



BIULETYN 1/2014

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Szanowni Państwo,

Oddajemy do Państwa rąk kolejny numer biuletynu PSSI. Prezentujemy w nim pierwsze prezentacje Laureatów konkursu na najlepszą rozprawę doktorską w roku 2013 oraz tekst Profesora Andrzeja Skowrona, ECCAI Fellow.

W roku 2014 Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Sztucznej Inteligencji został zarejestrowany w międzynarodowym systemie informacji o wydawnictwach ciągłych i oznaczony symbolem: ISSN 2353-8090.

Życzymy przyjemnej lektury i zapraszamy do współpracy nad poszerzaniem formuły biuletynu!

Zarząd PSSI

Redakcja: Redaktor naczelny: Grzegorz J. Nalepa

Sekretarz redakcji: Joanna Jaworek-Korjakowska

Redakcja: Magdalena M. Baran, Krzysztof Kluza, Joanna Jaworek-Korjakowska, Grzegorz J. Nalepa

Kontakt: biuletyn@pssi.org.pl

Oficjalny adres internetowy biuletynu: <http://www.pssi.org.pl/biuletyn>

CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY – PATRONI PSSI

SOFTTHIS – WEB DRIVEN COMPANY



KONSTRUOWANIE KLASYFIKATORÓW REGUŁOWYCH Z NIEZRÓWNOWAŻONYCH DANYCH

DR KRYSZYNA NAPIERAŁA

W rozprawie doktorskiej zajęłam się dziedzinami eksploracji danych i uczenia maszynowego. W obecnych czasach, gdy gromadzenie i przechowywanie danych jest względnie tanie, łatwiej jest gromadzić ogromne ilości potencjalnie użytecznych danych, problemem jest natomiast uzyskanie na ich podstawie użytecznej wiedzy. Ludwig Siegele, jeden z autorów i redaktorów znanego czasopisma „The Economist” (Economist 2013) wskazuje, że tylko dostarczenie skutecznych narzędzi eksploracji danych pozwoli uwolnić zamknięty w nich ogromny potencjał generowania wartości. Badania prowadzone przez McKinsey Global Institute pokazały, że już tylko przeanalizowanie danych zgromadzonych przez sektor medyczny w USA mogłoby przynieść oszczędności rzędu 300 mld \$. Firma Google wymienia eksplorację danych i uczenie maszynowe jako jedną z 10 najbardziej poszukiwanych specjalności branży informatycznej, a wspomniany McKinsey Institute przewiduje rosnące zapotrzebowanie na specjalistów w tej dziedzinie (Economist 2013).



W swoich badaniach zainteresowałam się algorytmami nadzorowanego uczenia maszynowego, które mają za zadanie nauczyć się przydzielać obiekty do odpowiedniej klasy, korzystając z wiedzy uzyskanej z danych historycznych. Wchodząc w tę dziedzinę bardziej szczegółowo zajęłam się problemem uczenia w sytuacji, gdy rozkład przykładów w klasach jest silnie niezrównoważony (z ang. class *imbalance data*), tzn. jedna klasa (mniejszościowa) zawiera dużo mniej obiektów niż pozostałe klasy a jednocześnie prawidłowe rozpoznanie przykładów z tej klasy jest kluczowe. Taka sytuacja występuje bardzo często. Przykładem może być wykorzystanie uczenia maszynowego w diagnostyce rzadkich chorób na podstawie dokumentacji historii wielu pacjentów. Opisy pacjentów ze zdiagnozowaną rzadką chorobą będą stanowić niewielki procent wszystkich opisów, a jednocześnie ich prawidłowa diagnoza jest priorytetem. Niezrównoważenie klas dotyczy także zastosowań w sektorze bankowym (np. wykrywanie nadużyć finansowych), bezpieczeństwa (automatyczne wykrywanie na zdjęciach z kamer niebezpiecznych zachowań), diagnostyki technicznej (wykrywanie awarii i błędów produkcyjnych) czy informatyki (wykrywanie spamu, klasyfikacja dokumentów).

Uczenie z danych nie zrównoważonych jest trudne dla większości algorytmów, które zakładają równy rozkład w klasach i przez to pomijają klasę mniejszościową, koncentrując się wyłącznie na poprawnym rozpoznawaniu klasy większościowej. Stworzenie metod poprawiających jakość uczenia z danych nie zrównoważonych ma zatem istotne znaczenie praktyczne, a tym samym stanowi ważny problem badawczy. Mając to na uwadze, podczas konferencji IEEE International Conference on Data Mining (Houston, USA 2005), uznano uczenie z danych nie zrównoważonych za jedno z 10 najważniejszych wyzwań stawianych przed dziedziną eksploracji danych. Obecnie na świecie prowadzone są intensywne badania w tej dziedzinie. Dotychczas zaproponowano szereg metod, które najczęściej dzieli się na dwie kategorie; w pierwszym przypadku próbuje się zrównoważyć rozkład przykładów w klasach, zaś w drugim tak zmodyfikować algorytmy uczące aby ukierunkować proces uczenia na klasę mniejszościową (He, Ma 2013).

Oprócz wprowadzenia nowych metod część badaczy próbuje zidentyfikować cechy związane z rozkładem danych nie zrównoważonych, powodujące trudności w uczeniu się (takie jak nakładanie się przykładów w obszarach granicznych, dekompozycja klasy mniejszościowej na podpojęcia, itd.) oraz proponować nowe rozwiązania uwzględniające te cechy. Moje badania pokazują, że dotychczasowe metody modyfikacji algorytmów są niewystarczające, ponieważ w ograniczonym zakresie dostosowują się do złożoności problemu uczenia z danych nie zrównoważonych. Ponadto, często są one skuteczne jedynie dla pewnych danych i ciągle brakuje szerszej wiedzy o obszarach ich kompetencji. Również liczba publikacji dotyczących źródeł trudności problemu jest zbyt mała. Mając świadomość aktualnego stanu badań w pierwszej części rozprawy doktorskiej przeprowadziłam systematyczną analizę źródeł trudności związanych z rozkładami klas w nie zrównoważonych danych. Zidentyfikowałam także nowe czynniki, nierozważane w istniejącej dotychczas literaturze. Zaproponowałam modelowanie ich za pomocą czterech typów przykładów mniejszościowych oraz wprowadziłam metodę znajdowania tych przykładów w zbiorach rzeczywistych, opartą na analizie rozkładu klas w ich sąsiedztwie. Przeprowadzone eksperymenty pokazały, że wskazane typy przykładów często występują w zbiorach nie zrównoważonych, a podstawowe klasyfikatory wykazują różną wrażliwość na poszczególne typy przykładów. Udało mi się również wskazać różne obszary skuteczności popularnych metod przetwarzania wstępnego w zależności od dominującego typu danych.

Zasadnicza część mojej rozprawy jest poświęcona poprawie konstruowania klasyfikatorów reguł uczonych z nie zrównoważonych danych. Skoncentrowałam się na klasyfikatorach regułowych ponieważ reprezentacja ta jest naturalna i czytelna, a zatem chętnie wykorzystywana w takich dziedzinach jak medycyna,

finanse czy prawo, w których często obserwujemy niezrównoważenie danych. Jednocześnie standardowe metody uczenia reguł są wrażliwe na niezrównoważone rozkłady w klasach.

Na podstawie analizy literatury oraz własnych badań wskazałam, jakie mechanizmy wykorzystywane w samym procesie indukcji reguł są niedostosowane do danych niezrównoważonych (m.in. strategia klasyfikacyjna, miary oceny reguł, sekwencyjne pokrywanie przykładów). Na podstawie tych badań oraz analizy źródeł trudności danych zaproponowałam nowy algorytm uczący o nazwie BRACID, który w kompleksowy sposób rozwiązuje ograniczenia związane z problem danych niezrównoważonych, poprzez zastosowanie m.in. mniej zachłannej techniki przeszukiwania, rezygnację z sekwencyjnego pokrywania, zmianę miary oceny reguł, dostosowanie strategii klasyfikacyjnej oraz wzięcie pod uwagę różnych typów przykładów uczących i zmianę sposobu przeszukiwania w zależności od typu przykładu. Badania eksperymentalne na dużej rodzinie testowych danych pokazały, że BRACID znacznie poprawia trafność klasyfikowania w stosunku do najlepszych wcześniejszych algorytmów regułowych dedykowanych dla danych niezrównoważonych, uzyskując statystycznie znacząca poprawę wartości miar oceny (Napierała, Stefanowski 2012). Trzecią część pracy poświęciłam opracowaniu algorytmu ABMODLEM, w którym wykorzystuje się interaktywne uczenie z udziałem eksperta. W tym algorytmie ekspert w danej dziedzinie podaje uzasadnienie decyzji dla automatycznie wybranych trudnych przypadków. W przeciwieństwie do znanych dotychczas metod globalnego wyrażenia wiedzy dziedzinowej, uzasadnienia te są bardziej „lokalne”, to znaczy dotyczą danego przykładu uczącego, ale nie muszą być prawdziwe w całej dziedzinie. Przypadki wraz z uzasadnieniami są następnie wykorzystywane w procesie indukcji reguł. Metoda ta pozwala na indukcję reguł w większym stopniu zgodnych z wiedzą ekspercką, zwiększając przy tym trafność rozpoznania klasy mniejszościowej. Jest to jednocześnie pierwsza propozycja wykorzystania lokalnej wiedzy eksperckiej do danych niezrównoważonych jaka pojawiła się w literaturze. Zaproponowałam również metodę wyboru krytycznych przypadków uczących, które powinny być uzasadnione przez eksperta. Metoda ta opiera się na rozwiązaniach z tzw. aktywnego uczenia (ang. *active learning*).

Aktualnie wykorzystuję swoje badania we współpracy z firmą DATAX we Wrocławiu, która rozwija nowatorskie oprogramowanie do automatycznego zarządzania i optymalizacji sieci komórkowych dla operatorów sieci na całym świecie. Wcześniej pracowałam w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym, gdzie zajmowałam się m.in. tworzeniem wysoce równoległych algorytmów wykorzystujących do obliczeń karty graficzne.

Bibliografia

Imbalanced Learning: Foundations, Algorithms and Applications (2013), He H., Ma Y. (red), Wiley-IEEE.

Siegele L., *Big Data will flood the planet*, „The Economist” (2011), <http://www.economist.com/node/21537922>. Dostęp dnia 17.11.2011.

Napierała K., Stefanowski J. (2012) *BRACID: a comprehensive approach to learning rules from imbalanced data*, „Journal of Intelligent Information Systems” 39(2), Springer, s. 335-373.

Krystyna Napierała studiowała informatykę na Politechnice Poznańskiej. W 2013 roku obroniła doktorat z dziedziny uczenia maszynowego i eksploracji danych na tej samej uczelni. W latach 2008-2013 pracowała w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym nad wysoce równoległymi algorytmami wykorzystującymi do obliczeń karty graficzne. Aktualnie jest dyrektorem działu R&D w firmie DATAX we Wrocławiu, gdzie rozwija nowatorskie oprogramowanie do automatycznego zarządzania i optymalizacji sieci komórkowych.

RAPORT MNIEJSZOŚCI W BRANŻY AUDIO

DR MICHAŁ LECH

Zgodnie z doniesieniami wielu inżynierów dźwięku pracujących w studiach nagrań uzależnienie procesów miksowania od informacji wizualnej w oprogramowaniu DAW jest przyczyną otrzymywania zgrań słabszych pod względem walorów estetycznych od zgrań uzyskiwanych w tradycyjnym podejściu wykorzystującym stół mikserski (Campbell 2011, Congleton 2011, Litt 2011, Owsinski 2006). Przesłanie tego typu przekazał Steve Lillywhite, światowej sławy inżynier dźwięku i producent muzyczny, podczas



swojego wykładu plenarnego na 133 Konwencji Audio Engineering Society zatytułowanego: „Listen with Your Ears and Not Your Eyes” (Lillywhite 2012). Wykorzystanie swobodnych, wykonywanych w powietrzu gestów rąk w procesie miksowania sygnałów fonicznych pozwala na częściową eliminację z procesów percepcji zmysłu wzroku. Dodatkową zaletą jest możliwość wyeliminowania konieczności stosowania urządzeń pośredniczących pomiędzy użytkownikiem systemu a dźwiękiem. Stworzyłoby to opcję większego zanurzenia inżyniera miksu w procesie miksowania. Rozwiązanie takie mogłoby się również przyczynić do rozwoju nowych podejść do miksowania, kładących nacisk raczej na aspekty artystyczne niż na metody znane obecnie. Dodatkową zaletą miksowania za pomocą gestów rąk, rozpoznawanych w procesie analizy obrazu wizyjnego, jest możliwość wyeliminowania filtracji grzebieniowej powstającej wskutek odbić dźwięku od powierzchni płaskich, takich jak blat stołu czy płyta czołowa stołu mikserskiego. W tym przypadku miksowanie za pomocą gestów może stworzyć warunki, w których pomiędzy monitorami studyjnymi a inżynierem miksu dźwięk rozchodziłby się w praktyce w wolnym polu. Przy zastosowaniu materiałów absorpcyjnych na podłodze, suficie i ścianach możliwe byłoby zapewnienie dźwięku pozbawionego „zakolorowań”, czyli bez nałożonych efektów filtracji grzebieniowej na reprodukowany dźwięk.

Głównym celem mojej pracy było opracowanie systemu miksowania dźwięku za pomocą gestów rąk wykonywanych w powietrzu oraz zbadanie możliwości oferowanych przez takie rozwiązanie w porównaniu ze współczesną metodą miksowania sygnałów fonicznych, wykorzystującą środowisko komputera. Interesującym aspektem opracowanego systemu jest możliwość prowadzenia procesu miksowania wspieranego informacją wizualną, jak również miksu, w

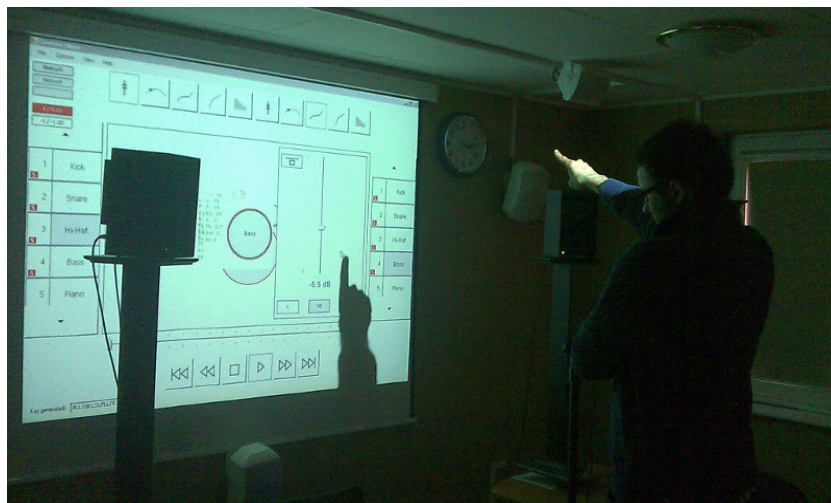
którym realizacja odbywa się bez obserwacji wzrokowej. Zastosowanie gestów rąk w procesie miksowania oferuje unikatową możliwość przeprowadzania tych procesów zgodnie z drugim z wymienionych wyżej sposobów, co zgodnie z sugestiami realizatorów nagrań powinno mieć istotny wpływ na otrzymywanie zgrań o wyższych walorach estetycznych.

Główne założenia dla tworzonego systemu były następujące:

- w oparciu o wytworzony system musi być możliwe sprawdzenie czy odzwierciedlanie zmian parametrów fonicznych w postaci wizualnej wpływa w istotny sposób na miksowanie sygnałów,
- opracowany system powinien wspierać rozpoznawanie gestów obu rąk, umożliwiając tym samym jednoczesną edycję dwóch parametrów,
- system powinien wykorzystywać fakt braku urządzeń odbijających dźwięk pomiędzy użytkownikiem a głośnikami poprzez zapewnienie warunków odsłuchowych, w których nie występuje zjawisko filtracji grzebieniowej,
- interfejs opracowanego systemu powinien stanowić dostosowaną do obsługi za pomocą gestów nakładkę graficzną na interfejs wybranej aplikacji DAW,
- zbiór edytowanych parametrów zostanie ograniczony do następujących: poziom, panorama, wzmocnienie górno-zakresowego korektora częstotliwości, próg i stopień kompresora dynamiki, czas pogłosu i stosunek dźwięku pogłosowego do bezpośredniego.

W związku z pierwszym założeniem wszystkie operacje związane z przetwarzaniem dźwięku mogą być wykonywane z wyłączeniem zwrotnych informacji wizualnych, chociaż opcja pracy z pełnym interfejsem graficznym również została przygotowana. Dodatkowo niezależnie od pracy w trybie ograniczonego lub pełnego interfejsu graficznego dostępny jest widok pasków menu z ikonograficznymi przyciskami reprezentującymi operacje miksowania dźwięku. W ten sposób, w zależności od potrzeb użytkownika, możliwe jest wywoływanie funkcji systemu za pomocą gestów lub wybieranie ich poprzez skierowanie ręki nad odpowiednią ikonę. Przyjęto, że w zakresie wykonywania funkcji związanych bezpośrednio z miksowaniem materiału muzycznego interfejs użytkownika powinien umożliwiać alternatywnie sterowanie za pomocą gestów rąk albo za pomocą klawiatury i myszy.

Komponentami systemu są: komputer klasy PC, kamera internetowa, projektor multimedialny i ekran. Użytkownik znajduje się w punkcie optymalnego odsłuchu, pomiędzy projektorem a ekranem (rys. 1).



Rys. 1. Komponenty systemu i lokalizacja użytkownika

Opracowane rozwiązanie bazuje na odejmowaniu obrazów pozyskanych z kamery od obrazów wyświetlanych za pomocą projektora multimedialnego. Wynik odejmowania jest przetwarzany, a następnie poddawany analizie pod kątem rozpoznawania gestów. System rozpoznaje zarówno dynamiczne gesty rąk, tj. gesty bazujące na trajektorii ruchu, jak i gesty statyczne, polegające na formowaniu dłoni w określony kształt. Oba typy gestów rąk są ze sobą powiązane, tj. wykonanie tego samego ruchu, ale z dłonią uformowaną w inny kształt, interpretowane jest jako dwa różne gesty. Przemieszczenie ręki zamodelowane zostało za pomocą wektorów ruchu. Relacje pomiędzy kolejnymi wektorami ruchu dla wszystkich gestów dynamicznych przedstawiono łącznie za pomocą 30 reguł rozmytych. Jako pojęcia lingwistyczne opisujące wektor ruchu wybrano prędkość i kierunek. Dla zbiorów rozmytych przyjęto trójkątne funkcje przynależności. Zbiory wynikowe każdej reguły, reprezentujące klasy gestów, przyjęły postać singletonów, zgodnie z modelem Takagi-Sugeno zerowego rzędu. W celu zapewnienia wysokiej skuteczności śledzenia rąk w obrazie trajektorie ruchu są wygładzane za pomocą filtrów Kalmana. Za rozpoznawanie gestów statycznych w systemie odpowiedzialne są maszyny wektorów nośnych (klasyfikatory SVM) typu C-SVC (ang. *C-Support Vector Classification*). Klasyfikatory zaimplementowano wykorzystując bibliotekę LIBSVM (Chang i Lin 2011). Wyboru metody dokonano w oparciu o przegląd badań w dziedzinie automatycznej klasyfikacji obiektów i zdarzeń i wstępne eksperymenty przeprowadzone przez autora rozprawy.

W ramach pierwszego etapu badań wykonane zostały procesy miksowania dźwięku z wykorzystaniem opracowanego interfejsu oraz systemu produkcji muzycznej Steinberg Cubase. Badania z udziałem realizatorów zostały wykonane dla różnych wariantów obsługi opracowanego interfejsu i systemu produkcji muzycznej, w taki sposób, aby możliwa była wiarygodna ocena wpływu wizualizacji parametrów sygnałów fonicznych na decyzje podejmowane w trakcie miksowania, warunkujące walory estetyczne otrzymywanych zgrań (Lech i Kostek 2013).

Sprawdzono, że przydzielone zgraniom oceny nie korelowały z kolejnością wykonywania miksów według poszczególnych sposobów. Nie zaobserwowano również korelacji pomiędzy ocenami przyznanymi zgraniom otrzymanym w procesie miksowania z wykorzystaniem bezpośrednio systemu Cubase a znajomością jego obsługi. Otrzymany rozkład typowań zgrań został poddany analizie statystycznej z wykorzystaniem testu rang Friedmana. Uzyskanie wartości prawdopodobieństwa testowego p większej niż przyjęty poziom istotności równy 0,05 ($p > 0,77$) zadecydowało o przyjęciu hipotezy zerowej o braku różnic pomiędzy ocenami zgrań otrzymanych dla różnych sposobów miksowania.

Zaobserwowano interesującą właściwość, polegającą na tym, że zgrania otrzymane w procesie miksowania za pomocą gestów w trybie ograniczonego interfejsu graficznego charakteryzowały się żywszym brzmieniem niż zgrania będące wynikiem miksowania z wykorzystaniem bezpośrednio środowiska DAW. Czterech realizatorów przydzieliło maksymalną notę zgraniom dla pierwszego z wyżej wymienionych sposobów. Zgranie z systemu DAW tylko w jednym przypadku otrzymało maksymalną ocenę. Jednakże, żywe brzmienie zostało przez trzech realizatorów ocenione jako zbyt natarczywe, co skutkowało przydzieleniem przez nich oceny minimalnej równej 1.

Zgodnie z otrzymanymi wynikami zgrania otrzymane w procesie miksowania za pomocą gestów rąk nie różniły się w sposób istotny od zgrań będących wynikiem miksowania w środowisku DAW. Wynika z tego, że miksowanie za pomocą gestów rąk jest w istocie możliwe. Ponadto szczególne znaczenie ma fakt, że zgrania otrzymane w drodze miksowania za pomocą gestów w trybie ograniczonego interfejsu wielokrotnie typowane były jako najlepsze.

Bibliografia

Campbell R. (2011), *Behind the Gear*, „Tape Op - The Creative Music Recording Magazine”, nr 81, s. 12-13.

Congleton J. (2011), *Sound Fascination*, „Tape Op - The Creative Music Recording Magazine”, nr 81, s. 14-18.

Litt S. (2011), *Scott Litt*, „Tape Op - The Creative Music Recording Magazine”, nr 81, s. 20-25.

Owsinski B. (2006), *The Mixing Engineer's Handbook*, Second Edition, Thomson Course Technology PTR, Boston.

San Francisco 133 Audio Eng. Soc. Convention Opening Ceremonies (2012), Keynote Speaker Steve Lillywhite: „Listen with Your Ears, Not Your Eyes”.

Chang C.C., Lin C.J. (2011), LIBSVM: a Library for Support Vector Machines, *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, s. 2:27:1-27:27.

Lech M., Kostek B. (2013), *Testing a Novel Gesture-Based Mixing Interface*, „J. Audio Eng. Soc.”, nr 5, vol. 61, s. 301-313.

Michał Lech urodził się w 1983 roku w Gdyni. W 2007 roku ukończył studia na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki na kierunku Informatyka, specjalność: Aplikacje Rozproszone i Systemy Internetowe. Tematem pracy dyplomowej było opracowanie systemu automatycznej detekcji i korekcji fałszu w śpiewie. W czerwcu 2013 roku obronił rozprawę doktorską pt. „Metoda i algorytmy sterowania procesami miksowania dźwięku za pomocą gestów w oparciu o analizę obrazu wizyjnego”.

Jego zainteresowania naukowe koncentrują się wokół przetwarzania obrazu i algorytmów sztucznej inteligencji. W ramach projektów badawczych zajmuje się opracowywaniem interfejsów multimodalnych z wykorzystaniem języków C++ i JAVA.

Jego zainteresowania pozanaukowe obejmują grę na gitarze, produkcję muzyczną i orkiestrację symfoniczną.

OD ZBIORÓW PRZYBLIŻONYCH DO INTERAKCYJNYCH OBLICZEŃ GRANULARNYCH

PROF. DR HAB. ANDRZEJ SKOWRON

Profesor Zdzisław Pawlak odkrył zbiory przybliżone (ang. *rough sets*) na początku lat 80-tych ubiegłego wieku w wyniku poszukiwań metod wnioskowania przy niepełnej informacji i nieperfekcyjnej wiedzy (Pawlak 1982, 1991). Wśród naukowców na świecie, zajmujących się zarówno podstawami teoretycznymi, jak i zastosowaniami sztucznej inteligencji teoria zbiorów przybliżonych spotkała się z dużym zainteresowaniem. W okresie ponad 30-tu lat od momentu odkrycia zbiorów przybliżonych na ich temat opublikowano tysiące prac w czasopismach naukowych o międzynarodowym zasięgu, w opracowaniach o charakterze monograficznym, czy też w sprawozdaniach z międzynarodowych konferencji w Europie, Chinach, Indiach, Japonii, Kanadzie i USA (Pawlak i Skowron 1997, Skowron i in. 2013a, Skowron i in. 2013b).



Podstawy teoretyczne oraz metody zbiorów przybliżonych mają istotne znaczenie w sztucznej inteligencji, w szczególności dla systemów uczących się, w eksploracji danych i odkrywaniu wiedzy, przy rozpoznawaniu wzorców, dla systemów wspomagania decyzji, systemów ekspertowych i wieloagentowych, w kognitywistce, dla (złożonych) systemów adaptacyjnych, systemów autonomicznych, w analizie konfliktów, czy też w zarządzaniu ryzykiem.

Ustalono związki zbiorów przybliżonych z innymi podejściami, takimi jak zbiory rozmyte, obliczenia granularne, teoria Dempstera-Shafera, formalna analiza pojęć, (aproksymacyjne) wnioskowanie boolowskie, wielokryterialna analiza decyzji, z wnioskowaniem statystycznym, z teorią decyzji, z matroidami, czy też z morfologią matematyczną. Teoria zbiorów przybliżonych może być jednak rozumiana jako odrębna teoria, wnosząca istotny wkład do metod wnioskowania przy niepełnej informacji oraz nieperfekcyjnej wiedzy.

Pojawiły się liczne prace o metodach hybrydowych łączących zbiory przybliżone z innymi podejściami, takimi jak zbiory rozmyte, sieci neuronowe, algorytmy

genetyczne, statystyka, mereologia lub z metodami takimi jak, np. metoda składowych głównych, metoda wektorów wspierających, czy też dekompozycja według wartości osobliwych (dekompozycja SVD). Często te metody hybrydowe charakteryzują się lepszą jakością niż metody wykorzystujące tylko poszczególne podejścia. Metody bazujące na samych zbiorach przybliżonych lub kombinacjach z innymi podejściami znalazły liczne zastosowania w wielu dziedzinach.

Punktem wyjścia podejścia zaproponowanego przez Pawlaka jest założenie, że obiekty są postrzegane za pomocą częściowej informacji wyrażanej przez wartości atrybutów. Obiekty o tej samej informacji tworzą klasę nierozróżnialności. Sumy klas nierozróżnialności są zbiorami definiowalnymi. Zbiory, które nie są definiowalne nazywane są przybliżonymi. Można je jednak aproksymować za pomocą zbiorów definiowalnych. Rozwój teorii zbiorów przybliżonych i jej zastosowań może zostać podzielony na kilka etapów. W pierwszym etapie analizowano różne problemy związane z aproksymacją zbiorów. W drugim, zakładano dodatkowo, że również informacja o aproksymowanych pojęciach jest niepełna. Uzyskano liczne wyniki, zarówno teoretyczne jak i w zakresie zastosowań. Opracowano m.in. metody poszukiwania relewantnych przestrzeni aproksymacyjnych (obejmujących zarówno otoczenia obiektów klasyfikowanych jaki i miary zawierania zbiorów obiektów) dla aproksymacji pojęć, czy też klasyfikacji. Obecnie wyłaniają się nowe kierunki rozwoju teorii i zastosowań zbiorów przybliżonych. Zanim scharakteryzujemy jeden z nich, podamy nieco szczegółów dotyczących poprzednich etapów związanych z badaniami w zespole, którym kierował autor tego artykułu.

W zespole kierowanym przez autora niniejszego artykułu, badania nad zbiorami przybliżonymi przez wiele lat koncentrowały się na poszukiwaniu metod odkrywania z danych różnego rodzaju wzorców z wykorzystaniem (aproksymacyjnego) wnioskowania boolowskiego (Skowron i in. 1992, Nguyen 2006, Pawlak i in. 2007). Ta metodologia doprowadziła do powstania metod indukowania z danych różnego rodzaju reduktów, reguł decyzyjnych, reguł asocjacyjnych, klasyfikatorów regułowych, zespołów klasyfikatorów, skupisk danych, czy też modeli procesów współbieżnych. Opracowane metody okazały się skuteczne przy eksploracji wielu rzeczywistych zbiorów danych.

W literaturze można znaleźć różne uogólnienia zbiorów przybliżonych otrzymane

np. przez zastąpienie relacji nierozróżnialności (będącej równoważnością) relacją tolerancji (Skowron i in. 1996) lub relacją dominacji (por. np. Greco i in. 2001). Obecnie rozwijane są metody skalowalne bazujące na zbiorach przybliżonych (por. np. Nguyen 2006, Infobright <https://www.infobright.com/>, 30.09.2014), metody wykorzystujące układy programowalne FPGA (Skowron i in. 2013b), czy też karty graficzne.

Wspomniany zespół był zaangażowany w liczne projekty, obejmujące takie zagadnienia jak, np. sterowanie helikopterami bezzałogowymi, zarządzanie ryzykiem we wspomaganiu diagnozy i terapii w medycynie, wykrywanie w czasie rzeczywistym oszustw na kartach kredytowych, konstruowanie semantycznych wyszukiwarek bazujących na dialogu, czy też wspomaganie w czasie rzeczywistym dowódcy straży pożarnej w akcji gaśniczej. Przy realizacji tych projektów konieczne okazało się opracowanie metod aproksymacji złożonych pojęć nieostrych (ang. *vague concepts*). Przykładami takich pojęć są: bezpieczna sytuacja na drodze, ryzyko utraty życia dziecka z niewydolnością oddechową, klasyfikacja plam na zdjęciach satelitarnych Słońca, czy też ryzyko gwałtownego rozprzestrzeniania się ognia lub wybuchu w akcji gaśniczej. We wszystkich tych przypadkach istniejące metody okazały się nieskuteczne przy wykrywaniu istotnych wzorców dla aproksymacji złożonych pojęć nieostrych, o ile metody te stosowano bezpośrednio do danych 'sensorycznych'. Natomiast, po pozyskaniu od ekspertów dziedzinowych odpowiednich ontologii dziedzinowych oraz wsparciu ekspertów przy aproksymacji pojęć i relacji z tych ontologii (poczynając od najniższego poziomu hierarchii do najwyższego w ontologii), które wzbogacały zbiór atrybutów, sytuacja uległa zmianie. Uzyskano znaczącą poprawę jakości aproksymacji dla istotnych dla tych projektów złożonych pojęć nieostrych. Opracowana metodologia aproksymacji ontologii okazała się skuteczna w rzeczywistych projektach (por. np. Bazan 2008, Nguyen i in. 2004). Wpisują się ona w dziedzinę hierarchicznego uczenia (Hastie i in. 2009).

W tym miejscu stosowne będzie umieszczenie stwierdzenia Profesora Leslie Valianta z Uniwersytetu Harvarda, laureata nagrody Turinga przyznanej mu za fundamentalne odkrycia w dziedzinie podstaw teoretycznych systemów uczących się (<http://people.seas.harvard.edu/~valiant/researchinterests.htm>; 30.09.2014): „A fundamental question for artificial intelligence is to characterize the

computational building blocks that are necessary for cognition”. Poszukiwanie istotnych wzorców (w sformułowaniu Valianta *computational building blocks*) w procesie odkrywania modeli percepcji, pozostaje jednym z wyzwań w procesie modelowania obliczeń bazujących na percepcji.

Dalsze prace nad wspomaganiami decyzji w złożonych systemach wskazały m.in. na konieczność opracowania nowych modeli obliczeń uwzględniających fakt, że mają one miejsce w rzeczywistym świecie fizycznym. Spostrzeżenia te są zgodne zarówno z wypowiedziami fizyków, jak i statystyków. Dla przykładu przytoczymy dwie z nich: „It seems that we have no choice but to recognize the dependence of our mathematical knowledge (though not, we stress, of mathematical truth itself) on physics, and that being so, it is time to abandon the classical view of computation as a purely logical notion independent of that of computation as a physical process” (Deutsch i in. 2000, s. 268) oraz „Constructing the physical part of the theory and unifying it with the mathematical part should be considered as one of the main goals of statistical learning theory” (Vapnik 1998, s. 721).

Opracowanie modelu obliczeń dla złożonych systemów winno być poprzedzone zrozumieniem istoty interakcji i przyjęciem właściwego podejścia do modelowania interakcji. Na znaczenie interakcji w systemach złożonych zwraca uwagę m.in. następujące stwierdzenie (Ominici i in. 2006, s. 395): „[...] interaction is a critical issue in the understanding of complex systems of any sorts: as such, it has emerged in several well-established scientific areas other than computer science, like biology, physics, social and organizational sciences”.

Prace nad modelami obliczeń uwzględniającymi to, że obliczenia są realizowane w świecie fizycznym poprzez interakcje obiektów fizycznych, które z kolei są postrzegane przez agenty dzięki ich interakcji z tym światem, doprowadziły do powstania modelu interakcyjnych obliczeń granularnych (por. np. Jankowski i in. 2014, Jankowski 2014). Model ten różni się od modelu Turinga. Warto tu dodać, że prace nad nowym modelem obliczeń realizowanych dzięki interakcjom obiektów fizycznych, mają też znaczenie dla zrozumienia istoty obliczeń w przyrodzie (Rozenberg i in. 2012, Kari i in. 2008).

Proces poszukiwania istotnych wzorców (lub jak to formułuje Valiant: *computational building blocks*) wiąże się nie tylko z pojęciem granulacji informacji rozważanej przez Profesora Lotfi A. Zadeha (Zadeh 1979, 2001), ale i rozumowań

o obliczeniach na granulach informacyjnych powstałych w wyniku granulacji. Stwierdza on (Zadeh 2004, s.vii): „[Information granulation] plays a key role in implementation of the strategy of divide-and-conquer in human problem-solving”.

Autor niniejszego artykułu wraz ze współpracownikami podjęli w ostatnich latach również badania dotyczące rozumowań o interakcyjnych obliczeniach na złożonych granulach. Tego typu rozumowania nazywane są adaptacyjnymi osądami (ang. *adaptive judgement*). Obejmują one rozumowania bazujące na dedukcji, indukcji, abdukcji, w szczególności rozumowania o przekonaniach, czy też bazujące na wnioskowaniach statystycznych. Warto w tym miejscu zacytować następującą opinię: „Practical judgment is not algebraic calculation. Prior to any deductive or inductive reckoning, the judge is involved in selecting objects and relationships for attention and assessing their interactions. Identifying things of importance from a potentially endless pool of candidates, assessing their relative significance, and evaluating their relationships is well beyond the jurisdiction of reason” (Thiele 2006, p.9).

Rozumowania bazujące na adaptacyjnym osądzie okazują się być kluczowe przy projektowaniu adaptacyjnego sterowania obliczeniami dla właściwego zarządzania efektywnością obliczeń, w tym dla zarządzania ryzykiem. W szczególności, metody zarządzania efektywnością powinny dostarczać narzędzi do (aproksymacyjnego) rozumowania o pojęciach aproksymowanych z ontologii dziedzinowych (Jankowski i in. 2014, Jankowski 2014). Opracowano metody wykrywania z danych schematów wnioskowań aproksymacyjnych i adaptacyjnego prognozowania ich zmian (Skowron i in. 2004, Bazan 2008). Metody te stanowią krok na drodze do realizacji wyzwania sformułowanego przez Profesora Lotfi Zadeha w jego propozycji obliczeń na słowach (ang. *computing with words*):

„[...] Manipulation of perceptions plays a key role in human recognition, decision and execution processes. As a methodology, computing with words provides a foundation for a computational theory of perceptions - a theory which may have an important bearing on how humans make - and machines might make - perception - based rational decisions in an environment of imprecision, uncertainty and partial truth Zadeh 1999, s. 105); „[...] computing with words, or CW for short, is a methodology in which the objects of computation are words and propositions drawn from a natural language” (Zadeh 2012).

Inne sformułowanie tego wyzwania pochodzi od Profesora Judea Pearla, laureata nagrody Turinga, przyznanej mu za wniesienie fundamentalnego wkładu do sztucznej inteligencji, w szczególności za rozwinięcie przez niego rachunku rozumowań bazujących na probabilistyce i przyczynowości: „Traditional statistics is strong in devising ways of describing data and inferring distributional parameters from sample. Causal inference requires two additional ingredients: - *a science-friendly language for articulating causal knowledge*, and - *a mathematical machinery for processing that knowledge, combining it with data and drawing new causal conclusions about a phenomenon* (Pearl 2009, s. 139)”.

Realizacja wyzwań związanych z interakcyjnymi obliczeniami na złożonych granulach i rozumowaniach o nich ma kluczowe znaczenie dla powodzenia projektów zmierzających do budowy inteligentnych systemów, w szczególności dla projektów związanych z cybernetyczno-fizycznymi systemami (ang. *Cyber-Physical Systems*) (*Cyber-Physical Systems* 2014), dla projektów wokół Internetu Przedmiotów lub jego dalszej ewolucji do Internetu Wszechrzeczy (ang. *Internet of Things, Web of Things*) (Zhong i in. 2013), jak i dla projektów związanych z eksploracją wielkich zbiorów danych (ang. *Big Data*) (Mayer-Schönberger i in. 2013, http://en.wikipedia.org/wiki/Big_data, 30.09.2014).

Rozwój metod aproksymacji dla coraz bardziej złożonych pojęć nieostrych (np. aproksymacji relacji rozumowania we fragmentach języka naturalnego) przy wykorzystaniu metod zbiorów przybliżonych przyczyni się, zdaniem autora tego artykułu, do postępu w realizacji projektów we wspomnianych wyżej dziedzinach. Zarysowane badania nad interakcyjnymi obliczeniami granularnymi zmierzają do realizacji programu *WisTech* (ang. *Wisdom Technology*). Stanowią one naturalną kontynuację badań rozwijanych w szkole Rasiowej-Pawlaka (Jankowski i in. 2007).

Bibliografia:

- Bazan J. (2008), *Hierarchical classifiers for complex spatio-temporal concepts*. „Transactions on Rough Sets IX: Journal Subline” LNCS 5390, s. 474-750.
- (2014), *Cyber-Physical Systems*, „ERCIM News 94(4)” (zeszyt specjalny).
- Deutsch D., Ekert A., Lupacchini R. (2000), *Machines, logic and quantum physics*, „The Bulletin of Symbolic Logic” 6(3), s. 265-283.

- Greco S., Matarazzo B., Słowiński R. (2001), *Rough sets theory for multicriteria decision analysis*, „European Journal of Operational Research” 129 (1), s. 1-47.
- Hastie T., Tibshirani R., Friedman J.H. (2009), *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, Heidelberg, Springer (drugie wydanie).
- Jankowski A. (2014), *Practical Issues of Complex Systems Engineering: Wisdom Technology Approach*, Springer (w przygotowaniu).
- Jankowski A., Skowron A. (2007), *Logic for Artificial Intelligence: Rasiowa - Pawlak School perspective*, [w:], A. Ehrenfeucht, V. M. Marek, M. Srebrny, „Andrzej Mostowski and Foundational Studies”, Amsterdam, IOS Press, s. 106-143.
- Jankowski A., Skowron A., Swiniarski R.W. (2014), *Perspectives on uncertainty and risk in rough sets and interactive rough-granular computing*, „Fundamenta Informaticae” 129(1-2), s. 69-84.
- Kari L., Rozenberg G. (2008), *The many facets of natural computing*, „Communications of the ACM” 51, s. 72-83.
- Mayer-Schönberger M., Cukier K. (2013), *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, New York, Houghton Myfflin Harcourt Pub. Co.
- Nguyen H.S. (2006), *Approximate boolean reasoning: Foundations and applications in data mining*, „Transactions on Rough Sets V: Journal Subline” LNCS 4100, s. 344-523.
- Nguyen S.H., Bazan J., Skowron A., Nguyen H.S. (2004), *Layered learning for concept synthesis*, „Transactions on Rough Sets I: Journal Subline” LNCS 3100, s.187-208.
- Omicini A., Ricci A., Viroli M. (2006), *The multidisciplinary patterns of interaction from sciences to computer science*, [w:] D. Goldin, S. Smolka, P. Wagner (red.): „Interactive Computation: The New Paradigm”, Springer 2006, s. 395-414.
- Pawlak Z. (1982), *Rough sets*, „International Journal of Computer and Information Sciences” 11, s. 341-356.
- Pawlak Z. (1991), *Rough Sets: Theoretical Aspects of Reasoning about Data*, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer.
- Pawlak Z., Skowron A. (2007), *Rudiments of rough sets*, „Information Sciences” 177(1), s. 3-27; *Rough sets: Some extensions*, „Information Sciences” 177(1), s. 28-

40; *Rough sets and boolean reasoning*, „Information Sciences” 177(1), s. 41-73.

Pearl J. (2009), *Causal inference in statistics: An overview*, „Statistics Surveys” 3, s. 96-146.

Rozenberg G., Bäck T., Kok J. (red.) (2012), *Handbook of Natural Computing*, Heidelberg, Springer.

Skowron A., Rauszer C. (1992), *The discernibility matrices and functions in information systems*, [w:] R. Słowiński (red.), „Intelligent Decision Support - Handbook of Applications and Advances of the Rough Sets Theory”, Amsterdam, Kluwer, s. 331-362.

Skowron A., Jankowski A., Swiniarski R.W. (2013a), *30 years of rough sets and future perspectives*, [w:] D. Ciucci, M. Inuiguchi, Y. Yao, D. Slezak, G. Wang (red.), *Proceedings of the 14th International Conference on Rough Sets, Fuzzy Sets, Data Mining, and Granular Computing (RSFDGrC 2013)*, Halifax, Canada, October 11-14, LNCS 8170, Heidelberg, Springer, s. 1-13.

Skowron A., Stepaniuk J. (1996), *Tolerance approximation spaces*, „Fundamenta Informaticae” 27(2), s. 245-253.

Skowron A., Stepaniuk, J. (2004), *Information granules and rough-neural computing*, [w:], S.K. Pal, L. Polkowski, A. Skowron (red.), „Rough-Neurocomputing: Techniques for Computing with Words”, Heidelberg, Springer, s. 43-84.

Skowron A., Suraj Z. (2013b), *Rough Sets and Intelligent Systems. Professor Zdzislaw Pawlak in Memoriam*, Series Intelligent Systems Reference Library 42-43, Heidelberg, Springer.

Thiele, L.P. (2006), *The Heart of Judgment. Practical Wisdom, Neuroscience, and Narrative*, New York, NY, Cambridge University Press 2006. Vapnik V. (1998), *Statistical Learning Theory*, Wiley.

Zadeh L. A. (1979), *Fuzzy sets and information granularity*, [w:] M. Gupta, R. Ragade, R. Yager (red.), „Advances in Fuzzy Set Theory and Applications”, Amsterdam: North-Holland Publishing Co., s. 3-18

Zadeh, L.A. (1999), *From computing with numbers to computing with words – From manipulation of measurements to manipulation of perceptions*, „IEEE Transactions on Circuits and Systems” 45(1), s. 105-119.

Zadeh, L.A. (2001), *A new direction in AI-toward a computational theory of*

perceptions, „AI Magazine” 22(1), s. 73-84.

Zadeh L.A. (2004), *Foreword*, [w:] S.K. Pal, L. Polkowski, A. Skowron (red.), „Rough-Neurocomputing: Techniques for Computing with Words”, Heidelberg, Springer, s. vii-ix.

Zadeh L.A. (2012), *Computing with Words: Principal Concepts and Ideas*, „Studies in Fuzziness and Soft Computing” 277, Heidelberg, Springer.

Zhong N. Ma, J.H., Huang, R.H., Liu, J.M., Yao, Y.Y., Zhang, Y.X., Chen, J.H. (2013), *Research challenges and perspectives on Wisdom Web of Things (W2T)*, „Journal of Supercomputing” 64(3), s. 862-882.

Andrzej Skowron, ECCAI Fellow, uzyskał doktorat i habilitację na Wydziale Matematyki Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. W roku 1991 otrzymał tytuł naukowy profesora. Obecnie pracuje na stanowisku profesora zwyczajnego na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Od wielu lat jest kierownikiem Zakładu Logiki Matematycznej w Instytucie Matematyki Uniwersytetu Warszawskiego, członkiem Komitetu Informatyki PAN, z-cą Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Podstaw Informatyki PAN oraz członkiem Rady Naukowej Instytutu Badań Systemowych PAN. Andrzej Skowron jest autorem ponad 400 prac naukowych, włączając w to redakcję i autorstwo książek. Jego aktualne zainteresowania naukowe koncentrują się wokół metod wnioskowania przy niepełnej informacji, obliczeń elastycznych, zbiorów przybliżonych, (interakcyjnych) obliczeń granularnych, systemów inteligentnych, systemów wspomaganie decyzji, eksploracji danych i odkrywania wiedzy, systemów autonomicznych oraz obliczeń bazujących na percepcji. Był promotorem ponad 20 prac doktorskich. W latach 1995-2009 był redaktorem czasopisma *Fundamenta Informaticae*. Uczestniczył w pracach 15 komitetów redakcyjnych czasopism o zasięgu międzynarodowym, w tym *Information Sciences*, *Knowledge Discovery and Data mining*, *Knowledge and Information Systems*, *Knowledge-Based Systems*. W latach 1996-2000 pełnił funkcję prezydenta Międzynarodowego Stowarzyszenia Zbiorów Przybliżonych (IRSS). Wygłosił ponad 50 wykładów zaproszonych na konferencjach międzynarodowych i na uniwersytetach oraz w instytutach badawczych Europy, USA, Kanady, Chin czy Japonii. Był członkiem lub (współ-)przewodniczącym ponad 200 komitetów programowych konferencji międzynarodowych. Zyskał również doświadczenie w projektowaniu, konstrukcji oraz implementacji i rozwoju technologii AI dla największych światowych korporacji. Był zaangażowany w liczne badawcze i komercyjne projekty włączając w to takie projekty jak: wyszukiwarka semantyczna bazująca na dialogu (Nutech), wykrywanie oszustw na kartach kredytowych dla Bank of America (Nutech), logistyka dla General Motors

(Nutech), handel algorytmiczny (Adgam), sterowania helikopterami bezzałogowymi (Uniwersytet w Linköping), wspomaganie diagnozy i terapii w niewydolności oddechowej (Polsko-Amerykańska Klinika Pediatryczna w Krakowie), czy też wspomaganie w czasie rzeczywistym dowódcy straży ogniowej w akcji (NCBiR). Za pracę badawczą i dydaktyczną oraz organizacyjną otrzymał szereg wyróżnień i nagród.

KONKURS NA NAJLEPSZĄ ROZPRAWĘ DOKTORSKĄ W DZIEDZINIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI – EDYCJA 2014

Z inicjatywy Prof. Stana Matwina, PSSI ogłasza kolejną edycję konkursu na najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie Sztucznej Inteligencji.

Zgodnie z regulaminem zgłoszenia należy dokonać elektronicznie na adres: pssi@agh.edu.pl oraz drogą pocztową na [adres Stowarzyszenia](#). Zgłoszenia przyjmujemy w terminie **do 31 grudnia 2014 roku** dla rozpraw obronionych od 1 października 2013 do 30 września 2014 r.

Dokumenty konkursowe:

- [Regulamin konkursu PSSI na najlepszą rozprawę doktorską](#)
- [Karta zgłoszeniowa \[PDF\]](#), [Karta zgłoszeniowa \[DOC\]](#)
- [Szablon listu rekomendacyjnego \[PDF\]](#), [Szablon listu rekomendacyjnego \[DOC\]](#)

Więcej informacji o konkursie i jego poprzedniej edycji można znaleźć na [podstronie konkursu](#).

WIADOMOŚCI

PATRONAT NAUKOWEGO NAD KONFERENCJĄ INTELLIGENT SYSTEMS IS'14

Polskie Stowarzyszenie Sztucznej Inteligencji objęło patronatem naukowym konferencję [Intelligent Systems IS'14](#), która odbyła się 24 – 26 września 2014 roku w Warszawie.

Z GŁĘBOKIM SMUTKIEM ŻEGNAMY PROF. DR. HAB. WITOLDA KOSIŃSKIEGO

Z ogromnym smutkiem żegnamy [prof. dr. hab. Witolda Kosińskiego](#), wybitnego naukowca, wychowawcę kadr naukowych i wielu pokoleń młodzieży akademickiej.

Prof. Witold Kosiński był członkiem założycielem Polskiego Stowarzyszenia Sztucznej Inteligencji, a także zasiadał w Komisji Rewizyjnej naszego Stowarzyszenia.



Będziemy pamiętać go jako wybitnego naukowca, ale przede wszystkim człowieka życzliwego i zawsze uśmiechniętego.

Prof. Witold Kosiński zmarł 14 marca 2014 roku.

Rodzinie i Przyjaciołom składamy kondolencje.

Przyjaciele z PSSI

KONGRES WIC 2014 KONFERENCJĄ GOSZCZĄCĄ PSSI W 2014 ROKU!

Z przyjemnością ogłaszamy, że w tym roku PSSI przyjęło zaproszenie organizatorów kongresu WIC (Web Intelligence Congress) 2014, który odbył się w Warszawie w dniach 11-14 sierpnia 2014 r.

WIC 2014

Kongres składał się z czterech konferencji, z których każda miała istotny związek z różnymi aspektami sztucznej inteligencji:



Konferencja ta miała nam wszystkim dać okazję do spotkania, dyskusji nad sprawami PSSI, odbycia Walnego Zebrania oraz wręczenie nagród laureatom konkursu na najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie SI.

Więcej informacji dot. konferencji można znaleźć na stronie:

<http://wic2014.mimuw.edu.pl/>.

WYNIKI KONKURSU PSSI NA NAJLEPSZĄ PRACĘ DOKTORSKĄ ZE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI – EDYCJA 2013

Jury konkursu na najlepszą polską pracę doktorską z dziedziny Sztucznej Inteligencji (edycja 2013) w składzie:

- Prof. dr hab. inż. Wojciech Cholewa, Politechnika Śląska
- Prof. dr hab. Mariusz Flasiński, Uniwersytet Jagielloński
- Prof. dr hab. inż. Antoni Ligęza, AGH
- Prof. dr hab. Stanisław Matwin, IPI PAN i Dalhousie University, Kanada (Przewodniczący Jury)
- Prof. dr hab. Andrzej Skowron, Uniwersytet Warszawski

w dniu 24.04.2013 wyłoniło następujących laureatów :

- **Nagroda PSSI za najlepszą polską pracę doktorską ze Sztucznej Inteligencji w roku 2013**

dr Tomasz Kajdanowicz, Politechnika Wrocławska, za pracę „*Classification Methods based on Multi-label Problem Transformation*”. Promotor: dr hab. inż. Przemysław Kazienko.

- **Wyróżnienie w konkursie PSSI na najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie Sztucznej Inteligencji roku 2013**

dr Piotr Bigaj, Instytut Badań Systemowych PAN, za pracę „*A memetic algorithm for the global path planning with movement constraints for a non-holonomic mobile robot*”. Promotor prof. dr hab. inż. Janusz Kacprzyk, Instytut Badań Systemowych PAN.

- **Wyróżnienie w konkursie PSSI na najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie Sztucznej Inteligencji roku 2013**

dr Michał Lech, Politechnika Gdańska, za pracę „*Metody i algorytmy sterowania procesami miksowania dźwięku za pomocą gestów w oparciu o analizę obrazu wizyjnego*”. Promotor prof. dr hab. inż. Bożena Kostek, Politechnika Gdańska.

- **Wyróżnienie w konkursie PSSI na najlepszą rozprawę doktorską w dziedzinie Sztucznej Inteligencji roku 2013**

dr Krystyna Napierała, Politechnika Poznańska, za pracę „*Improving Rule Classifiers For Imbalanced Data*”. Promotor: dr hab. inż. Jerzy Stefanowski, Politechnika Poznańska.

Wszystkie wyróżnienia są równorzędne. Jury pragnie jednocześnie podkreślić wysoki poziom wszystkich prac i zachęcić wszystkich uczestników, a w szczególności autorów prac nagrodzonych, do przedłożenia swych prac do publikacji w czołowych konferencjach i pismach z dziedziny Sztucznej Inteligencji.

V OTWARTE SEMINARIUM CZŁONKÓW I SYMPATYKÓW POLSKIEGO STOWARZYSZENIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI NA POLITECHNICIE POZNAŃSKIEJ

1 lipca 2014 odbyła się kolejna edycja seminarium, organizowanego przez grono członków i sympatyków Polskiego Stowarzyszenia Sztucznej Inteligencji działających na Politechnice Poznańskiej.

W programie zaplanowano dwa wystąpienia:

- dr inż. Dominik Belter: **Wykorzystanie uczenia i optymalizacji metodami inteligencji maszynowej w systemie sterowania i planowania ruchu robotów koczujących**
- dr hab. inż. Piotr Skrzypczyński, prof. PP: **Nawigacja autonomiczna z punktu widzenia zagadnień informatyki.**

Po wystąpieniach miała miejsce przewidziana wcześniej dyskusja.

Szczegółowe informacje można znaleźć na podstronie seminarium:
<http://pssi.agh.edu.pl/pl:activities:seminaria>.

PROF. JANUSZ KACPRZYK UHONOROWANY TYTUŁEM ECCAI FELLOW

Z radością informujemy, że wpłynęła do nas informacja o przyznaniu naszemu kandydatowi do grona ECCAI Fellows – Panu Profesorowi Januszowi Kacprzyk – prestiżowego tytułu ECCAI Fellow.



Panu Profesorowi serdecznie gratulujemy sukcesu!

SKŁADKI PSSI

Dziękujemy wszystkim, którzy opłacili składki członkowskie PSSI. Jednocześnie przypominamy, że wysokość składek członkowskich decyzją uchwały Zarządu z 2010 roku wynosi:

- składka podwyższona: 120 zł/rok (obejmuje członków Zarządu PSSI),
- składka normalna: 90 zł/rok,
- składka ulgowa: 40 zł/rok (obejmuje uczniów, studentów, emerytów i rencistów),
- wpisowe: 30 zł (jednorazowa opłata, która obejmuje nowych członków, opłacających składki pierwszy raz).

Bardzo prosimy o terminowe uiszczenie składek członkowskich za 2014 rok!

Numer konta Stowarzyszenia: **70 2030 0045 1110 0000 0329 0540**

Adres: Polskie Stowarzyszenie Sztucznej Inteligencji

al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

W tytule prosimy wpisać: *składka członkowska za rok 2014*, a także imię i nazwisko, w przypadku jeśli przelew nie jest wykonywany z konta członka PSSI, za którego opłacana jest składka.

CZŁONKOWIE WSPIERAJĄCY – PATRONI PSSI

SOFTTHIS – WEB DRIVEN COMPANY



Firma [Softhis](#) od 2011 roku jest Patronem PSSI.

Softhis specjalizuje się w rozwiązaniach informatycznych dla Internetu. Firma Softhis działa na pograniczu rynku aplikacji internetowych, agencji interaktywnych oraz firm tworzących oprogramowanie dedykowane i integrujących systemy. W swoich implementacjach wykorzystuje ona najnowocześniejsze narzędzia i koncepcje z zakresu technologii inteligentnych, w tym Semantic Web.