



**ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH TEMATÓW PRAC MAGISTERSKICH
 NA ROK AKADEMICKI 2021/22 NA KIERUNKU INFORMATYKA**

opiekun pracy	proponowany temat pracy	uwagi, zakres pracy, literatura
prof. dr hab. inż. Andrzej Duda	Zaprojektowanie i implementacja efektywnej techniki kompresji nagłówków IP dla LoRaWAN	<p>Wersja aktualna LoRa 868 MHz nie oferuje przesyłania pakietów IP głównie z powodu bardzo małego rozmiaru ramek i niskiej przepustowości. Wprowadzenie warstwy IP do sieci LoRa wymaga efektywnej metody kompresji nagłówków IP (IPv6). Rozwiązanie IETF zwane SCHC (Static Context Header Compression) polega na wykorzystaniu kontekstów, które odpowiadają wartościom pól nagłówka IP co pozwala na przesłanie identyfikatora kontekstu zamiast całego nagłówka IP. Struktura SCHC wymaga jednak około 10 bajtów. W tym projekcie planujemy zaprojektowanie i implementację schematu kompresji nagłówka również na bazie kontekstów, ale wykorzystującego pewne pola nagłówka LoRaWAN co redukuje liczbę bajtów zajętych przez kompresję nagłówka w polu danych ramki LoRaWAN do zera. Rozwiązanie SCHC nie precyzuje jak urządzenia i serwery sieci LoRa dostają i instalują konteksty nagłówków IP niezbędne do przesyłu pakietów IP. W tym zadaniu zaprojektujemy architekturę zarządzania kontekstami w taki sposób, aby każdy serwer sieci LoRa i każde urządzenie miało zestaw kontekstów do podstawowych operacji – rozwiązywanie nazw DNS lub nawiązywanie uwierzytelnionego połączenia TLS z wybranymi serwerami. Inicjalizacja kontekstów będzie polegała na skonfigurowanych kontekstach początkowych, które posłużą do komunikacji z Network Server i następnie do ściągnięcia innych potrzebnych kontekstów. Proponowana metoda progresywnego bootstrapu pozwoli na szybką inicjalizację komunikacji bez uciążliwej konfiguracji urządzeń. Warstwa zarządzania przygotowuje wymagane konteksty i przekaże je do serwerów sieci LoRa. Wynikiem będzie możliwość komunikowania się urządzeń ze wszystkimi hostami w Internecie za pomocą pakietów IP.</p>
dr inż. Jakub Gąsior	Analiza i symulacja wybranych protokołów routingu w sieciach sensorowych	
dr inż. Jakub Gąsior	Opracowanie i implementacja wybranego algorytmu eksploracji danych z wykorzystaniem technologii CUDA	
dr inż. Jakub Gąsior	Lasy losowe - ocena jakości prognostycznej na podstawie analizy sentymentu tweetów	
dr inż. Jakub Gąsior	Uczenie głębokie w problemie wykrywanie fałszywych wiadomości (fake news detection)	

opiekun pracy	proponowany temat pracy	uwagi, zakres pracy, literatura
dr inż. Robert Kłopotek	Zrównoleglanie obliczeń uczenia maszynowego w chmurze AWS	AWS posiada wiele usług związanych z ML: https://aws.amazon.com/machine-learning/ . Można by było przeprowadzić szereg badań związanych zarówno z wydajnością tych algorytmów, skalowalnością, jak i optymalizacją parametrów i optymalizacją kosztów, zwłaszcza koszty można by było powiązać z opłacalnością dla firmy (On-Premise vs Cloud). Możliwa jest zmiana rozwiązania chmurowego na inne zaproponowane przez magistranta.
dr inż. Robert Kłopotek	Budowa zautomatyzowanego stosu do analizy danych	Budowa zautomatyzowanego stosu do analizy danych, który jest wysoko skalowalny, np. opartego o Kubernetes czy podobne technologie: https://www.agilestacks.com/products/machine-learning . Temat jest trochę związany ze zrównoleglaniem obliczeń, ale jest tu położony nacisk na pełną automatyzację i skalowalność procesu.
dr inż. Robert Kłopotek	Budowa aplikacji do detekcji obiektów w sekwencji wideo	<p>Budowa zautomatyzowanego procesu analizy sekwencji wideo: wykrywanie obiektów w sekwencji wideo oraz ich zgodność ze wzorcem lub przynależność do klasy. Zadaniem wykrycia jest znalezienie obszaru zainteresowania (ang. bounding box) oraz dla wybranych obszarów stwierdzenie przynależności do wzorca lub klasy (określenie typu obiektu). Należałoby przeanalizować działanie wykrywania przy użyciu metod opartych o algorytmy R-CNN, Faster R-CNN, YOLO, RetinaNet czy podobnych. Zalecane jest posiadania karty graficznej NVidia, aby przyspieszyć trenowanie obiektów oraz ich wykrywanie.</p> <p>Literatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Shaoqing Ren and Kaiming He and Ross Girshick and Jian Sun, Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks, 2016 – Tsung-Yi Lin and Priya Goyal and Ross Girshick and Kaiming He and Piotr Doll'ar, Focal Loss for Dense Object Detection, 2018 – Joseph Redmon and Ali Farhadi, YOLOv3: An Incremental Improvement, 2018
dr inż. Robert Kłopotek	Badanie możliwości zrównoleglania algorytmów uczenia maszynowego opartych na optymalizacji (glm, SVM)	<p>Budowa aplikacji, która korzysta z mechanizmów przyspieszania algorytmów opartych o optymalizację, np. poprzez wykorzystanie jednej z technologii: BLAS, obliczenia wektorowe, użycie kart graficznych GPGPU, zrównoleglanie na wielu rdzeniach/maszynach (Hadoop, Spark).</p> <p>Literatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Batiz-Benet, Juan, et al., Parallelizing machine learning algorithms., Proceedings of the 24th ACM Symposium on Parallelism in Algorithms and Architectures, Pittsburgh, PA, USA. 2012 – Meng, Xiangrui, et al., Mllib: Machine learning in apache spark., The Journal of Machine Learning Research, 17.1 (2016): 1235-1241 – Charles Determan Jr., A Short Introduction to the gpuR Package, – Navdeep Gill, Erin LeDell, Yuan Tang, H2O4GPU: Machine Learning with GPUs in R, – Mahmoud Parsian, Data Algorithms. Recipes for Scaling Up with Hadoop and Spark, O'Reilly Media, July 2015 — rozdział 27 Linear Regression
prof. UKSW dr hab. Mirosław Kurkowski	Protokoły obliczeń wielostronnych bez zaufanej trzeciej strony	W literaturze znaleźć można kilka przykładów protokołów sieciowych wykonujących obliczenia wielostronne realizujące cele bezpieczeństwa bez zaufanej trzeciej strony. W pracy planuje się opisać jeden lub dwa takie protokoły oraz zasymulować ich działanie w wirtualnej rzeczywistości.
prof. UKSW dr hab. Mirosław Kurkowski	Nowoczesne szyfry symetryczne i ich kryptoanaliza	Proponuje się wykonanie eksperymentów obliczeniowych w zakresie bazującej na SAT kryptoanalizie szyfrów symetrycznych. Praca zawierać będzie bezpośrednie kodowanie szyfru do formuł booleowskich oraz wykonanie kryptoanalizy z tekstem jawnym i szyfrogramem. Do obliczeń zastosowane będą SAT solvery.

opiekun pracy	proponowany temat pracy	uwagi, zakres pracy, literatura
dr Anna Kurzydłowska	Zarządzanie projektami w firmach/ kancelariach prawniczych	Realizacja tematu wymaga dostępu do informacji dotyczących zarządzania projektami w co najmniej jednej firmie prawniczej
dr Anna Kurzydłowska	Zarządzanie innowacyjnymi projektami badawczo-rozwojowymi	
dr Anna Kurzydłowska	Zarządzanie projektami wdrażania systemów informatycznych w placówkach medycznych	Realizacja tematu wymaga dostępu do informacji dotyczących zarządzania projektami w co najmniej jednej placówce medycznej
dr Artur Mikitiuk	Implementacja nieformalnej semantyki formalizmów logicznych ze szczególnym uwzględnieniem formalizmów używanych w answer- set programming	
dr Artur Mikitiuk	Metody rozwiązywania problemu maksymalizacji czasu życia sieci sensorowej: opracowanie, implementacja i testy porównawcze (temat, przy którym może pracować więcej niż jeden student)	
prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński	Problemy pokrycia oraz maksymalizacji czasu życia sieci sensorowej – podejście wielokryterialne	
prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński	Problem maksymalizacji czasu życia sieci sensorowej – zastosowanie metod kolektywnej inteligencji	
prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński	Poszukiwanie strategii gry w Przestrzennym Dylemacie Więźnia z funkcją Yao-Darwena	
prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński	Modelowanie sztucznego życia z wykorzystaniem modeli Gry w Życie	
prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński	Formowanie kształtów w przestrzeniach 2D z wykorzystaniem automatów komórkowych	
prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński	Przestrzenna Gra Piratów – poszukiwanie optymalnych strategii gry	

opiekun pracy	proponowany temat pracy	uwagi, zakres pracy, literatura
prof. dr hab. inż. Lesław Socha	Opracowanie algorytmów estymacji parametrów w hybrydowych modelach umieralności oraz badania symulacyjne tych modeli	
prof. dr hab. inż. Lesław Socha	Analiza porównawcza wybranych generatorów liczb losowych	
prof. dr hab. inż. Lesław Socha	Analiza porównawcza algorytmów znajdujących punkty przełączania oraz punkty izolowane w zestawach danych	
dr Piotr Śliwka	Modelowanie odwróconego kredytu hipotecznego	
dr Piotr Śliwka	Modelowanie cen nieruchomości z wykorzystaniem metod filtrowania	
dr Piotr Śliwka	Metody szacowania parametrów pewnej klasy modeli gaussowskich i nie-gaussowskich procesów stochastycznych z uwzględnieniem Monte Carlo Markov Chain (MCMC)	
dr Piotr Śliwka	Modelowanie współczynników śmiertelności	
prof. dr hab. Oleg Tikhonenko	Modelowanie symulacyjne jednoliniowego systemu obsługi z podziałem procesora i zgłoszeniami o losowej objętości	<p>a) Przegląd odpowiednich modeli analitycznych oraz analiza ich możliwości obliczeniowych.</p> <p>b) Model symulacyjny: osobliwości i zasady budowy.</p> <p>c) Sprawdzanie dokładności modelu symulacyjnego.</p> <p>d) Analiza wyników modelowania.</p> <p>Podstawowa literatura</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tikhonenko O. Modele probabilistyczne analizy systemów informacyjnych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2006. 2. Yashkov S.F., Yashkova A.S. Processor Sharing: a Survey of the Mathematical Theory. Automation and Remote Control. V. 68, 2007. No. 9. p.1662–1731. 3. Tikhonenko O. M. Queuing systems with processor sharing and limited resources. Automation and Remote Control. V. 71, 2010. No. 5. p. 803–815.

opiekun pracy	proponowany temat pracy	uwagi, zakres pracy, literatura
prof. dr hab. Oleg Tikhonenko	Obliczanie prawdopodobieństw straty informacji w systemach informatycznych o ograniczonej pojemności pamięci buforowej za pomocą modelowania kolejkowego	<p>a) Podstawowe charakterystyki straty informacji. b) Algorytmy obliczeń charakterystyk straty informacji. c) Aproksymacja dystrybuant objętości sumarycznej za pomocą funkcji gamma. d) Realizacja programowa algorytmów obliczeń i ich sprawdzanie.</p> <p>Podstawowa literatura</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tikhonenko O. Modele probabilistyczne analizy systemów informacyjnych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2006. 2. Kleinrock L. Queueing Theory. V. 1: Theory. Wiley, New York 1975. 3. Morozov E., Nekrasova R., Potakhina L., Tikhonenko O. Asymptotic Analysis of queueing systems with finite buffer space. Computer Networks: 21th Conference, CN 2014, Lwówek Śląski, Poland, June 2014. Proceedings. Communications in Computer and Information Science, 431. Springer, 2014. p. 223-232.
prof. dr hab. Oleg Tikhonenko	Analiza algorytmów odrzucania pakietów w routerach sieci komunikacyjnych	<p>a) Router jako model kolejkowy systemu obsługi z ograniczoną pojemnością pamięci. b) Obliczenie rozkładu liczby zgłoszeń i prawdopodobieństwa straty w systemie z odrzucaniem pakietów. c) Realizacja programowa obliczeń. d) Analiza wyników obliczeń.</p> <p>Podstawowa literatura</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tikhonenko O. Modele probabilistyczne analizy systemów informacyjnych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2006. 2. Tikhonenko O., Kempa W.M. The generalization of AQM algorithms for queueing systems with bounded capacity. R. Wyrzykowski et al. (Eds.): PPAM 2011, Part 2. LNCS 7204, pp. 242–251. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012. 3. Tikhonenko O., Kempa W.M. Queue-size distribution in M/G/1-type system with bounded capacity and packet dropping. Belarusian Winter Workshops in Queueing Theory, BWWQT 2013. Proceedings. Communications in Computer and Information Science, 356. Springer, 2013. p. 177-186. 4. Tikhonenko O., Kempa W. M. On the queue-size distribution in the multi-server system with bounded capacity and packet dropping. Kybernetika, 49 (2013), 6, p. 855-867.
prof. UKSW dr hab. inż. Krzysztof Trojanowski	Optymalizacja czasu życia sieci sensorowej za pomocą algorytmu heurystycznego	
prof. UKSW dr hab. inż. Krzysztof Trojanowski	Mechanizmy zapobiegania stagnacji w roju cząsteczek: badania eksperymentalne	
prof. UKSW dr hab. inż. Krzysztof Trojanowski	Badania stabilności cząsteczek w metodzie optymalizacji rojem cząsteczek: badania teoretyczne	

opiekun pracy	proponowany temat pracy	uwagi, zakres pracy, literatura
dr Konrad Zdanowski	Prezentacja twierdzenia o wielomianowej złożoności problemu pierwszości	<p>Przez długi czas nie był znany wielomianowy algorytm rozstrzygający pierwszość liczby naturalnej. Zaskoczeniem było odkrycie w 2002 roku takiego algorytmu. Poprawność tego algorytmu oparta jest o wyniki z teorii liczb. W pracy autor zaprezentowałby ten algorytm z dowodem jego poprawności oraz zaimplementował go.</p> <p>Literatura</p> <p>Agrawal, Kayal, Saxena, Primes is in P, Annals of Mathematics 2004, https://www.jstor.org/stable/3597229</p>
dr Konrad Zdanowski	Prezentacja i badanie siły narzędzi SAT-solver dla problemu formuł boolowskich z kwantyfikacją	<p>Problem SAT, rozstrzygnięcia spełnialności formuły koniunkcyjno-alternatywnej rachunku zdań, choć jest NP-zupełny, to poddaje się, w wielu przypadkach, rozwiązaniu przy pomocy SAT-solverów. Znacznie trudniejszy jest problem QSAT, rozstrzygnięcia prawdziwości kwantyfikowanej formuły rachunku zdań, gdzie kwantyfikatory po zmiennych zdaniowych przebiegają wartości logiczne. Praca prezentowałaby solver dla problemu QSAT, np. DepQBF, analizowała jego możliwości, skuteczność a także pokazywałaby jak można go wykorzystać kodując wybrany problem kombinatoryczny, np. dotyczący gier, do formuły QBF. Przykładowy QBF solver: DepQBF Odnośnik: https://lonsing.github.io/depqbf/</p>
dr Konrad Zdanowski	Algorytm refutacji dla intuicjonistycznej logiki zdań i jego własności	<p>Logika intuicjonistyczna to konstruktywny fragment logiki klasycznej, jej dowody można przetłumaczyć na algorytmy. Tautologie intuicjonistycznego rachunku zdań tworzą zbiór PSPACE-zupełny, czyli, prawdopodobnie, trudniejszy niż w przypadku logiki klasycznej. Praca implementowałaby wybrany algorytm rozstrzygający, czy formuła zdaniowa nie jest tautologią logiki intuicjonistycznej. Algorytm ten mógłby szukać kontrmodelu dla danej formuły lub, przy innym podejściu, refutacji istnienia intuicjonistycznego dowodu.</p> <p>Literatura:</p> <p>Sorensen, Urzyczyn, Lectures on the Curry-Howard Isomorphism, 2006 Notatki z wykładu P. Urzyczyna: https://www.mimuw.edu.pl/~urzy/Int/</p>