

Przekraczanie granic struktur sieciowych

Symposium Centrum Studiów Zaawansowanych PW

Przekraczanie granic struktur sieciowych

Symposium Centrum Studiów Zaawansowanych PW

28-30 czerwca 2019

Hotel Sarmata - Zespół Dworski, Sandomierz

Komitet naukowy:

Prof. Władysław Homenda

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW

Prof. Stanisław Janeczko

Dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, Wydział MiNI PW

Prof. Marek Kuś

Wydział Administracji i Nauk Społecznych PW

Prof. Zbigniew Lonc

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW

Prof. Piotr Przybyłowicz

Zastępca Dyrektora CSZ PW, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych PW

Agnieszka Słosarska

Prezes firmy ATDI Sp. z o.o.

Prof. Krzysztof Szczypiorski

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW

Prof. Marek Trippenbach

Wydział Fizyki UW

Komitet organizacyjny:

Prof. Krzysztof Szczypiorski

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW

Prof. Stanisław Janeczko

Dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych PW, Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW

Prof. Piotr Przybyłowicz

Zastępca Dyrektora CSZ PW, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych PW



**Centrum Studiów
Zaawansowanych**
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

**Politechnika
Warszawska**

ATDI
ADVANCED SPECTRUM SOFTWARE

Organizacja sympozjum: Ilona Sadowska

Zespół: Jowita Krakowiecka, Ilona Sadowska, Małgorzata Zielińska

Projekt graficzny i skład: Małgorzata Zielińska

Wstęp

Przekraczanie granic struktur sieciowych

Symposium Centrum Studiów Zaawansowanych PW

Symposium pt. *Przekraczanie granic struktur sieciowych* poświęcone będzie tematyce bezpieczeństwa w sieci, najnowszym osiągnięciom w tej dziedzinie, możliwości uczenia się maszyn, wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji w praktyce oraz współczesnych naukach technicznych. Poruszone zostaną zagadnienia dotyczące możliwości i nadziei, ale również obaw i zagrożeń a także etycznych dylematów, związanych z obecnym dynamicznym rozwojem robotyki i sztucznej inteligencji. Postaramy się także określić kierunki i perspektywy rozwoju tych dziedzin.


Warsztaty Naukowe Centrum Studiów Zaawansowanych, których częścią jest to symposium, są uzupełnieniem oferty dydaktycznej Centrum. Ich podstawowym celem jest przełamanie barier utrudniających integrację ludzi nauki, wynikających z podziałów strukturalnych i pokoleniowych. Organizowane w ten sposób spotkania umożliwiają wymianę doświadczeń i nawiązanie współpracy naukowo-badawczej między uczestnikami reprezentującymi często różne dziedziny nauki i etapy kariery naukowej. Inspirujące dyskusje, które towarzyszą warsztatom, przyczyniają się natomiast do poszerzenia horyzontów naukowych specjalistów biorących udział w spotkaniu i mogą być początkiem współpracy.

Mamy nadzieję, że tegoroczne spotkanie spełni zakładane cele.

Zespół Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej

Program sympozjum

28 czerwca 2019 | piątek

18:00 - 19:00	 Otwarcie sympozjum Stanisław Janeczko, Piotr Przybyłowicz, Agnieszka Słosarska, Krzysztof Szczypiński Krzysztof Szczypiński , <i>Wykorzystanie muzyki klubowej do prowadzenia ukrytej komunikacji w sieciach</i> , Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW
19:00	Uroczysta kolacja

29 czerwca 2019 | sobota

7:30 - 10:00	 Śniadanie
10:00 - 10:20	Katarzyna Kamińska , <i>Metody sztucznej inteligencji w procesie projektowania nowych leków</i> , Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW
10:30 - 10:50	Michał Marzęcki , <i>Czujniki drukowane dla Internetu Rzeczy</i> , Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW
11:00 - 11:20	Sebastian Szymański , <i>Problemy etyczne związane z Internetem Rzeczy (IoT)</i> , Wydział „Artes Liberales” UW
11:30 - 12:00	Przerwa kawowa
12:00 - 12:20	Marek Kuś , <i>Jakościowe badanie dynamiki układów złożonych</i> , Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, Wydział Administracji i Nauk Społecznych PW

12:30 - 12:50	Paweł Tomaszewicz , <i>Ile elektroniki jest w telekomunikacji?</i> Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW
13:00 - 13:20	Janusz Zawila-Niedźwiecki , <i>Organizacje sieciowe w logistyce społecznej oraz publicznym zarządzaniu kryzysowym</i> , Wydział Zarządzania PW
14:00 - 15:00	Obiad
15:30 - 17:30	Wycieczka
18:00 - 18:20	Władysław Homenda , <i>Ograniczenia struktur sieciowych jako przykład ograniczeń ekstensywnej eksploracji infrastruktury obliczeniowej</i> , Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW
18:30 - 18:50	Hassan Babiker , <i>Metody analizy i wykrywania podejrzanych transakcji finansowych</i> , Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW
19:00 - 19:20	Konrad Markowski , <i>Światłowodowe sieci czujnikowe – technologia oraz wybrane aplikacje</i> , Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW
19:30 - 19:50	Agnieszka Słosarska , <i>Ewolucja polimorficzna cyberataków dotyczących telekomunikację – strategiczna zmiana paradygmatu cyberbezpieczeństwa w obliczu ingerencji AI</i> , ATDI Sp. z o.o.
20:00 - 20:20	Podsumowanie sympozjum - wnioski
20:30	Kolacja

30 czerwca 2019 | niedziela

8:00 - 10:00	☐ Śniadanie
do 12:00	Zakończenie

spis abstraktów

- 11 *Wykorzystanie muzyki klubowej do prowadzenia ukrytej komunikacji w sieciach, **Krzysztof Szczypiorski**, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW*
- 12 *Metody sztucznej inteligencji w procesie projektowania nowych leków, **Katarzyna Kamińska**, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW*
- 13 *Czujniki drukowane dla Internetu Rzeczy, **Michał Marzęcki**, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW*
- 14 *Problemy etyczne związane z Internetem Rzeczy (IoT), **Sebastian Szymański**, Wydział „Artes Liberales” UW*
- 15 *Jakościowe badanie dynamiki układów złożonych, **Marek Kuś**, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, Wydział Administracji i Nauk Społecznych PW*
- 16 *Ile elektroniki jest w telekomunikacji?, **Paweł Tomaszewicz**, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW*
- 17 *Organizacje sieciowe w logistyce społecznej oraz publicznym zarządzaniu kryzysowym, **Janusz Zawiła-Niedźwiecki**, Wydział Zarządzania PW*
- 18 *Ograniczenia struktur sieciowych jako przykład ograniczeń ekstensywnej eksploracji infrastruktury obliczeniowej, **Władysław Homenda**, Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW*
- 19 *Metody analizy i wykrywania podejrzanych transakcji finansowych, **Hassan Babiker**, Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW*
- 20 *Światłowodowe sieci czujnikowe – technologia oraz wybrane aplikacje, **Konrad Markowski**, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych PW*

Wykorzystanie muzyki klubowej do prowadzenia ukrytej komunikacji w sieciach

Krzysztof Szczypiorski

Instytut Telekomunikacji, Zakład Cyberbezpieczeństwa
Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Podczas prelekcji zostanie przedstawione zagadnienie użycia muzyki klubowej do prowadzenia ukrytej komunikacji w sieciach. Jako studium przypadku zostanie przedstawiona autorska metoda ukrywania informacji o nazwie Steglbiza, która bazuje na wykorzystaniu tempa muzycznego w charakterze nośnika. Tempo to jest modulowane przez umieszczanie ukrytych wiadomości za pomocą systemu kodowania, który jest adaptacją trójwartościowego kodu Morse'a dla potrzeb algorytmu Steglbiza. Ocena systemu została przeprowadzona z wykorzystaniem kilku fragmentów utworów muzycznych (z uruchomionym i wyłączonym algorytmem Steglbiza) na wybranej grupie słuchaczy, także z wykształceniem muzycznym. W najgorszym przypadku żaden ze słuchaczy nie potrafił wychwycić żadnych różnic w nagraniu z modulacją tempa w granicach 1%. Dodatkowo zostanie przedstawiona implementacja w języku Python, która może posłużyć do tworzenia zautomatyzowanych systemów emisji ukrytych informacji przez radia internetowe lub inne systemy bazujące na strumieniowaniu.

Metody sztucznej inteligencji w procesie projektowania nowych leków

Katarzyna Kamińska

Institut Telekomunikacji, Zakład Cyberbezpieczeństwa
Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Projektowanie leków stanowi kluczowe wyzwanie nowoczesnej medycyny. Proces ten składa się z dwóch etapów: identyfikacji aktywnego biologicznie związku chemicznego (tzw. "związku aktywnego"), a następnie jego modyfikacji do właściwego kandydata na nowy lek (tzw. "związek wiodący"). Istnieje wiele narzędzi bioinformatycznych o ugruntowanej renomie, wykorzystywanych w pierwszym etapie procesu projektowania leków. Brak jest natomiast skutecznych metod obliczeniowych wspierających etap drugi. Jest on szczególnie wymagający, ponieważ zakłada wyszukanie odpowiednich związków wiodących spełniających złożone kryteria lekopodobności, przy równoczesnym ograniczeniu do minimum czasu analizy oraz liczby molekuł do testów doświadczalnych. W trakcie prelekcji przedstawiona zostanie koncepcja samouczących się metod obliczeniowych umożliwiających wirtualną modyfikację związków aktywnych w poszukiwaniu kandydatów na nowe leki. Dzięki wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji możliwe jest opracowanie związków wiodących, cechujących się silniejszym wiązaniem z celem molekularnym, łatwiejszą syntezą chemiczną oraz korzystniejszymi właściwościami fizykochemicznymi. Tak kompleksowe podejście do problemu przeszukiwania przestrzeni chemicznej przekłada się na znaczne skrócenie czasu analiz oraz redukcję nakładów finansowych -podstawowych elementów limitujących w przypadku każdej strategii projektowania nowych leków.

Czujniki drukowane dla Internetu Rzeczy

Michał Marzęcki

Instytut Telekomunikacji, Zakład Systemów Telekomunikacyjnych
Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Prelekcja poświęcona będzie wykorzystaniu Elektroniki Drukowanej do tworzenia tanich i elastycznych elementów czujnikowych dla Internetu Rzeczy (ang. Internet of Things; IoT). Koncepcja IoT zakłada, że w niedalekiej przyszłości wszystkie przedmioty codziennego użytku mają odczuwać (dzięki czujnikom) i swobodnie komunikować się między sobą (dzięki sieci Internet). Masowość tych zjawisk skłania do poszukiwania nowych bardziej ekonomicznych i tańszych rozwiązań do wytwarzania czujników. Opracowanie i wprowadzenie w lata 80 na masową skalę miniaturowych czujników MEMS zapoczątkowało popularyzację czujników, która trwa do dzisiaj. Technologia ta nie jest niestety w stanie sprostać dzisiejszym wymaganiom i zapotrzebowaniu. Największą nadzieję na produkcję tanich i prostych czujników wiąże się w chwili obecnej z technologią drukowaną (ang. Printed Electronics). Wykorzystanie tanich materiałów polimerowych, nano-proszków metali oraz elastycznych podłoży plastikowych w połączeniu z nieskomplikowanymi procesami drukarskimi ma przynieść niespotykaną jak dotąd wydajność w produkcji czujników i innych podzespołów elektronicznych. W niniejszej prezentacji autor przedstawi konstrukcje i realizację czujników wykonanych w technologii drukowanej, które z powodzeniem mogą zostać użyte w wielu urządzeniach dla IoT. Technologia drukowana w chwili obecnej przeznaczona jest głównie do produkcji nieskomplikowanych elementów i układów. W przyszłości może jednak posłużyć do produkcji kompleksowych urządzeń posiadających ogniwa fotowoltaiczne, baterie, układy scalone, czujniki i anteny w całości wykonane przy pomocy elektroniki drukowanej. Największą trudnością w realizacji tak ambitnego planu jest konieczność opracowania nowych metod i materiałów. Odpowiednie zintegrowanie wielu elementów w jedno urządzenie oraz jeden ciąg produkcyjny może przynieść jednak znaczne obniżenie kosztów produkcji urządzeń przeznaczonych dla IoT.

Problemy etyczne związane z Internetem Rzeczy (IoT)

Sebastian Szymański

Wydział „Artes Liberales” Uniwersytet Warszawski

W prezentacji przedstawię najważniejsze zagadnienia etyczne związane z wrażliwością danych, informacji i wiedzy wykorzystywanych przez Internet Rzeczy (IoT). Nowe technologie wykorzystywane w IoT narażone są na różne luki i ataki, spowodowane z jednej strony gwałtownym postępem technologicznym, a z drugiej brakiem świadomości użytkowników. Wraz z rozwojem IoT transfer danych, informacji i wiedzy z urządzeń wirtualnych na fizyczne podłączonych do sieci bezprzewodowych o różnych skalach i znaczeniu będzie narastał. Transfer ten rozszerza się dzięki coraz powszechniejszemu wykorzystaniu takich technologii jak RFID, NFC, czujniki, 3G i 4G, co prowadzi do zmiany tradycyjnych zagrożeń dotyczących bezpieczeństwa i poufności informacji oraz pojawienie się nowych specyficznych zagrożeń. Problemy etyczne, o których będzie mowa w prezentacji, dotyczą zarówno użytkowników, jak i osób i podmiotów budujących i zarządzających strukturami IoT w świecie, zwłaszcza w świecie, w którym granica między życiem fizycznym i wirtualnym staje się coraz trudniejsza do wykreślenia.

Jakościowe badanie dynamiki układów złożonych

Marek Kuś

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
Międzynarodowe Centrum Ontologii Formalnej
Wydział Administracji i Nauk Społecznych Politechnika Warszawska

Przedstawię kilka sposobów jakościowego, tzn. zwracającego główną uwagę na pewne globalne własności, badania dynamiki układów złożonych. W przykładach, które zaprezentuję, głównym motywem będą własności całego układu w odniesieniu do cech i powiązań między jego podukładami, takich jak np. występowanie lub brak oddziaływań między częściami (podukładami) układu, czy też struktura geometryczna całego układu w z punktu widzenia powiązań między podukładami. Pokażę jak uzyskać tego typu charakterystyki układów złożonych za pomocą metod geometrycznych (teoria wymiaru) i topologiczno-algebraicznych (teoria homologii). Metody te są już od pewnego czasu znane, ale warte dalszej popularyzacji. Moim celem będzie prezentacja ich nowych zastosowań.

Ile elektroniki jest w telekomunikacji?

Paweł Tomaszewicz

Instytut Telekomunikacji, Zakład Cyberbezpieczeństwa
Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Można zaobserwować, że rozwiązania telekomunikacyjne łączą w sobie coraz więcej obszarów współczesnej techniki (elektronikę, informatykę, techniki światłowodowe, bezprzewodowe, itp.) z drugiej zaś strony sektor telekomunikacji w Polsce zajmuje się w większości usługami. Zatem postawmy pytanie: Dokąd idziesz telekomunikacja? Czy absolwent Kierunku Telekomunikacja ma posiadać wiedzę interdyscyplinarną, gdzie jednym z obszarów jest elektronika czy technika cyfrowa? Jeśli tak, to jakie treści przekazywać i na które obszary zwracać uwagę studentów? Przedstawione zostaną założenia reformy kierunku telekomunikacja, ze wskazaniem na przedmioty z techniki cyfrowej dla studiów pierwszego stopnia. Tezą naszego działania jest aktywizacja studentów do eksperymentowania i samodzielnej pracy, odejście od „klasycznych” wykładów, co w końcowym efekcie powinno przełożyć się na atrakcyjność kierunku.

Organizacje sieciowe w logistyce społecznej oraz publicznym zarządzaniu kryzysowym

Janusz Zawila-Niedźwiecki

Katedra Systemów Zarządzania
Wydział Zarządzania Politechniki Warszawskiej

Teoria sieci jest typowa dla nauk technicznych i jest kojarzona głównie z takim rozwiązaniami jak sieci energetyczne, telefoniczne analogowe i cyfrowe, a także emitowaniem sygnału rozproszonego do sieci odbiorników. Jest równocześnie coraz więcej rozwiązań w sferze nauk społecznych, które wykorzystują analogie do sieci technicznych (podobnie zresztą korzystają z teorii rozwiązań agentowych). Najprostszym przykładem są sieci handlowe czy sieci oddziałów handlowych firm finansowych. Obudowane to jest dedykowaną teorią z zakresu organizacji i zarządzania. Ostatnio teorie te są adaptowane do zarządzania publicznego i kwestii świadczenia usług publicznych. Usługi te są świadczone w ramach systemów infrastruktury krytycznej państwa, które mają zapewniać usługi kluczowe dla pojedynczych obywateli oraz ich społeczności. Samo świadczenie usług opisuje logistyka społeczna, natomiast wyzwaniom związanym z zagrożeniami dla procesów świadczenia takich usług poświęcone jest publiczne zarządzanie kryzysowe. Wydział Zarządzania Politechniki Warszawskiej od wielu lat zajmował się zarządzaniem ryzykiem związanym z zagrożeniami w prowadzeniu działalności organizacji biznesowych. Od roku 2012 Wydział jest partnerem Rządowego Centrum Bezpieczeństwa w opracowywaniu rozwiązań zarządzania ryzykiem w sferze usług publicznych. Jesteśmy m.in. autorami Krajowej Metodyki Oceny Ryzyka w Publicznym Zarządzaniu Kryzysowym będącej polskim wkładem w Unijny Mechanizm Ochrony Ludności. Koncepcje sieciowe i agentowe są kluczowymi wyzwaniami w praktycznym wdrażaniu takich rozwiązań.

Ograniczenia struktur sieciowych jako przykład ograniczeń ekstensywnej eksploracji infrastruktury obliczeniowej

Władysław Homenda

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

W obszarze automatycznego tłumaczenia tekstów języków naturalnych konstruuje się narzędzia tłumaczenia na podstawie już istniejących. Punktem wyjścia są narzędzia automatycznego tłumaczenia z języka A na język B oraz z języka B na język C. Tymi narzędziami są sztuczne sieci neuronowe o ogromnych rozmiarach, w których zapamiętywane są duże zbiory tekstów i ich tłumaczeń. Mając do dyspozycji narzędzia tłumaczenia $A \rightarrow B$ i $B \rightarrow C$ należy skonstruować sztuczną sieć neuronową automatycznego tłumaczenia tekstów z języka A na język C. W jednej z prac jako ilustrację tej metody zaprezentowano tłumaczenia dla języków: francuski \rightarrow angielski i angielski \rightarrow portugalski oraz hebrajski \rightarrow angielski i angielski \rightarrow polski. Uzyskane wyniki były statystycznie bardzo dobre. Barię nie do przekroczenia dla tej metody dobrze charakteryzuje przykład, który napotkałem kiedyś w Internecie. Automatycznemu tłumaczeniu z angielskiego na francuski i z powrotem na angielski poddano zdanie (w autorskim tłumaczeniu na polski) „German jest półprzewodnikiem”. Rezultat podwójnego tłumaczenia: „Niemiec jest w połowie kierownikiem”. Ten naiwny przykład dobrze charakteryzuje ograniczenia zastosowań sieci neuronowych w przetwarzaniu informacji. Ograniczenia sieci neuronowych są emanacją ograniczeń aktualnie rozwijanych kierunków badań polegających na ekstensywnej eksploracji infrastruktury obliczeniowej. Na podstawie przytoczonego powyżej przykładu ograniczeń zostanie zaproponowana metoda przetwarzania informacji zmierzająca do zastępowania ekstensywnych metod obliczeniowych za pomocą metod strukturalnych.

Metody analizy i wykrywania podejrzanych transakcji finansowych

Hassan Babiker

Zakład Analizy i Teorii Osobliwości
Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

W wystąpieniu przedstawię wprowadzenie do problemu prania pieniędzy i finansowania terroryzmu oraz zagrożeń jakie stwarza dla bezpieczeństwa państw, stabilności i wiarygodności systemu finansowego a także metod przeciwdziałania stosowanych przez największe instytucje finansowe.

Zaprezentuję typowe schematy prania pieniędzy oraz wybrane regulacje nakładające obowiązki jak i dostarczające środków prawnych do przeciwdziałania tym procesom ML/TF.

W realiach globalnej sieci finansowej oraz nowoczesnych systemów płatności aktualnie główną rolę w wykrywaniu i analizie podejrzanych transakcji finansowych mają systemy monitoringu transakcyjnego zdolne do przetwarzania bardzo dużych ilości danych (miliardy transakcji) oraz metody ilościowej analizy ryzyka a także systemy AI. Na wybranych ogólnych przykładach przedstawię wzorce stosowane w monitoringu AML oraz odpowiadające im klasy modeli analitycznych.

Światłowodowe sieci czujnikowe – technologia oraz wybrane aplikacje

Konrad Markowski

Institut Telekomunikacji, Zakład Systemów Telekomunikacyjnych
Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Pośród szerokiej gamy i technologii różnego typu czujników, pewną nietypową klasą są sensory, dla której bazą są włókna światłowodowe. W porównaniu do klasycznych, elektronicznych rozwiązań, czujniki bazujące na światłowodach, oferują możliwości wykonywania pomiarów w warunkach, w których implementacja klasycznej elektroniki krzemowej jest utrudniona, bądź też niemożliwa (duże natężenie pola elektromagnetycznego, czy agresywne chemicznie środowisko). Prelekcja ta będzie poświęcona obszarom zastosowania, jak również wytwarzania takiej klasy czujników, ze szczególnym uwzględnieniem metod, dla których możliwe jest uzyskanie wielu punktów pomiarowych w jednym kablu światłowodowym. Ponadto, przedstawiona zostanie autorska konstrukcja czujnika, bazująca na technologii wytwarzania siatek Bragga na włóknach przewężonych, pozwalająca na jednoczesny pomiar temperatury otoczenia sensora, jak również oddziaływającej na ten sensor wzdłużnej siły rozciągającej.