną implementację metod wyrównywania obciążeń w środowisku wirtualnym. |  |
| 30. | dr inż. Mariusz Nycz | Analiza ruchu sieciowego w współczesnych sieciach komputerowych. | Celem pracy jest przenalizowanie ruchu generowanego przez użytkowników sieci komputerowych. W pracy należy przedstawić wpływ ruchu na wydajność sieci przewodowych i bezprzewodowych oraz zaproponować wytyczne QoS. |  |
| 31. | dr inż. Mariusz Nycz | Analiza wydajności metod konteneryzacji. | Celem pracy jest przenalizowane funkcjonalności i wydajności metod konteneryzacji. |  |
| 32. | dr inż. Andrzej Paszkiewicz | Optymalizacja przetwarzania danych w architekturze Edge-Cloud Continuum | Celem pracy jest opracowanie oraz zaimplementowanie w systemie rozproszonym innowacyjnego mechanizmu przetwarzania danych, który będzie zgodny z koncepcją Edge-Cloud Continuum. |  |
| 33. | dr inż. Andrzej Paszkiewicz | Modelowanie przemiany fazowej w rozproszonych sieciach czujników | Celem pracy jest dokonanie analizy stanu wiedzy w zakresie przemiany fazowej w kontekście rozproszonej sieci czujników, a także opracowanie i zaimplementowanie algorytmu modelującego zachowanie się struktury sensorów z perspektywy badania zjawiska przemiany fazowej. |  |
| 34. | dr inż. Andrzej Paszkiewicz | Badanie dynamiki zmian w sieciach społecznościowych | Celem pracy jest przeprowadzenie analiz w zakresie wykorzystania metod i środków badania procesów związanych ze zmianami m.in. opinii w sieciach społecznościowych. |  |
| 35. | dr inż. Andrzej Paszkiewicz | Zastosowanie AI do wyznaczania tras | Celem pracy jest przeprowadzenie analizy dostępnych rozwiązań w zakresie zastosowania AI do wyboru tras pomiędzy oddalonymi punktami, jak również opracowanie i zaimplementowanie mechanizmu w wybranym obszarze np. komunikacji, sieciach mobilnych itp. |  |
| 36. | dr Michał Piętal | Wykonanie nowych modułów serwera do składania małych genomów, w postaci dodania funkcjonalności wybranych narzędzi bioinformatycznych | Rozszerzenie funkcjonalności ogólnodostępnego serwera NanoForms, o nowe opcje. Możliwa publikacja naukowa z tematu. |  |
| 37. | dr Michał Piętal | Porównanie narzędzi do generowania drzew filogenetycznych na przykładzie wybranych genomów bakteryjnych | Budowanie (generowanie z parametrami) drzew filogenetycznych za pomocą pakietu Phylip i innych. Porównanie wyników. Możliwa publikacja naukowa z tematu. |  |
| 38. | dr Michał Piętal | eXplainable Machine Learning (XML): przykłady użycia oraz porównanie wybranych metod | Metody wytłumaczalnego (ang. eXplainable) ML, w odniesieniu do wytrenowanych klasyfikatorów typu black-box. Porównanie wybranych algorytmów |  |
| 39. | dr Michał Piętal | Automatyczna wizualizacja danych -- nowe algorytmy oceny wykresów. | Praca polega na stworzeniu i porównaniu algorytmów, które potrafią "parsować" wygenerowane wykresy i np. spośród kilkunastu, wybierać ten o największym trendzie (zadana miara) |  |
| 40. | dr inż. Michał Madera | Projekt i implementacja prostego systemu zarządzania magazynem jako chmurowe rozwiązanie SaaS | Celem projektu jest zaimplementowane uproszczonego systemu zarządzania magazynem (WMS), który jest dostarczony jako usługa webowa. |  |
| 41. | dr inż. Michał Madera | Implementacja algorytmów uczenia maszynowego do optymalizacji strategii zamówień towarów w e-commerce poprzez analizę wzorców zakupowych. | Celem tej pracy jest analiza danych sprzedażowych ze sklepu internetowego oraz przygotowanie modeli predykcyjnych wspierających proces zamówień towaru do magazynu. |  |
| 42. | dr inż. Michał Madera | Rozwój i implementacja algorytmu programowania ekspresji genów wykorzystującego przetwarzanie na GPU | Celem pracy jest przygotowanie implementacji algorytmu programowania ekspresji genów (GEP) z użyciem biblioteki TensorFlow w celu zrównoleglenia przetwarzania. |  |
| 43. | dr inż. Michał Madera | Optymalizacja procesu wytwarzania oprogramowania z wykorzystaniem algorytmów genetycznych. | Zastosowanie algorytmów genetycznych do optymalizacji procesów wytwarzania oprogramowania, takich jak planowanie projektu, alokacja zasobów, zarządzanie ryzykiem, w celu zwiększenia efektywności i jakości procesu. |  |