POLITECHNIKA GDAŃSKA

Katedra Teleinformatyki
Tematy prac dyplomowych magisterskich dla kierunku INFORMATYKA
Rok akademicki 2023/2024

1. Analiza architektury OpenRAN i wybranych algorytmów deep learning na potrzeby optymalizacji efektywności systemu 5G
2. Analiza mechanizmów detekcji anomalii występujących w ruchu sieciowym
3. Analiza mechanizmów wykrywania pętli w sieciach Ethernet / Carrier Ethernet
4. Analiza opóźnień występujących w łączności realizowanej na potrzeby rozwiązań Przemysłu 4.0 przy wykorzystaniu systemu 5G
5. Analiza porównawcza metod inspekcji ruchu szyfrowanego
6. Analiza porównawcza wydajności protokołów HTTP/2 i HTTP/3 w sieciach o wysokiej stopie błędów
7. Analiza rozwiązań zwiększających niezawodność systemów chmurowych
8. Arbitracja dostępu do chmury publicznej z wykorzystaniem wirtualnej domeny kolizyjnej
9. Automatyzacja zarządzania cyklem życia aplikacji skonteneryzowanych
10. Model mechanizmu reputacyjnego RISC2WIN dla dwuskokowej kooperatywnej komunikacji bezprzewodowej z różnicowaniem jakości usług
11. Optymalizacja lokalizacji kontrolerów w programowalnych sieciach komputerowych ukierunkowana na redukcję opóźnienia obsługi żądań
12. Optymalizacja rozmieszczania kontrolerów SDN w celu przeciwdziałania atakom skierowanym na węzły sieci
13. Przegląd i analiza bezagentowych systemów zarządzania konfiguracją urządzeń sieciowych
14. Przegląd i analiza metod wykorzystania rozwiązań typu Infrastructure as Code w środowisku chmur publicznych
15. Skalowanie aplikacji rozproszonych w środowisku klastra Kubernetes uruchomionego w chmurze prywatnej
16. Symulacje protokołu autoryzacji akcji niezaufanej stacji bazowej w sieci sensorowo-wykonawczej gwarantującego spełnienie zadanych warunków spójności
17. Systemy reputacyjne dla środowisk teleinformatycznych z uwzględnieniem ograniczeń informacyjnych w obecności agentów strategicznych
18. Wpływ sprawiedliwego przydziału pasma przepustowości na parametry jakości doświadczeń
19. Wykorzystanie oceny poziomu sprawiedliwości sieci komputerowej do przewidywania poziomu rezygnacji
20. Wykrywanie racjonalnych podmiotów złośliwych w dwustronnych sieciowych relacjach sąsiedztw

Temat 1.	Analiza architektury OpenRAN i wybranych algorytmów deep learning na potrzeby optymalizacji efektywności systemu 5G
Temat w języku angielskim	Analysis of OpenRAN architecture and selected deep learning algorithms for 5G system performance optimization
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nowicki
Konsultant pracy	mgr inż. Michał Hoeft
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza architektury OpenRAN wprowadzająca możliwość integracji stacji bazowych systemu 5G z kontrolerami (RIC - RAN Intelligent Controller) wykorzystującymi rozwiązania uczenia maszynowego oraz wskazanie wynikających z tego korzyści w postaci potrzeby optymalizacji efektywności systemu 5G zgodnie z wybraną metryką.
Zadania	1. Zapoznanie się z architekturą OpenRAN 2. Zapoznanie się z rozwiązaniami RIC 3. Analiza możliwości optymalizacji efektywności systemu 5G 4. Opracowanie przykładu optymalizacji efektywności systemu 5G 5. Przygotowanie dokumentacji zrealizowanych prac
Literatura	https://openrangym.com/ M. Polese, L. Bonati, S. D'Oro, S. Basagni, and T. Melodia, *"ColO-RAN: Developing Machine Learning-based xApps for Open RAN Closed-loop Control on Programmable Experimental Platforms,"* IEEE Transactions on Mobile Computing, July 2022 L. Bonati, M. Polese, S. D'Oro, S. Basagni, and T. Melodia, *"OpenRAN Gym: AI/ML Development, Data Collection, and Testing for O-RAN on PAWR Platforms,"* Computer Networks, vol. 220, pp. 1-11, January 2023 M. Polese, L. Bonati, S. D'Oro, S. Basagni, T. Melodia, *"Understanding O-RAN: Architecture, Interfaces, Algorithms, Security, and Research Challenges,"* IEEE Communications Surveys & Tutorials, pp. 1-23, January 2023
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 2.	Analiza mechanizmów detekcji anomalii występujących w ruchu sieciowym
Temat w języku angielskim	Comparative analysis of network traffic anomaly detection methods
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nowicki
Konsultant pracy	mgr inż. Michał Hoeft
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest przygotowanie analizy porównawczej wybranych mechanizmów wykrywania anomalii w kontekście ich zastosowanie do oceny ruchu sieciowe.
Zadania	1. Przegląd metod opisu ruchu sieciowego 2. Przegląd metod detekcji anomalii 3. Przygotowanie analizy porównawczej 4. Opracowanie i przeprowadzenie przykładowego eksperymentu 5. Zdefiniowanie wyników i rekomendacji
Literatura	• Ahmed, M., Mahmood, A.N. and Islam, M.R., 2016. A survey of anomaly detection techniques in financial domain. *Future Generation Computer Systems*, 55, pp.278-288. • Garcia-Teodoro, P., Diaz-Verdejo, J., Maciá-Fernández, G. and Vázquez, E., 2009. Anomaly-based network intrusion detection: Techniques, systems and challenges. *Computers & Security*, 28(1-2), pp.18-28. • Weller-Fahy, D.J., Borghetti, B.J. and Sodemann, A.A., 2015. A survey of distance and similarity measures used within network intrusion anomaly detection. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(1), pp.70-91. • Aggarwal, C. C., & Sathe, S. (2017). Outlier Ensembles. Springer International Publishing
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 3.	Analiza mechanizmów wykrywania pętli w sieciach Ethernet / Carrier Ethernet
Temat w języku angielskim	Analysis of loop detection mechanisms in Ethernet / Carrier Ethernet networks
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nowicki
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza mechanizmów zapewniania bezpętlowej pracy sieci Ethernet
Zadania	1. Przegląd mechanizmów zapewniania bezpętlowej pracy sieci Ethernet – szczegółowy opis algorytmów drzewa opinającego, SPB, TRILL 2. Zaproponowanie modyfikacji wybranego mechanizmu zapewniania bezpętlowej pracy 3. Implementacja zaproponowanej modyfikacji (albo w systemie rzeczywistym albo w systemie zwirtualizowanym albo w symulatorze) 4. Porównanie klasycznych i zmodyfikowanych rozwiązań
Literatura	1. Nowicki K., Uhl T.: Monitorowanie i bezpieczeństwo sieci komputerowych. Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, 2016.148 s. ISBN 970−83−64434−08−2 2. Nowicki K., Uhl T.: Ethernet end-to-end. Eine universelle Netzwerktechnologie. Aachen: Shaker Verlag, 2008. 225 s. ISBN 978-3-8322-7140-4 3. Nowicki K.: Ethernet - sieci, mechanizmy. Gdańsk: INFOTECH, 2006.152 s. ISBN 83-921711-2-8 4. Nowicki K., Malinowski A..: Topology Discovery of Hierarchical Ethernet LANs without SNMP support, W: The 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, 2015, IEEE Industrial Electronics Society 5. Nowicki K., Ostrowski A., Poźniak A., Wrzesiński Ł.: Wykorzystanie sprzętu komputerowego klasy SOHO do modelowania złożonych rozwiązań sieciowych// STUDIA INFORMATICA. SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGY. SYSTEMY I TECHNOLOGIE INFORMACYJNE. -Vol. 32., nr. Nr 3A (98) (2011), s.55-66 6. Allan D., Bragg N.: 802.1aq Shortest Path bridging. Design and Evolution, Willey, IEEE, 2012 7. https://datatracker.ietf.org/wg/trill/charter/
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 4.	Analiza opóźnień występujących w łączności realizowanej na potrzeby rozwiązań Przemysłu 4.0 przy wykorzystaniu systemu 5G
Temat w języku angielskim	Analysis of latency occurring in connectivity implemented for Industry 4.0 solutions using 5G system
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nowicki
Konsultant pracy	mgr inż. Michał Hoeft
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie środowiska badawczego oraz oprogramowania pozwalające na analizę opóźnienia występującego przy transmisji danych systemów Przemysłu 4.0 w sieci 5G.
Zadania	1. Analiza architektury systemu 5G 2. Analiza możliwości i sposób integracji rozwiązań Przemysłu 4.0 3. Przygotowanie stanowiska i oprogramowania pozwalającego na analizę opóźnień 4. Przykładowe testy 5. Przygotowanie dokumentacji zrealizowanych prac
Literatura	1. Dokumentacja instalacji systemu 5G 2. Dokumentacja systemu Przemysłu 4.0 3. Y. R. Wei, A. S. Keshavamurthy, R. Wittmann and A. R. Zahonero, "A Standalone 5G Industrial Testbed Design Considerations for Industry 4.0," *2022 52nd European Microwave Conference (EuMC)*, Milan, Italy, 2022, pp. 884-887, doi: 10.23919/EuMC54642.2022.9924323. 4. D. Ficzere, D. Patel, J. Sachs, J. Ansari, G. Soós and P. Varga, "5G public network integration for a real-life PROFINET application," *NOMS 2022-2022 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium*, Budapest, Hungary, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/NOMS54207.2022.9789789. 5. A. Mahmood *et al*., "Industrial IoT in 5G-and-Beyond Networks: Vision, Architecture, and Design Trends," in *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 18, no. 6, pp. 4122-4137, June 2022, doi: 10.1109/TII.2021.3115697.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 5.	Analiza porównawcza metod inspekcji ruchu szyfrowanego
Temat w języku angielskim	Comparative analysis of encrypted traffic inspection methods
Opiekun pracy	dr inż. Wojciech Gumiński
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest wielokryterialna analiza porównawcza dostępnych rozwiązań umożliwiających inspekcję ruchu szyfrowanego. Analiza porównawcza powinna zostać zilustrowana praktycznym wdrożeniem programowym i z wykorzystaniem sprzetowego Firewall Juniper SRX300.
Zadania	Przegląd literatury Teoretyczne porównanie rozwiązań komercyjnych oraz Open Source Projekt środowiska testowego oraz testów Badania jakościowe i ilościowe Analiza wyników
Literatura	A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall, Computer Networks (5th Edition), Pearson Education Inc., 2011 Dokumentacja urządzenia Juniper SRX300. https://www.juniper.net/us/en/products-services/security/srx-series/srx300
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 6.	Analiza porównawcza wydajności protokołów HTTP/2 i HTTP/3 w sieciach o wysokiej stopie błędów
Temat w języku angielskim	Benchmarking HTTP/2 vs. HTTP/3 performance on high-fault networks
Opiekun pracy	dr inż. Wojciech Gumiński
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest porównanie wydajności protokołów HTTP/3 i HTTP/2. HTTP/3 wykorzystujące protokół QUIC z obligatoryjnym szyfrowaniem może być wolniejszy w sieciach bezstratnych. Jego siła powinna się ujawniać w sieciach z utratą pakietów i w transmisjach dużych ilości informacji. Stanowisko badawcze powinno obejmować źródło danych np. serwer http/3/2 albo aplikację typu web service, symulator stratnego kanału i odbiornik danych (klient http/2/3). Analiza powinna obejmować zależność wydajności od pakietowej stopy błędów, wielkości strumienia danych i ew. rodzaju implementacji.
Zadania	• przegląd literatury • teoretyczne porównanie protokołów HTTP/2 i HTTP/3 • projekt środowiska testowego i testów • badania jakościowe i ilościowe • analiza otrzymanych wyników.
Literatura	1. M. Bishop ”HTTP/3” RFC9114, June 2022 2. J. Iyengar, Ed., M. Thomson, Ed., "QUIC: A UDP-Based Multiplexed and Secure Transport", RFC9000, May 2021 3. E. Rescorla. ”The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3”, RFC8446, Aug. 2018 4. Google LLC. ”QUIC, a multiplexed transport over UDP” Internet: https://www.chromium.org/quic/
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 7.	Analiza rozwiązań zwiększających niezawodność systemów chmurowych
Temat w języku angielskim	Analysis of mechanisms for improving the resilience of cloud-based systems
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jacek Rak
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest dokonanie przeglądu mechanizmów zwiększania poziomu niezawodności systemów chmurowych wraz z analizą zagrożeń, jak i przeprowadzenie badań ukierunkowanych na opracowanie zbioru „dobrych praktyk”.
Zadania	1) przegląd literatury z zakresu metod podnoszenia niezawodności systemów chmurowych 2) konfiguracja i ocena właściwości wybranych rozwiązań 3) propozycja własnej metody / modyfikacji istniejącej metody 4) opracowanie zbioru „dobrych praktyk” na podstawie uzyskanych wyników
Literatura	Artykuły z repozytorium IEEE Xplore, w tym w szczególności: 1) Colman-Meixner, C., Develder, Ch., Tornatore, M., Mukherjee, B.: A survey on Resiliency Techniques in Cloud Computing Infrastructures and Applications, IEEE Communications Surveys & Tutorials, 18(3), 2244-2281 (2016) 2) R. de Souza Couto, S. Secci, M. Mitre Campista, L. Costa: Network Design Requirements for Disaster Resilience in IaaS Clouds, IEEE Communications Magazine, 52-58, October 2014
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 8.	**Arbitracja dostępu do chmury publicznej z wykorzystaniem wirtualnej domeny kolizyjnej**
Temat w języku angielskim	**Arbitrated access to a public cloud through a virtual collision domain**
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jerzy Konorski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Dla ograniczania skutków ataków EDoS na systemy chmurowe mechanizmy admisji wymagają rozróżniania uczciwych i nieuczciwych wywołań klienckich przy pomocy testów Turinga lub protokołów wyzwania i odpowiedzi. Wymaga to kalibracji a priori stopnia trudności testu/wyzwania i faworyzuje klientów dysponujących szybkim sprzętem obliczeniowym. Celem projektu jest stworzenie alternatywnego mechanizmu admisji zmuszającego klientów do rozegrania odpowiednio zaprojektowanej gry w wojnę na wyniszczenie.
Zadania	1. Opis i analiza wpływu metod ochrony przed atakiem EDoS na przykładzie wybranego środowiska chmurowego. 2. Opracowanie mechanizmu wirtualnej domeny kolizyjnej i projekt powiązania uporczywości wywołań klienckich z wielkością żądanych zasobów chmury. 3. Ocena sprawiedliwości dostępu i odporności na ataki EDoS.
Literatura	1. K. Bhushan, B.B. Gupta, *Network flow analysis for detection and mitigation of Fraudulent Resource Consumption (FRC) attacks in multimedia cloud computing*, Multimed Tools Appl, 2019 2. F. Z. Chowdhury, L. B. M. Kiah, M. M. Ahsan, *Economic Denial of Sustainability (EDoS) Mitigation Approaches in Cloud: Analysis and Open Challenges*, Proc. ICECOS 2017 3. M.A.S. Monge, J.M. Vidal, G.M. Pérez, *Detection of economic denial of sustainability (EDoS) threats in self-organizing networks*, Computer Communications 145, 2019. 4. J. Konorski, *Ad Hoc WLAN with Selfish, Secretive, and Short-Sighted Stations*, ISABEL 2009
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 9.	Automatyzacja zarządzania cyklem życia aplikacji skonteneryzowanych
Temat w języku angielskim	Automated lifecycle management of containerized applications
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Gierłowski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Podejście wykorzystujące konteneryzację jest obecnie popularnym sposobem wdrażania aplikacji, często wykorzystywanym np. w systemach chmurowych w stosunku do aplikacji o architekturze mikrousługowej. W związku z dodatkowymi wymaganiami stawianymi na różnych etapach (wdrożenie, utrzymanie, aktualizacje, itp.) cyklu życia aplikacji, powstały rozwiązania pozwalające na automatyzację powyższych zadań w środowiskach skonteneryzowanych, co w znaczący sposób ułatwia realizację szeregu niezbędnych czynności. Celem pracy jest dokonanie przeglądu metod oraz narzędzi przeznaczonych do realizacji kluczowych procesów zarządzania niezbędnych w procesie wdrażania i obsługi aplikacjami skonteneryzowanych (na platformach takich jak np. Kubernetes oraz Docker Swarm), a następnie porównanie i analiza zalet wybranych rozwiązań. Wyniki powyższej analizy powinny posłużyć opracowaniu zajęć laboratoryjnych ilustrujących proces wdrażania aplikacji rozproszonej w środowisku skonteneryzowanym.
Zadania	• Przegląd metod automatyzacji kluczowych procesów cyklu życia aplikacji skonteneryzowanych. • Porównanie i analiza wybranych narzędzi realizujących powyższe funkcje. • Opracowanie zajęć laboratoryjnych ilustrujących kluczowe elementy powyższego procesu oraz stosowane rozwiązania techniczne.
Literatura	• Kubernetes - Dokumentacja, • Marko Luksa, Kubernetes in Action • Docker Swarm Mode - Dokumentacja • Dokumentacja i literatura związane z wybranymi technologiami
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 10.	**Model mechanizmu reputacyjnego RISC2WIN dla dwuskokowej kooperatywnej komunikacji bezprzewodowej z różnicowaniem jakości usług**
Temat w języku angielskim	**Simulation model of the RISC2WIN reputation mechanism for two-hop wireless cooperative communications with QoS differentiation**
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jerzy Konorski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i implementacja modelu budowania reputacji jako gwaranta uczciwego różnicowania jakości usług (QoS) przez stację pośredniczącą w kooperatywnych architekturach bezprzewodowych. Zasadniczym problemem jest zapewnienie, by zarówno stacja pośrednicząca w przekazywaniu strumieni danych, jak i stacja źródłowa pracowały w warunkach pełnej autonomii
Zadania	1. Sformułowanie wymagań i ograniczeń dla mechanizmu reputacyjnego 2. Specyfikacja i implementacja opracowanego mechanizmu reputacyjnego 3. Symulacja gry strategicznej pomiędzy stacją pośredniczącą i końcową w wybranym narzędziu symulacyjnym przy zasilaniu sztucznym źródłem ruchu webowego i VoIP
Literatura	1. S. Szott and J. Konorski, *Selfish attacks in two-hop IEEE 802.11 relay networks: impact and countermeasures*, IEEE Wireless Comm. Letters, 2018. 2. A. Garcia-Saavedra, B. Rengarajan, P. Serrano, D. Camps-Mur, and X. Costa-Pérez, *SOLOR: self-optimizing WLANs with legacy-compatible opportunistic relays*, IEEE/ACM Trans. on Networking, vol. 23, no. 4, pp. 1202-1215, Aug. 2015. 3. B. Jedari, F. Xia and Z. Ning, *A Survey on Human-Centric Communications in Non-Cooperative Wireless Relay Networks*, IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 20, no. 2, pp. 914-944, 2018. 4. J. Konorski, S. Szott: *A Reputation Scheme to Discourage Selfish QoS Manipulation in Two-Hop Wireless Relay Networks*, IEEE Globecom 2018.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 11.	Optymalizacja lokalizacji kontrolerów w programowalnych sieciach komputerowych ukierunkowana na redukcję opóźnienia obsługi żądań
Temat w języku angielskim	Optimization of location of controllers in Software Defined Networks aimed at reducing the latency of serving the demands
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jacek Rak
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza właściwości istniejących metod obsługi żądań w sieciach SDN ze szczególnym uwzględnieniem aspektu opóźnienia obsługi oraz opracowanie/modyfikacja wybranej metody mająca na celu zwiększenie wydajności w tym zakresie.
Zadania	1) Przegląd literatury odnośnie istniejących metod obsługi żądań w sieciach SDN ze szczególnym uwzględnieniem aspektu opóźnienia obsługi żądań. 2) Projekt rozwiązania własnego. 3) Implementacja symulatora. 4) Weryfikacja symulacyjna właściwości rozwiązania własnego w zestawieniu z rozwiązaniem referencyjnym.
Literatura	Artykuły z repozytorium IEEE Xplore, w tym w szczególności: 1) T. Das, V. Sridharan and M. Gurusamy, "A Survey on Controller Placement in SDN," IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 22, no. 1, pp. 472-503, 2020 2) B. A. A. Nunes, M. Mendonca, X.-N. Nguyen, K. Obraczka and T. Turletti, "A survey of software-defined networking: Past present and future of programmable networks", IEEE Commun. Surveys Tuts., vol. 16, no. 3, pp. 1617-1634, 2014.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 12.	**Optymalizacja rozmieszczania kontrolerów SDN w celu przeciwdziałania atakom skierowanym na węzły sieci**
Temat w języku angielskim	**Optimization of SDN controllers' placement against node-targeted attacks**
Opiekun pracy	prof. dr hab. inż. Michał Pióro
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	W sieciach definiowanych programowo (SDN – *software defined networks*) utrata dostępu do kontrolera (*controller node*) przez węzeł sieci (*switching node*) powoduje znaczną degradację jego funkcjonalności. Dlatego też minimalizacja liczby węzłów, które tracą taki dostęp w wyniku celowego ataku na wybrany przez atakującego podzbiór węzłów (w tym kontrolerów) jest istotnym problemem, przed którym stają operatorzy sieci. Jednym z najważniejszych środków rozwiązywania tego problemu jest optymalizacja rozmieszczania w sieci założonej liczby kontrolerów dla zadanej (przewidywanej) klasy ataków. Celem pracy będzie weryfikacja następującej hipotezy badawczej: właściwe rozmieszczenie kontrolerów SDN pozwala znacznie zniwelować skutki ataków ukierunkowanych na węzły sieci.
Zadania	Realizacja pracy dyplomowej będzie polegała na opracowaniu modelu optymalizacyjnego pozwalającego na znajdowanie rozmieszczeń kontrolerów SDN minimalizujących skutki ataków z zadanej klasy oraz na wykonaniu studium numerycznego ilustrującego jego skuteczność. Opracowany model będzie oparty na sformułowaniu odpowiedniego problemu programowania całkowitoliczbowego oraz na algorytmach jego rozwiązywania za pomocą pakietu optymalizacyjnego CPLEX.
Literatura	[1] Mariusz Mycek, Michal Pióro, Artur Tomaszewski, Amaro de Sousa: Optimizing primary and backup controllers' placement resilient to node-targeted attacks, 17th International Conference on Network and Service Management (CNSM), 2021. [2] Eusebi Calle, David Martínez, Mariusz Mycek, Michał Pióro: Resilient backup controller placement in distributed SDN under critical targeted attacks, International Journal of Critical Infrastructure Protection, vol. 33, 2021. [3] Michał Pióro, Mariusz Mycek, Artur Tomaszewski, Amaro de Sousa: Maximizing SDN resilience to node-targeted attacks through joint optimization of primary and backup controllers placements, submitted to Networks, December 2022.
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	Bardzo ciekawa tematyka dla osób zainteresowanych optymalizacją sieci teleinformatycznych za pomocą metod programowania liniowego i całkowitoliczbowego.

	Możliwe jest wykonywanie pracy opisanej powyżej w zespole dwuosobowym, jak również napisanie jej w języku angielskim.
Studia	Informatyka stacjonarne II stopnia

Temat 13.	Przegląd i analiza bezagentowych systemów zarządzania konfiguracją urządzeń sieciowych
Temat w języku angielskim	Review and analysis of agentless configuration management systems for network devices
Opiekun pracy	dr inż. Wojciech Gumiński
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie przeglądu dostępnych narzędzi do automatyzacji zarządzania konfiguracją urządzeń sieciowych oraz wykonanie wielokryterialnej analizy porównawczej. Część praktyczna pracy powinna obejmować budowę demonstratora wybranej technologii automatycznego wdrażania konfiguracji urządzeń sieciowych.
Zadania	Przegląd literatury Analiza porównawcza Budowa demonstratora Ewaluacja działania demonstratora
Literatura	1. I. Pinto, F. Chaudhry; Automating and Orchestrating Networks with NetDevOps; Pearson Education 2023 2. K. Okasha; Network Automation Cookbook; Packt Publishing 2020 3. J. Freeman; Ansible 2 w praktyce; Helion 2021 4. Dokumentacja systemu Ansible https://docs.ansible.com/ansible/latest/index.html
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka niestacjonarne II stopnia

Temat 14.	Przegląd i analiza metod wykorzystania rozwiązań typu Infrastructure as Code w środowisku chmur publicznych
Temat w języku angielskim	Employment of Infrastructure as Code services in a public cloud environment
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Gierłowski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Korzystanie z usług Infrastructure as Code (IaC) w środowisku chmury publicznej staje się coraz bardziej popularne ze względu na możliwość automatyzacji wdrażania i zarządzania konfiguracją złożonych infrastruktur IT. Jednak przy obfitości rozwiązań do automatyzacji dostępnych na rynku, organizacjom może być trudno wybrać najbardziej odpowiednie narzędzie do konkretnego przypadku użycia. Niniejsza praca ma na celu przedstawienie analizy porównawczej reprezentatywnej grupy rozwiązań służących automatyzacji wdrażania i zarządzania konfiguracją usług IaC w środowiskach chmurowych.
Zadania	• Przegląd literatury dotyczącej infrastruktury jako kodu (IaC) i narzędzi do automatyzacji wdrażania i zarządzania konfiguracją usług w środowisku chmurowym • identyfikacja i ocena reprezentatywnej grupy rozwiązań automatyzacji, • przedstawienie zalet i wad każdego narzędzia do automatyzacji i porównanie ich możliwości w zakresie wdrażania i zarządzania konfiguracją usług. • przygotowanie przykładowych konfiguracji testowych i weryfikacja działania narzędzi, • określenie zaleceń dotyczących najbardziej odpowiednich narzędzi do automatyzacji w oparciu o wyniki badań.
Literatura	• Morris K., "Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud, 2nd Edition". Sebastopol: O'Reilly Media, 2020 • Brikman Y., "Terraform: Up & Running, 3rd Edition". Sebastopol: O'Reilly Media, 2022 • Hochstein L., Moser R., "Ansible: Up and Running: Automating Configuration Management and Deployment the Easy Way, 2nd Edition". Sebastopol: O'Reilly Media, 2017 • Turnbull J., McCune J., Krum S., "Pro Puppet, 2nd Edition". New York: Apress, 2013 • Ewart J., Marschall M., Waud E., "Chef: Powerfull Infrastructure Automaion". Birmingham: Packt Publishing 2017
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 15.	Skalowanie aplikacji rozproszonych w środowisku klastra Kubernetes uruchomionego w chmurze prywatnej
Temat w języku angielskim	Scaling applications in a Kubernetes cluster running in a private cloud
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Gierłowski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza procesu wdrażania i skalowania aplikacji rozproszonej w środowisku klastra Kubernetes, który z kolei utrzymywany jest przy wykorzystaniu zasobów oferowanych przez mechanizmy chmury prywatnej. Praca ma na celu identyfikację kluczowych czynników wpływających na wydajność aplikacji działającej w powyższym środowisku oraz opracowanie metodyki efektywnej realizacji różnorodnych procesów skalowania w tego rodzaju wdrożenia.
Zadania	• Analiza środowiska chmury prywatnej i sposobu uruchomienia/skalowania usługi klastra Kubernetes z jej użyciem. • Przegląd i analiza mechanizmów skalowania aplikacji w środowisku Kubernetes wdrożonym w chmurze prywatnej. • Zaprojektowanie i uruchomienie środowiska testowego. • Wykonanie testów środowiska Kubernetes i aplikacji rozproszonej, oraz analiza ich wyników.
Literatura	• Dokumentacja środowiska Kubernetes • Dokumentacja Vmware vSphere Hypervisor
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 16.	**Symulacje protokołu autoryzacji akcji niezaufanej stacji bazowej w sieci sensorowo-wykonawczej gwarantującego spełnienie zadanych warunków spójności**
Temat w języku angielskim	**Simulation of a protocol for authorization of an untrustworthy sink station's actions in a wireless sensor-actuator network guaranteeing specific consistency constraints**
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jerzy Konorski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	W niektórych zastosowaniach sieci sensorowo-wykonawczych krytycznym wymaganiem jest zachowanie pewnych warunków spójności (np. ustalonej liczby aktywnych terminali) podczas wspólnych działań. W sytuacji, gdy autoryzacji takich działań dokonują niezaufane stacje bazowe niezbędny jest dodatkowy protokół zabezpieczający. Celem pracy jest przebadanie w modelu symulacyjnym protokołu wykorzystującego kryptograficzny protokół dzielenia sekretu.
Zadania	1. Zapoznanie się z zasadami pracy sieci sensorowo-wykonawczych i współdziałania stacji bazowej i terminala 2. Opracowanie i specyfikacja kodu protokołu zabezpieczającego autoryzację działań terminala przez stację bazową 3. Wykonanie badań testowych na modelu symulacyjnym
Literatura	1. W. Stallings, *Cryptography and Network Security*, Prentice-Hall 2005 2. N. Primeau et al., *A Review of Computational Intelligence Techniques in Wireless Sensor and Actuator Networks*, IEEE Comm. Surveys & Tutorials, 2018 3. J. Konorski: *Threshold Attendance under Soft-Crash Model: TAG Protocol and Markovian Analysis*, Proc. RNDM 2018 4. Inne opracowania dostępne u opiekuna
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

Temat 17.	**Systemy reputacyjne dla środowisk teleinformatycznych z uwzględnieniem ograniczeń informacyjnych w obecności agentów strategicznych**
Temat w języku angielskim	**Reputation systems for computer communication settings in the presence of information limitations and strategic agents**
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jerzy Konorski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest przebadanie zasad i protokołów interakcji autonomicznych agentów racjonalnych w środowiskach teleinformatycznych wykorzystujących model zaufania oparty wyłącznie na bezpośrednich danych reputacyjnych (z wyłączeniem rekomendacji). Praca powinna przynieść odpowiedzi na pytanie: czy możliwa jest budowa systemu reputacyjnego przy znacznych ograniczeniach informacyjnych (wirtualna anonimowość agentów, ślepy wybór partnerów interakcji, niepełna dostępność usług), który byłby odporny na strategiczne zachowania agentów.
Zadania	1. Specyfikacja algorytmów zbierania, przetwarzania i wykorzystania danych reputacyjnych w warunkach wirtualnej anonimowości przy ograniczeniach informacyjnych. 2. Budowa modelu symulacyjnego agentów o zróżnicowanym stopniu uczciwości w wybranym środowisku teleinformatycznym (IoT, MEC, 5/6G). 3. Konstrukcja uniwersalnego zbioru danych do wykorzystania w domenie publicznej. 4. Badania efektów strategicznych zachowań agentów.
Literatura	1. A. Altaf et al., *Trust models of internet of smart things: A survey, open issues, and future directions*, J. Network and Computer Applications, Elsevier 2019 2. C. Marche, M. Nitti, *Trust-Related Attacks and Their Detection: A Trust Management Model for the Social IoT*, IEEE Trans. Network and Service Management, 2021 3. J. Konorski, *Defending against Fake VIP in Scant-Transparency Information Systems with QoS Differentiation*, Information Sciences, Elsevier 2022
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 18.	Wpływ sprawiedliwego przydziału pasma przepustowości na parametry jakości doświadczeń
Temat w języku angielskim	Impact of fair bandwidth allocation on parameter quality of experiments
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nowicki
Konsultant pracy	Izabela Mazur
Recenzent	
Cel pracy	Celem pracy jest przeprowadzenie badań nad subiektywną oceną użytkownika względem różnego poziomu sprawiedliwości przy podziale pasma przepustowości oraz określenie związku między sprawiedliwością a subiektywną opinią użytkownika.
Zadania	1. Zaprojektowanie badań. 2. Przeprowadzenie badania oraz zebranie wyników. 3. Analiza zebranych wyników oraz określenie związku między sprawiedliwością a subiektywną opinią użytkownika w postaci wzoru.
Literatura	1. ITU-T Recommendation P.800.1 „Mean Opinion Score (MOS) terminology” (07/2006) 2. ITU-T Recommendation G.1030 “Estimating end-to-end performance in IP networks for data applications” (02/2014) 3. "The Logarithmic Nature of QoE and the Role of the Weber-Fechner Law in QoE Assessment", Peter Reichl, Member, IEEE, Sebastian Egger, Student Member, IEEE, Raimund Schatz, Alessandro D’Alconzo, 2010 4. Mazur I., Rak J., Nowicki K.: Minimising the Churn Out of the Service by Using a Fairness Mechanism, 2020, DOI: 10.1007/978-3-030-50719-0_10, In book: Computer Networks 5. Wojda P., Nowicki K.: Artificial Neural Network in Forecasting the Churn Phenomena Among Customers of IT and Power Supply Services, 2017, Automatyka, Elektryka, Zakłócenia 6. http://thedatadivers.com/churn-czyli-zatrzymac-klientow 7. Shaikh, J., Fiedler, M., & Collange, D. (2010). “Quality of Experience from user and network perspectives.” annals of telecommunications - annales des télécommunications, 65, 47-57 8. A. Ahmad, M.T. Beg, S.N. Ahmad: “Fairness Issues and Measures in Wireless Networks: A Survey,” *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering* (IOSR-JECE), vol. 11, no. 6, pp. 20-24, 2016. 9. K. Nowicki, A. Malinowski, M. Sikorski: “More Just Measure of Fairness for Sharing Network Resources,” Proc. 23rd International Conference on Computer Networks*, Communications in Computer and Information Science*, Springer, vol. 608, pp. 52-58, 2016. 10. T. Hoßfeld, L. Skorin-Kapov, P.E. Heegaard, M. Varela: A new QoE fairness index for QoE management, *Quality and User Experience*, February 2018, doi.org/10.1007/s41233-018-0017-x
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 19.	Wykorzystanie oceny poziomu sprawiedliwości sieci komputerowej do przewidywania poziomu rezygnacji
Temat w języku angielskim	Using the assessment of the level of fairness of computer networks to predict the level of churn
Opiekun pracy	dr inż. Krzysztof Nowicki
Konsultant pracy	Izabela Mazur
Recenzent	
Cel pracy	1. Ocena korelacji realizacji mechanizmów sprawiedliwości w sieciach komputerowych na rezygnację klientów z usług
Zadania	1. Przegląd mechanizmów i miar sprawiedliwości wykorzystywanych w sieciach komputerowych 2. Opis zjawiska migracji (rezygnacji) klientów (churn) - wskaźniki 3. Zaproponowanie metody badań wpływu realizacji mechanizmów sprawiedliwości na churn. 4. Przeprowadzenie badań wpływu realizacji mechanizmów sprawiedliwości na churn 5. Analiza uzyskanych rezultatów.
Literatura	• Mazur I., Rak J., Nowicki K.: Minimising the Churn Out of the Service by Using a Fairness Mechanism, 2020, DOI: 10.1007/978-3-030-50719-0_10, In book: Computer Networks • Wojda P., Nowicki K.: Artificial Neural Network in Forecasting the Churn Phenomena Among Customers of IT and Power Supply Services, 2017, Automatyka, Elektryka, Zakłócenia • http://thedatadivers.com/churn-czyli-zatrzymac-klientow • Shaikh, J., Fiedler, M., & Collange, D. (2010). "Quality of Experience from user and network perspectives." annals of telecommunications - annales des télécommunications, 65, 47-57. • ITU-T: Recommendation P.800 – Methods for subjective determination of transmission quality, International Telecommunication Union (1996) • A. Ahmad, M.T. Beg, S.N. Ahmad: "Fairness Issues and Measures in Wireless Networks: A Survey," *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering* (IOSR-JECE), vol. 11, no. 6, pp. 20-24, 2016. • K. Nowicki, A. Malinowski, M. Sikorski: "More Just Measure of Fairness for Sharing Network Resources," Proc. 23rd International Conference on Computer Networks*, Communications in Computer and Information Science*, Springer, vol. 608, pp. 52-58, 2016. • T. Hoßfeld, L. Skorin-Kapov, P.E. Heegaard, M. Varela: A new QoE fairness index for QoE management, *Quality and User Experience*, February 2018, doi.org/10.1007/s41233-018-0017-x
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Temat 20.	**Wykrywanie racjonalnych podmiotów złośliwych w dwustronnych sieciowych relacjach sąsiedztwa**
Temat w języku angielskim	**Detection of rationally malicious entities in two-way network neighborhood relationships**
Opiekun pracy	dr hab. inż. Jerzy Konorski
Konsultant pracy	
Recenzent	
Cel pracy	Sieć komputerową na poziomie warstwy transportowej lub wyższej można przedstawić jako zbiór dwu- lub wielostronnych relacji sąsiedztwa. Zadaniem uczciwego podmiotu komunikacji jest okresowe monitorowanie aktywności podmiotów sąsiednich w celu wykrycia ewentualnych złośliwych zachowań. Racjonalny podmiot złośliwy jest jednak świadomy możliwości monitorowania i ostrożnie dozuje częstotliwość ataków. Praca ma na celu przebadanie mechanizmów prowadzących do ostatecznego wykrycia wszystkich podmiotów złośliwych niezależnie od ich strategii ataku.
Zadania	1. Stworzenie modelu relacji sąsiedztwa w postaci gry i odtworzenie jej dynamiki w modelu symulacyjnym 2. Opracowanie modułu bieżącej oceny typu (uczciwy/złośliwy) podmiotu sąsiedniego. 3. Ocena czasu do wykrycia wszystkich podmiotów złośliwych i niezbędnych kosztów monitorowania relacji.
Literatura	1. W. Wang et al., *Coexistence Equilibria for Malicious and Regular Nodes in Wireless Networks*, 2009 2. E. Rasmusen, *Games and Information*, 2001 3. Z. Xu et al, *A dynamic multi-dimension trust model for information service quality evaluation*, Procedia Computer Science,, 2021 3. Wybrane materiały źródłowe dostępne u opiekuna
Proponowana liczba osób	1
Informacje dodatkowe	
Komentarz	
Studia	Informatyka II stopnia