

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ KATEDRY INFORMATYKI STOSOWANEJ UMK W ROKU 2011

I. TEMATY BADAWCZE

1. Liczba realizowanych tematów.

W ramach 3 grup tematycznych (zadań) w 2011 roku realizowaliśmy 17 tematów.

2. Liczba tematów zakończonych: 0

- w planowanym terminie 0,
- z opóźnieniem 0.

Prowadzone badania mają w większości charakter długofalowy a realizowane tematy ulegają stopniowej ewolucji.

3. Z liczby tematów zakończonych przekazano:

- do wykorzystania,
- do wdrożenia 0.

4. Z liczby tematów przekazanych do wdrożenia, w 2011 r. wdrożono:

- ogółem 0,
- w tym w resorcie edukacji narodowej 0.

W tym roku nie wdrożono wyników nowych tematów, ale przewidujemy w niedługim czasie wdrożenie pakietu programów Intemi przeznaczonego do wszechstronnej analizy danych, który powstaje w oparciu o prowadzone przez nas badania i jest już wykorzystywany przez współpracowników naszej Katedry.

5. Liczba tematów, których realizację zaniechano (w roku sprawozdawczym).

- nie zaniechano żadnego tematu.

6. Liczba realizowanych grantów NCN

- 2 granty własne (kier. W. Duch, N. Jankowski)
- Jeden grant habilitacyjny (K. Grąbczewski).

7. Liczba realizowanych grantów badawczych finansowanych z innych źródeł (podać jakich).

- W połowie 2011 roku zakończono 2 granty marszałka woj. Kujawsko-Pomorskiego dla doktorantów KIS (2010-11).

- T. Maszczyk otrzymał grant wspomagający rozwój młodych naukowców Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK.
- J. Meller J, P. Matykiewicz, R. Adamczak brali w 2011 roku udział w realizacji kilku grantów w Children's Hospital Research Foundation w Cincinnati.

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przyczyny zaniechania tematów prowadzonych i rozpoczętych w 2011 roku.

W 2011 roku nie zaniechano realizacji żadnego tematu.

2. Najważniejsze wyniki działalności naukowej uzyskane na Wydziale w roku 2011.

Opis podzielony został na trzy główne zadania (kierunki badawcze) rozwijane w **Katedrze Informatyki Stosowanej** (Zadania 150-152).

A) Rozwój metod i zastosowań inteligencji obliczeniowej (kier. Prof. W. Duch).

Przedstawiamy listę tematów i główne osiągnięcia z nimi związane:

A1. Meta-uczenie.

Prowadzono prace nad nową generacją programów do dogłębnej analizy danych (data mining), zdolnych do odkrywania interesujących modeli danych w oparciu o meta-uczenie, automatyczne budowanie najlepszych alternatywnych modeli o różnej relacji złożoności do dokładności. Jesteśmy przekonani, że będzie to najbardziej zaawansowany system tego typu na świecie i mamy nadzieję na jego częściową komercjalizację w najbliższych latach. Głównymi projektantami są dr N. Jankowski i dr K. Grąbczewski, który realizuje własny grant habilitacyjny pt. „Meta-uczenie w indukcji drzew decyzji”, zatwierdzony na lata 2010-12. Dr Jankowski otrzymał na ten temat grant MNiSW, „Uniwersalne algorytmy meta-uczenia w inteligencji obliczeniowej” realizowany w latach 2010-13. Na ukończeniu są prace doktorskie M. Grochowskiego i T. Maszczyka stanowiące wkład w rozwój metod meta-uczenia.

Na tematy związane z meta-uczeniem i projektem Intemi, stanowiącym komputerową realizację opracowanych przez nas metod teoretycznych, napisaliśmy dłuższe prace, które zostały wysłane do specjalistycznych czasopism, były prezentowane na najlepszych międzynarodowych konferencjach, oraz zostały wydane jako rozdziały w zredagowanej przez nas książce dotyczącej różnych strategii meta-uczenia, która ukazała się w serii „Computational Intelligence” Springer.

- Jankowski N, Duch W, Grąbczewski K, redaktorzy, Meta-learning in Computational Intelligence, Studies in Computational Intelligence, Springer 2011.

Mamy w niej także swój wkład autorski:

- Jankowski N, Grąbczewski K, Universal Meta-learning Architecture and Algorithms, in Jankowski et al. (Eds) Meta-learning in Computational Intelligence, Studies in Computational Intelligence, Vol. 358, Springer 2011, 1-76.
- N. Jankowski, W. Duch, and K. Grąbczewski. “Preface”. In: Meta-learning in computational intelligence. Ed. by N. Jankowski, W. Duch, and K. Grąbczewski. Studies in Computational Intelligence. Vol. 358, Springer 2011.

Ponieważ w rozszerzonej przestrzeni cech znalezienie dobrego rozwiązania jest znacznie prostsze niż w oryginalnych danych, zaproponowaliśmy hierarchiczne metody generowania nowych atrybutów, poczynając od cech najprostszych oferujących liniowe granice decyzji, poprzez takie, które zapewniają nieliniowość kończąc na cechach czerpiących z innych metod uczenia maszynowego (tzw. transfer learning). To nowe podejście do meta-uczenia i transferu wiedzy zostało przez nas opisane w rozdziale:

- Duch W, Maszczyk T, Grochowski M, Optimal Support Features for Meta-learning. W: N. Jankowski, W. Duch, K. Grabczewski, red. Meta-learning in Computational Intelligence. Studies in Computational Intelligence. Vol. 358, Springer 2011, 317-358.

Dużo pracy pochłonęło opracowanie książki poświęconej wspomnianej tematyce, stanowiącej monografię habilitacyjną dr Jankowskiego, w której przedstawiono wiele znanych metod meta-uczenia, jak i zupełnie nowe metody.

- N. Jankowski. Meta-uczenie w inteligencji obliczeniowej. 396 str. Warszawa, Polska: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2011

Oprócz tego na temat meta-uczenia powstały także prace:

- Duch W, Meta-learning. Encyclopedia of Systems Biology, W. Dubitzky, O. Wolkenhauer, K-H Cho, H. Yokota (Eds.), Springer 2012 (w druku).
- Grabczewski K, Unified view of decision tree learning machines for the purpose of meta-learning. In *Computer Recognition Systems, Advances in intelligence and soft computing*. Springer, 2011. str. 147-155.
- Grabczewski K, Jankowski N, Saving time and memory in computational intelligence system with machine unification and task spooling, *Knowledge-Based Systems* 24(5): 570-588, 2011.
- Grabczewski K, Validated Decision Trees versus Collective Decisions, *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, 6923: 342-351, 2011.
- Jankowski N, "Complexity measures for meta-learning and their optimality". In: Solomonoff 85th Memorial. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, 2011
- Jankowski N, K. Usowicz. "Analysis of feature weighting methods based on feature ranking methods for classification". In: *Neural information processing. Part II. Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, 2011, pp. 238–247

A2. Algorytmy uczenia się (adaptacji).

Kontynuowano rozwój algorytmów systemów uczących się, w szczególności algorytmy inspirowane ideą k-separowalności poszukiwania interesujących projekcji w zastosowaniu do klasyfikacji wzorców. Teoria k-separowalności określa nowy cel uczenia się sieci neuronowych i innych systemów adaptacyjnych, oraz dzieli problemy nieseparowalne liniowo na klasy o różnej złożoności. Nowe cele uczenia i nowe algorytmy z tego wynikające pozwalają na uczenie się w przypadkach trudnych, odkrywając bardzo proste i dokładne modele i pozwalając na odkrywanie struktur danych i ich wizualizację. Nowe indeksy projekcyjne inspirowane k-separowalnością (QPC) pozwalają generować niskowymiarowe reprezentacje danych o lepszych właściwościach dyskryminacyjnych, co znacząco poprawia sprawność i jakość uczenia klasyfikatorów (w tym sieci neuronowych) w takich przestrzeniach i ułatwia interpretację otrzymanych modeli poprzez metody wizualizacyjne.

Temat ten związany jest z doktoratem mgr M. Grochowskiego, którego przewód otwarty został w styczniu 2010 roku przed Radą Naukową Instytutu Podstaw Informatyki PAN. Obecnie realizowanych jest kilka wersji algorytmów dla k-separowalności oraz metod projekcyjnych, m.in. uzyskano znaczącą redukcję kosztu obliczeniowego dla nowego indeksu projekcyjnego (FastQPC):

- M. Grochowski and W. Duch. Fast Projection Pursuit Based on Quality of Projected Clusters. *Lecture Notes in Computer Science*, 6594:89-97, 2011.
- W. Duch, T. Maszczyk, M. Grochowski. Optimal Support Features for Meta-learning. W: N. Jankowski, K. Grabczewski, W. Duch, red. Meta-learning in Computational Intelligence. Studies in Computational Intelligence. volume 358, str. 317-358, Springer, 2011.

W ramach pracy doktorskiej T. Maszczyka rozwijano nową klasę innowacyjnych metod eksploracji danych, poszukujących najprostszyc i zarazem optymalnych pod względem dokładności rozwiązań dla wielowymiarowych problemów klasyfikacyjnych. Algorytmy te skupiają się na konstrukcji nowych cech zamiast – jak ma to w głównej mierze miejsce w obecnych rozwiązaniach – na

optymalizacji parametrów określonego klasyfikatora, umożliwiając transfer wiedzy pomiędzy różnymi modelami danych, wykorzystując mechanizm „uczenia się od innych” (transfer learning). Zaproponowano nową metodę generowania lokalnie optymalnych kerneli (Locally Optimized Kernels), która w odróżnieniu od innych algorytmów klasyfikacji takich jak SVM (Support Vector Machines), zapewnia wielorozdzielczość a przez to znakomicie radzi sobie z wieloma złożonymi problemami uczenia maszynowego, tworząc możliwie najprostsze i dobre modele, przy jednoczesnym zapewnieniu dokładności klasyfikacji na poziomie co najmniej takim jak najlepsze istniejące do tej pory algorytmy. Zbadano również, które problemy referencyjne (benchmark datasets) są łatwe do analizy, a które wymagają bardziej złożonych modeli

- Maszczyk T, W. Duch, Locally Optimized Kernels, Lecture Notes in Computer Science (w druku).
- Duch W, Maszczyk T, Jankowski N, Make it cheap: learning with $O(nd)$ complexity (w druku)

A3. Selekcja i wizualizacja informacji.

Prace nad wyborem i selekcją cech doprowadziły nas do nowego podejścia do systemów uczących się, opartego na konstrukcji nowych cech, wspierających proces uczenia, który rozwijamy w ramach metody „Support Feature Machines”. Główna idea polega na zwróceniu uwagi na rozszerzone przestrzenie cech, w których jest więcej informacji niż w zwykłych przestrzeniach zbudowanych w oparciu o metody kernelowe. Wynikiem współpracy z dr J. Biesiadą (Pol. Śląska, a obecnie University of Cincinnati) było opracowanie Biblioteka InfoSel++ (Information Selection Library in C++), która jest obecnie integrowana z naszym systemem Intemi. Dr Marcin Blachnik (były doktorant W. Ducha z Pol. Śląskiej) idąc w tym kierunku napisał propozycję do NCBI w ramach programu Lider, skupiając się na analizie bardzo dużych danych otrzymywanych z czujników pomiarowych, jak i danych pojawiających się w analizie obszernych baz tekstów (Internet, Wikipedia).

Pracowaliśmy też nad transferem wiedzy, modelami które mogą się uczyć nie tylko na własnych błędach ale też i od innych, konstruując nowe, przydatne cechy na podstawie analizy powstałych modeli. Pozwala to spojrzeć na wyniki bardzo popularnych obecnie maszyn opartych na wektorach wsparcia (Support Vector Machines, SVM) z nowego punktu widzenia, który nie tylko pomaga w tworzeniu lepszych modeli danych ale pozwala na ich łatwą interpretację. Temat ten związany jest z doktoratem mgr. T. Maszczyka (przewód otwarty przez Radę Naukową Instytutu Podstaw Informatyki PAN), który został już napisany i jest obecnie poprawiany.

Zakończona została praca magisterska dotycząca wizualizacji wielowymiarowych danych:

- Robert Topolewski, Szybka geometryczna metoda wizualizacji wielowymiarowych danych, 2009-10, obrona 21.06.11, opiekun W. Duch

A4. Analiza układów dynamicznych.

Artykuł na temat analizy dynamiki atraktorowej dla układów neurodynamicznych opublikowany w książce „Advances in Cognitive Neurodynamics” został znacznie rozszerzony i opublikowany w wiodącym w tej dziedzinie czasopiśmie „Cognitive Neurodynamics”. Przedstawiono w nim zastosowanie rozmytej dynamiki symbolicznej do szczegółowej analizy układów neurodynamicznych na przykładzie modelu normalnego czytania i dysleksji zaimplementowanego w symulatorze Emergent. Metoda została porównana z innymi technikami analizy wielowymiarowych układów dynamicznych takimi jak wykresy rekurencji (recurrence plots) oraz skalowanie wielowymiarowe (multidimensional scaling, MDS). Wysłano wnioski o dopełniającym się zastosowaniu rozmytej dynamiki symbolicznej i map rekurencji oraz zobrazowano możliwości obu metod na przykładowym modelu dysleksji. W pracy zawarto również szczegółowy opis możliwości automatycznej optymalizacji kluczowych parametrów rozmytej dynamiki symbolicznej, w szczególności centrów funkcji przynależności. Wykorzystano przy tym algorytm optymalizacji wielowymiarowej ALOPEX (ALgorithms Of Pattern EXtraction) w nieznacznie zmodyfikowanej formie na potrzeby metody. Jako kryterium optymalizacyjne przyjęto indeks „maxmin separation” określający stopień separacji najbliższych położonych basenów atrakcji w wynikowej wizualizacji. Zaproponowane zostały również

inne miary użyteczne przy optymalizacji centrów funkcji przynależności. Wyniki zoptymalizowanej metody porównano z wynikami skalowania wielowymiarowego uzyskując lepszą separację basenów atrakcji na wizualizacji.

Ponadto w pracy przedstawiono nową metodę analizy wielowymiarowych układów dynamicznych za pomocą wykresów obrazujących odległość kolejnych punktów trajektorii układu od pewnych ustalonych punktów prototypowych (Prototype Distance Plots, PDP). W szczególności technika ta pozwala zobrazować w jakich częściach przestrzeni fazowej system spędza więcej czasu, a w jakich w ogóle nie przebywa. Metoda została użyta na modelu dysleksji obrazując trajektorię układu w zbiorze słów-prototypów, które były wykorzystane w procesie uczenia modelu. Dodatkowo wprowadzono metodę określania wielkości basenów atrakcji przez wprowadzanie stopniowo zwiększającego się szumu do układu, która pozwala na grubsza określić kształt i rozległość basenów.

Za pomocą wykresów rozmytej dynamiki symbolicznej i wykresów rekurencji zastosowanych do modelu dysleksji ze zmodyfikowanymi parametrami regulującymi mechanizm akomodacji (zmęczenia) neuronów wysunięto ogólne hipotezy na temat możliwych przyczyn neurologicznych powstawania chorób związanych z zaburzeniem uwagi w szczególności chorób ze spektrum autyzmu oraz ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder).

- Duch W, K. Dobosz. Visualization for understanding of neurodynamical systems. *Cognitive Neurodynamics* 5(2), 145-160, 2011.
- Dobosz K, W. Duch. Attractors in Neurodynamical Systems. W: R. Wang, F. Gu (Eds.), *Advances in Cognitive Neurodynamics (II): Proceedings of the Second International Conference on Cognitive Neurodynamics*, str. 157–161, Springer, 2011. DOI: 10.1007/978-90-481-9695-1_25.

Obroniona została praca magisterska, napisana pod opieką W. Ducha:

- Marcin Szupke, Analiza wielokanałowych zmiennych sygnałów czasowych z wykorzystaniem metody czynników niezależnych (ICA).

Przeanalizowano w niej dane EEG z konkursu Brain-Computer Interfaces dokonując ich transformacji wygładzającej rozkład energii w przestrzeni czas-częstotliwość i dokonano wizualizacji takich sygnałów.

Przy współpracy z prof. Cheong Siew Ann z NTU (Singapur) rozpoczęto pracę nad pakietem oprogramowania (toolboxem) implementowanym w środowisku Matlab, służącym do wizualizacji, segmentacji, klasteryzacji i analizy trajektorii. Planujemy jego udostępnienie w Computer Physics Communications Program Library i publikację w czasopiśmie *Computer Physics Communications*.

A5. Zastosowania metod inteligencji obliczeniowej.

Szereg zastosowań w bioinformatyce opisanych jest w części C tego sprawozdania. Wiele zastosowań jest w współredagowanych przez W. Ducha i prof. Timo Honkela i Samuela Kaski z Aalto University (Finlandia) oraz Marca Girolami z UCL London dwóch tomach materiałów z konferencji ICANN:

- Honkela T, Duch W, Girolami M, Kaski S, *Artificial Neural Networks and Machine Learning Research. ICANN 2011, Part I. Springer Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6791*.
- Honkela T, Duch W, Girolami M, Kaski S, *Artificial Neural Networks and Machine Learning Research. ICANN 2011, Part II. Springer Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6792*.

Również numery specjalne czołowych czasopism, współredagowane przez W. Ducha są związane z zastosowaniami metod inteligencji obliczeniowej:

- Duch W, Lee M (Editors), Preface to the special issue on "Computational Modeling and Application of Cognitive Systems". *Cognitive Systems Research* 14, 2012
- Cutsuridis V, Heida C, Duch W, Doya K, Preface to the special issue "Neurocomputational Models of Brain Disorders", *Neural Networks* 24(6), 513-514, 2011..

Ukończono redakcję książki do serii na temat inżynierii biomedycznej:

- Tadeusiewicz R, Duch W, Korbicz J, Rutkowski L (Eds), Sieci neuronowe w inżynierii biomedycznej (książka, w druku)

W tej książce mamy też szereg własnych rozdziałów:

- Adamczak R, Sieci neuronowe w bioinformatyce, Sieci neuronowe w zastosowaniach biomedycznych Tom 9 Monografii „Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna”, przyjęty do druku.
- Duch W, Dobosz K, Sieci neuronowe w modelowaniu chorób psychicznych, rozdział w (book chapter): Tadeusiewicz R, Duch W, Korbicz J, Rutkowski L (Eds), Sieci neuronowe w inżynierii biomedycznej. (rozdział w książce, w druku), str 34, 2012
- Mikołajewski D, Duch W, Modelowanie pnia mózgu, rozdział w (book chapter): Tadeusiewicz R, Duch W, Korbicz J, Rutkowski L (Eds), Sieci neuronowe w inżynierii biomedycznej. (rozdział w książce, w druku), str 32, 2012

A6. Pozostałe prace w ramach inteligencji obliczeniowej.

Trwają dalsze prace nad regułami prototypowymi, ideą zdobywająca popularność na świecie, ale rozwiniętą głównie w naszej grupie. Dr M. Blachnik (Politechnika Śląska Katowice, były doktorant W. Ducha) otrzymał na rozwój tych metod grant MNiSW na lata 2010-2012, w którym bierzemy udział. W ramach prac nad metodami prototypowymi rozwijane są też metody selekcji wektorów uczących na potrzeby treningu różnych modeli klasyfikacyjnych.

- Blachnik M, Duch W, LVQ algorithm with instance weighting for generation of prototype-based rules. *Neural Networks* 24(8), 824–830, 2011.
- Duch W, Rule-Based Methods. *Encyclopedia of Systems Biology*, W. Dubitzky, O. Wolkenhauer, K-H Cho, H. Yokota (Eds.), Springer 2012 (w druku).
- M. Grochowski, Simple Incremental Instance Selection Wrapper for Classification, *Lecture Notes in Computer Science*, 2012 (w druku).

K. Grąbczewski kontynuował prace nad ulepszaniem kryteriów drzew decyzyjnych. Jest to temat jego habilitacji, pracuje też nad książką w tej dziedzinie.

- Grąbczewski K. Separability of Split Value criterion with weighted separation gains. *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, 6871: 88-98, 2011

W. Duch napisał artykuł do encyklopedii biologii systemowej na temat metod odkrywania wiedzy w postaci reguł logicznych:

- W. Duch. *Encyclopedia of Systems Biology*, Rule-Based Methods. Springer, 2011. (wystane).

Doktorant KIS, Leszek Rybicki złożył pracę doktorską „Neural Reinforcement Learning for Environment Exploring Agents Performing Multiple Tasks” w maju 2010 roku w IPI PAN i wyjechał na staż w laboratorium prof. Jun Tani, Brain Science Institute, RIKEN, gdzie spędził większą część roku pracując nad metodami uczenia z krytykiem w zastosowaniu do nauki różnych zachowań robotów. Niestety nie ukończył poprawek sugerowanych przez jednego z recenzentów i na początku 2011 roku zajął się działalnością komercyjną w Japonii.

B) Kognitywistyka, komputerowe modele procesów poznawczych (kier. Prof. W. Duch).

Informatyka neurokognitywna jest pojęciem wprowadzonym przez W. Ducha, nową dziedziną zmierzającą do wykorzystania wiedzy dotyczącej mechanizmów poznawczych i ich neuronowej realizacji do tworzenia praktycznych algorytmów przydatnych do rozwiązywania problemów, które nie są efektywnie algorytmizowalne. W ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie metodami

obrazowania pozwalającymi na zrozumienie jak realizowane są wyższe czynności poznawcze, można się spodziewać szybkiego rozwoju wiedzy w tej dziedzinie.

W związku z budową Interdyscyplinarnego Centrum Nowoczesnych Technologii planujemy przy końcu 2012 roku rozpocząć szereg prac o charakterze eksperymentalnym, pracowaliśmy nad wnioskami na utworzenie Laboratorium Informatyki Neurokognitywnej i Zastosowań Informatyki, w tym laboratorium psychologii eksperymentalnej, zajmujące się enaktywnym poznaniem i chronometrią, laboratorium badań psycho-akustycznych, badań EEG, neurofeedback, laboratorium wczesnorozwojowe obserwacji niemowląt.

W 2011 roku W. Duch był członkiem europejskiej sieci EUCogII, 2nd European Network for the Advancement of Artificial Cognitive Systems, Interaction and Robotics; spotkanie tej grupy odbyło się w styczniu 2011 w Rapersville w pobliżu Zurichu.

W szczególności w ramach tej grupy tematów:

B1. Informatyka neurokognitywna i architektury kognitywne.

Razem z prof. Minhoo Lee z Kyungpook National University, Korea, przygotowano numer specjalny czasopisma Cognitive Systems Research na temat modelowania komputerowego i zastosowań takich modeli:

- Duch W, Lee M (Editors), Preface to the special issue on "Computational Modeling and Application of Cognitive Systems". Cognitive Systems Research 14, 2012

Do encyklopedii biologii systemów napisano artykuł o kreatywności komputerowej:

- Duch W, Computational Creativity. Encyclopedia of Systems Biology, W. Dubitzky, O. Wolkenhauer, K-H Cho, H. Yokota (Eds.), Springer 2011 (w druku).

Powstał artykuł na temat reprezentacji pojęć w mózgu i związanych z tym inspiracji dla informatyki neurokognitywnej:

- Duch W. Jak reprezentowane są pojęcia w mózgu i co z tego wynika. Rozdział w książce, red. J. Bremer i inn. 2012.

Wspólnie z interdyscyplinarnym konsorcjum złożonym z najlepszych firm badawczo-rozwojowych w Europie (CEA-LIST, Renault i Sensorit z Francji, BMT w W. Brytanii, NetUnion z Szwajcarii) oraz Akademią Pedagogiki Specjalnej w Warszawie opracowaliśmy wniosek „Enhancing designers' Creativity using EmotioNal multiSensory game-based Environments” w ramach ICT Call 8 Proposal, challenge 8.1, d) Technology Enhanced Learning, computational tools fostering creativity in learning processes (budżet 4 mln Euro). Ma on na celu stworzenie sprzętowo-programowego systemu wspomagającego rozwój kreatywnego myślenia projektantów pracujących i będzie testowany w firmach Renault i BMT (British Maritime Technology).

B2. Analiza języka naturalnego.

Neurokognitywne inspiracje, integrujące pamięć rozpoznawczą, semantyczną i epizodyczną, oraz idee dotyczące rozchodzenia się aktywacji neuronowej i ich związek z procesami skojarzeniowymi zastosowano do analizy tekstów, szczególnie tekstów medycznych. Ogólny mechanizm zachodzących w mózgu procesów w czasie rozumienia słów, w szczególności roli prawej półkuli mózgu w procesach rozwiązywania zadań, opisano w dłuższej publikacji. Rozwijano ideę wektorów opisu koncepcji i jej rozszerzenia w zastosowaniu do reprezentacji semantyki i tworzenia pamięci semantycznej.

Przy współpracy z dr J. Szymańskim z Politechniki Gdańskiej napisano kilka dłuższych prac na temat zbierania informacji do pamięci semantycznych z encyklopedii, słowników i tekstów bez struktury, dodając mechanizmy aktywnego uczenia oraz inicjowania aktywnych dialogów w grze w 20 pytań w celu zdobycia brakującej informacji. Opisano algorytm szukania kontekstowego do zdobywania

wiedzy leksykalnej, jak i nowe podejście do analizy tekstów pozwalające na indukcję hierarchii pojęć zgodnych ze zdrowym rozsądkiem. wyniki przedstawiono w pracach:

- Szymański J, Duch W, Information Retrieval with Semantic Memory model. *Cognitive Systems Research*, 14 (2012) 84-100.
- Szymański J, Duch W, Context search algorithm for lexical knowledge acquisition. *Control and Cybernetics*, (2012, w druku)
- Szymański J, Duch W, Induction of the common-sense hierarchies in lexical data. *Lecture Notes in Computer Science Vol. 7063*, pp. 726-734, 2011.
- Szymański J, Duch W, Wizualizacja struktury Wikipedii do wspomagania wyszukiwania informacji. W: *Wizualizacja wiedzy. Od Biblii pauperum do hipertekstu*, Warszawa 2011, str. 312-319.

Ukończono też pracę magisterską w tej tematyce:

- Bartosz Sikorski, Akwizycja i weryfikacja wiedzy w systemach dialogu z użytkownikiem.

Model kreatywności powiązано z psychologiczną teorią Blind Variation Selective Retention (BVSR) Campbella. Jest to pierwszy krok w stronę autentycznych możliwości twórczych komputerów.

- W. Duch. *Encyclopedia of Systems Biology*, chapter Computational Creativity. Springer, 2011. (2012, w druku)

B3. Analiza sygnałów.

Tomasz Piotrowski, zatrudniony w KIS od października 2011, pracę doktorską pod tytułem „A study of minimum-variance pseudo-unbiased reduced-rank estimator for robust linear parameter estimation” obronił w 2008 roku w Tokyo Institute of Technology. rozwinięta w jego pracy metoda MV-PURE nadaje się do analizy sygnałów i już zostały związane dwie prace z tym związane:

- Piotrowski T, I. Yamada. Performance of the Stochastic MV-PURE Estimator with Explicit Modeling of Uncertainty. In *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, IEEE Press, 2012. (w druku).
- Piotrowski T, I. Yamada. Efficient Parallel Computation of the Stochastic MV-PURE Estimator by the Hybrid Steepest Descent Method. *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Springer, 2012 (w druku).

Planowane jest zastosowanie estymatora MV-PURE do analizy sygnałów EEG jak i analizy EKG dla celów biofeedback.

W dwóch zakończonych pracach magisterskich wykonanych pod opieką W. Ducha analizowano sygnały wideo gestów i ruchów głowy:

- Michał Gasewicz, Interakcyjne tworzenie obrazów przez analizę gestów. UMK 2011
- Paweł Maciejewski, Interakcyjny system rozpoznawania gestów i upiększania obrazów. Śledzenie ruchów głowy. UMK 2011

B4. Autyzm i ADHD.

Badania w tym obszarze wspierane są grantem „Spektrum autyzm: zintegrowana teoria”, realizowanym w latach 2010-12 pod kierownictwem W. Ducha. Złożyliśmy też grant europejski, rozszerzony o badania mechanizmów uwagi w ADHD wraz z grupami z Szwajcarii, Francji i Wielkiej Brytanii w ramach konkursu projektów medycznych FP7 Call-HEALTH-2011-two-stage, ale nie został zakwalifikowany, są to konkursy o bardzo zawężonej tematyce i musimy poczekać na odpowiedni konkurs.

Opublikowano wstępny artykuł pt. „Consciousness and Attention in Autism Spectrum Disorders” traktujący w sposób ogólny o chorobach ze spektrum autyzmu, w którym przedstawiono zakładane

podejście do problemu oraz hipotezy, jakie planowane są poddaniu weryfikacji w ramach grantu. Praca została opublikowana w materiałach pokonferencyjnych 10 edycji międzynarodowego workshopu Cracow Grid Workshop (CGW'10), który odbył się w dniach 11-13 października 2010 w Krakowie. Ponadto na workshopie zaprezentowany został plakat o tej samej tematyce przez dra G.M. Wójcika z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, który jest jednym z wykonawców grantu. Wygłoszono też referat „From autism to ADHD: comprehensive theory based on computational simulations” na konferencji “Models of Physiology and Disease Symposium”, Center for Life Sciences, NUS, Singapore.

Rozpoczęto szczegółową analizę parametrów modelu Posnera w symulatorze Emergent w poszukiwaniu możliwych przyczyn powstawania chorób ze spektrum autyzmu i ADHD. Podstawowe parametry zostały już przeanalizowane a wyniki tej analizy zostały omówione z grupą bioinformatyków wchodzącą w skład zespołu wykonawców grantu. Podjęto próbę przeniesienia modelu Posnera do bardziej złożonego środowiska Genesis, w celu szczegółowego przeanalizowania zachodzących w nim procesów oraz możliwych problemów wynikających z uszkodzeń spowodowanych zmianą różnych parametrów neuroanatomicznych. Planowane jest porównanie wyników uzyskiwanych przez model w obu systemach oraz wysunięcie hipotez sugerujących przyczyny powstawania autyzmu na poziomie molekularnym, które zostaną zweryfikowane z wynikami podgrupy bioinformatycznej.

Ponadto dotychczasowe wyniki uzyskane w ramach projektu zostały przedstawione w kolejnej pracy pt. „Computational Approach to Understanding Autism Spectrum Disorders”, która zostanie opublikowana w roku 2012 w czasopiśmie Computer Science Journal. Wyniki badań zostały również zaprezentowane w formie plakatu na 11 edycji workshopu Cracow Grid Workshop (CGW'11) odbywającego się w dniach 7-9 listopada 2011 w Krakowie oraz w formie referatu na Pierwszym Sympozjum Polskiego Węzła INCF, które odbyło się 16 grudnia 2011 w Warszawie.

- W. Duch, W. Nowak, J. Meller, G. Osiński, K. Dobosz, D. Mikołajewski, G.M. Wójcik. Consciousness and Attention in Autism Spectrum Disorders. W: Proceedings of the 10th Cracow Grid Workshop (CGW'10), Kraków, str. 202–211, 2011.
- W. Duch, W. Nowak, J. Meller, G. Osiński, K. Dobosz, D. Mikołajewski, G.M. Wójcik, Computational Approach to Understanding Autism Spectrum Disorders, Computer Science Journal, 2012 (wysłane).
- G.M. Wójcik, D. Mikołajewski, K. Dobosz, W. Nowak, G. Osiński, J. Meller, W. Duch, The 11th Cracow Grid Workshop (CGW'11), 7-9.11.2011, Kraków, plakat: „Three-Stage Neurocomputational Modelling Using Emergent and Genesis Software”.
- W. Duch, G.M. Wójcik, K. Dobosz, D. Mikołajewski, Pierwsze Sympozjum Polskiego Węzła INCF, 16.12.2011, Warszawa, referat: „Spektrum autyzmu: zintegrowana teoria”.
- Duch W, From autism to ADHD: comprehensive theory based on computational simulations. In: Models of Physiology and Disease Symposium, Center for Life Sciences, NUS, Singapore, 28-30.09.2011, p. 34
- Gravier A, Quek Hiok Chai, W. Duch, Abdul Wahab, Modeling bottom-up visual pathway to assess the influence of individual neuron dynamics on reflex attention. In: Models of Physiology and Disease Symposium, Center for Life Sciences, NUS, Singapore, 28-30.09.2011, poster.

B5. Agnozja wyobrazeniowa.

Agnozja wyobrazeniowa jest pojęciem wprowadzonym przez W. Duchą, które ma szansę stać się podstawą nowej gałęzi neuropsychologii. W ramach badań neurokognitywnych wygłoszono szereg referatów i napisano artykuł analizujący związki pomiędzy nietypowymi subiektywnymi przeżyciami, aktywnością mózgu i formami agnozji wyobrazeniowej.

- Duch W, Neurodynamics and the mind. Proc. of the International Joint Conference on Neural Networks, San Jose, CA, IEEE Press, pp. 3227--3234, 2011. Na sesję specjalną "What Neural Modeling Tells Us about Ourselves".

Planujemy badania eksperymentalne w tej dziedzinie przy międzynarodowej współpracy. Mamy nadzieję, na zastosowanie tych idei do wykrywania stanów mózgu powstałych w wyniku wyobraźni dźwięków (muzyki). Wiąże się to z inteligencją społeczną i modelami socjologicznymi ludzkich zachowań. Na ten temat napisano też rozdział do książki:

- Duch W. What can we know about ourselves and how do we know it? In: Ed. M. Jaskuła, B. Buszewski, Societas Humboldtiana Polonorum, 2012, pp. xxx.

B6. Zagadnienia neurologiczne.

W Duch i trzech czołowych ekspertów w dziedzinie kognitywnych neuronauk poznawczych: Vassilis Cutsuridis (Center for Memory and Brain, Boston University, Boston, USA), Ciska Heida (University of Twente, Holandia), oraz Kenji Doya (Neural Computation Unit, Okinawa Institute of Science and Technology, Japonia, obecny redaktor naczelny czasopisma *Neural Networks*) przygotowali numer specjalny na temat komputerowych symulacji chorób mózgu

- Cutsuridis V, Heida C, Duch W, Doya K, Preface to the special issue "Neurocomputational Models of Brain Disorders", *Neural Networks* 24(6), 513-514, 2011.

Współpracujemy z Katedrą Neurologii Dorosłych AM w Gdańsku, oraz neonatologiami z tamtejszej akademii. Utworzyliśmy porozumienie badawcze pomiędzy UMK, Politechniką Gdańską, Gdańskim Uniwersytetem Medycznym i grupą COMA Science z Liege, wysłaliśmy wniosek o grant „Dynamiczna ocena spirograficzna pacjentów z niedokrwiennym udarem mózgu”, projekt który chcemy prowadzić w nowym Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii.

Pracowaliśmy też nad parametrycznym modelem generatora rytmów oddechowych w pniu mózgu i analizie wpływu jego uszkodzeń na rytmy oddechowe (K. Dobosz, doktorant), co pozwoli na modelowanie danych spirograficznych. Dokończenia wymaga książka na temat pnia mózgu, napisana głównie przez Dariusza Mikołajewskiego, doktoranta W. Ducha, przy współpracy z neurologami z Gdańska i innymi osobami. Mgr Mikołajewski jest współautorem książki na temat neurorehabilitacji:

- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Neurorehabilitacja XXI wieku. Techniki teleinformatyczne. Impuls, Kraków 2011. ISBN 978-83-75873-33-7.

Napisał też szereg prac na temat neurorehabilitacji:

- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Attempts of integration of solutions for disabled people. W: Czerwinska Pawlak I., Zukow W. (red.) Humanities Dimension of Rehabilitation, Nursing and Public Health. Radom University in Radom, Radom 2011. ISBN 978-83-61047-38-4. str. 127-136.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Telekardiologia. *Ogólnopolski Przegląd Medyczny*, 2011, Wyd. specjalne nr 1: Informatyka i Komunikacja w Ochronie Zdrowia, 21-24.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Neurological telerehabilitation – current and potential future applications. *Journal of Health Sciences*, 2011, 1(4): 7-14
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Attempts of integration of solutions for disabled people. *Journal of Health Sciences*, 2011, 1(3): 127-136.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Komputeryzacja testów w fizjoterapii. *Fizjoterapia*, 2011, 2: 1-18.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Zastosowanie medyczne systemów Ambient Intelligence. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 2011, 4: 179-182.

- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Wybrane rozwiązania automatyki i robotyki w wózkach dla niepełnosprawnych. *Postępy Rehabilitacji*, 2011, 1: 11-18.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Tworzenie nowej dziedziny nauki – zintegrowane rozwiązania dla niepełnosprawnych, ciężko chorych i w podeszłym wieku. *Postępy Rehabilitacji*, 2011, 2: 33-36.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Wybrane zastosowania modeli komputerowych w medycynie. *Annales Academiae Medicae Silesiensis*, 2011, 1-2: 78-87.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. System eksploracji danych na potrzeby obronności państwa. *Kwartalnik Bellona*, 2011, 3: 119-129.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Interfejsy mózg-komputer – zastosowania cywilne i wojskowe. *Kwartalnik Bellona*, 2011, 2: 123-133.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Zastosowania automatyki i robotyki w wózkach dla niepełnosprawnych i egzoszkieleciech medycznych. *Pomiary Automatyka Robotyka*, 2011, 5: 58-64.
- Mikołajewski D. Mikołajewska E. Exoskeletons in neurological diseases - current and potential future applications. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2011, 20, 2, 227–233.
- Mikołajewski D. Mikołajewska E. Nowoczesne rozwiązania informatyczne dla osób niepełnosprawnych. *Niepełnosprawność i Rehabilitacja*. 2011, 2: 93-113
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Egzoszkielet jako szczególna forma robota – zastosowania cywilne i wojskowe. *Kwartalnik Bellona*, 2011, 1: 160-169.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Telerehabilitacja. *Rehabilitacja w Praktyce*, 2011, 1: 64-67.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. E-learning in the education of people with disabilities. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2011, 20, 1: 103-109.
- Mikołajewska E. Mikołajewski D. Mózg w liczbach. *Mag Pielęg Położ.*, 2011, 1-2: 58.
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Neuroprostheses for mobility and control in disabled patients - current and potential future applications. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2011, 20, 6
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Egzoszkielet we współczesnych środowiskach zintegrowanych. *Zeszyty Naukowe WSOWL*, 2011, 4
- Mikołajewska E., Mikołajewski D. Wsparcie teleinformatyczne aktywizacji edukacyjnej i zawodowej osób niepełnosprawnych – propozycja rozwiązania. *Roczniki Ekonomiczne KPSW*, 2011, 4: xxx-xxx

B7. Neurofilozofia.

Analiza ostatnich odkryć dotyczących sposobu podejmowania decyzji przez mózgi i związku tych odkryć z rozumieniem pojęcia wolnej woli i osobistej odpowiedzialności przedstawiona została w dwóch pracach i kilku referatach. Ze względu na wielką wagę i zainteresowanie tym tematem dalsze konsekwencje rozważań nad procesami podejmowania decyzji dla filozofii i edukacji będą tematem kolejnych referatów i publikacji w najbliższym czasie.

- Duch W, Free Will and the Brain: Are we automata? In: 3rd International Forum on Ethics and Humanism in European Science, Environment and Culture, Ed. M.Jaskuła, B.Buszewski, A. Sękowski and Z. Zagórski, Societas Humboldtiana Polonorum, 2011, pp. 155-170.
- Duch W. Neuronauki i natura ludzka. Rozdział w książce, red. M. Słomka (44 str, w druku, 2012)

Ponadto napisano szereg artykułów popularnych; szczegóły podane są w Zał. 2b.

C) Symulacje komputerowe w fizyce, chemii i naukach o życiu (kier. Prof. Wasilewski, dr hab J. Meller).

C1. Struktura energetyczna małych cząsteczek, efekty korelacji elektronowej.

C1) Prof. J. Wasilewski i dr S. Zelek prowadzili badania w ramach tematu: „Struktura energetyczna małych cząsteczek”, zajmując się wybranymi aspektami teorii funkcjonałów gęstości (DFT - Density Functional Theory) i jej zastosowaniami do obliczeń struktury energetycznej i widm elektronowo-oscyłacyjnych cząsteczek. Prof. Wasilewski uczestniczył również w badaniach kierowanych przez prof. K. Jankowskiego z Instytutu Fizyki UMK, dotyczących tej tematyki. Dr Zelek współpracował ponadto w badaniach w zakresie biofizyki molekularnej, prowadzonych przez zespół Prof. W. Nowaka z Instytutu Fizyki UMK.

W ramach współpracy z zespołem prof. K. Jankowskiego z Instytutu Fizyki UMK kontynuowano badania nad strukturą efektów korelacji elektronowej w różnych modelach potencjałów wymiennokorelacyjnych w teorii funkcjonałów gęstości (DFT) i jej relacją do opisu w ramach standardowych metod mechaniki kwantowej: rachunku zaburzeń MPx i metod sprzężonych klasterów CC, BCC. Analizę tych efektów oparto nie na kryteriach energetycznych (jak czyni się to zazwyczaj), ale na szczegółowej analizie radialnego rozkładu gęstości elektronowej, na przykładzie stanu podstawowego atomu neonu oraz atomu argonu. Tematyka ta była kontynuowana także w roku 2011. Podjęto badania na poziomie referencyjnym (benchmark calculations), z wykorzystaniem bardzo obszernych baz funkcyjnych, nad strukturą efektów korelacyjnych w serii izoelektronowej Be. Wstępne wyniki zostały zaprezentowane na międzynarodowej konferencji CESTS 2011, wyniki są przygotowywane do publikacji:

- J. Komasa, R. Słupski, K. Jankowski, J. Wasilewski (2011) Benchmark energy and electron density calculations on Be-like atoms: Comparison with MBPT and coupled cluster results (abstract) “10-th Central European Symposium on Theoretical Chemistry” (CESTC 2011), Toruń, Poland, September 25-28, 2011, p. 101

C2. Metody teoretycznego badania własności białek.

Prof. J. Meller przebywał w KIS przez cały czerwiec, a dr R. Adamczak odwiedził Uniwersytet Cincinnati w sierpniu i wrześniu 2011. Obaj prowadzili badania nad zastosowaniem metod bioinformatyki i biologii obliczeniowej do problemu rozpoznawania struktur i funkcji białek, między innymi opracowano nową, bardzo szybką metodę, do klasteryzacji modeli białkowych, która oparta jest na algorytmie 1D-jury. Nowa metoda może być bardzo przydatna dla metod dynamiki molekularnej. W chwili obecnej trwa implementacja tej metody.

R. Adamczak i W. Duch przy współpracy z W. Nowakiem z IFs UMK zorganizowali w czerwcu 2011 kolejną konferencję „Bioinformatics in Torun” (BIT 2011), na której dr hab. J. Meller miał kilka wykładów. Dr Adamczak wysłał w listopadzie 2011 roku dokumentację habilitacją do Rady Naukowej Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN.

Publikacje w tym temacie:

- R. Adamczak, J. Pillardy, B.K. Vallat, J. Meller; Fast Geometric Consensus Approach for Protein Model Quality Assessment. Journal of Computational Biology 18(12):1807-18 (2011); PMID: 21244273
- M. Phatak, R. Adamczak, B. Cao, M. Wagner, J. Meller; Solvent and Lipid Accessibility Prediction as a Basis of Model Quality Assessment in Soluble and Membrane Proteins; Current Protein and Peptide Science 12(6):563-73 (2011); PMID: 21787302
- J. Biesiada, A. Porollo, P. Veluyatham, M. Kouril, J. Meller; A survey of public domain docking methods for docking and virtual screening; Human Genomics 5(5):497-505 (2011); PMID: 21807604

Dr Adamczak przedstawił też pracę wykonaną z J. Mellerem, „Ultrafast clustering of protein models with a substructure-based similarity measure”, na konferencji “Multi-Pole Approach to Structural Biology Conference”, 16-19.11.2011, Warszawa. Publikacja jest w przygotowaniu.

Pod opieką dr Adamczaka napisana została praca magisterska:

- Karol Zadarecki, Przewidywanie zagięć w strukturach białkowych, obrona na WFAiIS, 10.2011, opiekun R. Adamczak

C3. Symulacji procesów biologicznych.

Przeprowadzono szereg zaawansowanych symulacji procesów biologicznych dla białek, które pełnią istotną rolę w powstawaniu różnych rodzajów raka, oraz mechanizmami oddziaływania wirusów z membranami komórek. Prace te robione są w większej grupie, w skład której wchodzi w większości eksperymentorzy i nie wielu z nich nie ma niestety afiliacji UMK, ale ma to wpływ na nasz rozwój naukowy poprzez referaty i wykłady prof. Mellera prowadzone na naszym Wydziale.

Opublikowano pracę, będącą wynikiem współpracy W. Ducha z Vladimirem Brusicem z Harvard University na temat wyników konkursu dotyczącego immunologii komputerowej, nowej dziedziny zastosowań uczenia maszynowego.

- Guang Lan Zhang, Hifzur Rahman Ansari, Phil Bradley, Gavin C. Cawley, Tomer Hertz, Xihao Hu, Jim C. Huang, Nebojsa Jojic, Yohan Kim, Oliver Kohlbacher, Ole Lund, Claus Lundegaard, Craig A. Magaret, Morten Nielsen, Harris Papadopoulos, G. P. S. Raghava, Vider-Shalit Tal, Li Xue, Chen Yanover, Hao Zhang, Shanfeng Zhu, Michael T. Rock, James E. Crowe Jr., Christos Panayiotou, Marios M. Polycarpou, Włodzisław Duch, Vladimir Brusic, Machine Learning Competition in Immunology – Prediction of HLA class I molecules. *Journal of Immunological Methods* 30;374(1-2):1-4, 2011.

C4. Genomika.

W tej dziedzinie również wiele prac, w których brał udział J. Meller powstało w dużych kolaboracjach i nie ma w nich afiliacji UMK, mają one jednak wpływ na naszych pracowników i studentów przez współpracę i kontakty z prof. Mellerem. Dokonano analizy podobieństwa genomów (ang. synteny) a także identyfikacji markerów stanów chorobowych i fenotypicznych w danych klinicznych i genomicznych dotyczących polimorfizmów i profilów ekspresji genów. Badano procesy ekspresji genów i ich wpływ na procesy rozwojowe, włączając odkrycie nowych mutacji zwiększających ryzyko HLH (familial hemophagocytic lymphohistiocytosis) oraz scharakteryzowanie genu o nieznanej do tej pory funkcji jako modulatora apoptozy:

- Zhang K, Jordan MB, Marsh RA, Johnson JA, Kissell D, Meller J, Villanueva J, Risma KA, Wei Q, Klein PS, Filipovich AH; Hypomorphic mutations in PRF1, MUNC13-4, and STXBP2 are associated with adult-onset familial HLH; *Blood* 118(22):5794-8 (2011); PMID: 21881043
- Zhang Y, Johansson E, Miller ML, Jänicke RU, Ferguson DJ, Plas D, Meller J, Anderson MW; Identification of a conserved anti-apoptotic protein that modulates the mitochondrial apoptosis pathway; *PLoS One* 6(9):e25284 (2011); PMID: 21980415
- Huang S, Mo D, Meller J, Wagner M, Identifying a Small Set of Marker Genes Using Minimum Expected Cost of Misclassification. *Artificial Intelligence in Medicine*, 2011 (w druku)

III. PUBLIKACJE NAUKOWE I MONOGRAFIE

1. Dane liczbowe o publikacjach naukowych wydanych w 2011 r. – ogółem, w tym:

a) w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Reports („lista filadelfijska”)

16

b) w czasopismach wyróżnionych przez European Reference Index for the Humanities,

0

c) w czasopismach recenzowanych wymienionych w wykazie ministra nauki i szkolnictwa wyższego.

12

2. Dane liczbowe o monografiach i podręcznikach akademickich oraz ich rozdziałach autorstwa pracowników jednostki:

a) autorstwo monografii lub podręcznika autorskiego w języku angielskim lub podstawowym dla danej dyscypliny,

0

b) autorstwo monografii lub podręcznika autorskiego w języku innym niż angielski lub podstawowym dla danej dyscypliny,

1

c) autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku autorskim w języku angielskim lub podstawowym dla danej dyscypliny,

6

d) autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku autorskim w języku innym niż angielski lub podstawowym dla danej dyscypliny.

0

3. Najważniejsze publikacje Wydziału (maksymalnie 5 pozycji Katedry), które ukazały się w roku 2011:

- tytuł publikacji, imię i nazwisko autora lub autorów (wszystkich),
- nazwa czasopisma, tom, rok, strony (od – do).

Monografia: Meta-uczenie w inteligencji obliczeniowej.

N. Jankowski,

Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa,

2011, 396 str.

1. Fast Geometric Consensus Approach for Protein Model Quality Assessment.

Adamczak R, J. Pillardy, B.K. Vallat, J. Meller;

Journal of Computational Biology

18(12):1807-18 (2011); PMID: 21244273, 32 pt

2. LVQ algorithm with instance weighting for generation of prototype-based rules.

Blachnik M, Duch W,

Neural Networks

24(8), 824–830, 2011, 32 pt.

3. Solvent and Lipid Accessibility Prediction as a Basis of Model Quality Assessment in Soluble and Membrane Proteins;

Phatak M, R. Adamczak, B. Cao, M. Wagner, J. Meller;
Current Protein and Peptide Science
12(6):563-73 (2011); PMID: 21787302, 32 pt

4. Information Retrieval with Semantic Memory model.
Szymański J, Duch W,
Cognitive Systems Research,
14 (2012) 84-100, 27 pt.
5. Visualization for Understanding of Neurodynamical Systems.
Duch W, K. Dobosz.
Cognitive Neurodynamics,
5(2), str. 145–160, Springer, 2011. IF 1.625 (wg. JCR, ale pisma nie ma na liście MNiSW).

Finansowanie:

książka: grant NCN i stp. habilitacyjne N. Jankowskiego
poz. 1, 3 – grant NCN i grant NIH w USA,
poz 2, 4, 5 – grant NCN + statut.

IV. PATENTY I WDROŻENIA

W 2011 roku nie uzyskaliśmy żadnych patentów (rozwiązania softwarowe nie są zwykle patentowane).

V. KONFERENCJE NAUKOWE

1. Liczba zorganizowanych przez Wydział konferencji międzynarodowych.

W 2011 roku pracownicy KIS byli współorganizatorami następujących międzynarodowych konferencji:

1. R. Adamczak, W. Duch, J. Meller: Bioinformatics in Torun, BIT 2011, UMK 2-4 czerwca, współorganizatorzy (z W. Nowakiem z Instytutu Fizyki UMK).
2. W. Duch, International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN'2011), Helsinki, Finlandia, jako program co-chair oraz prezydent European Neural Networks Society, towarzystwa, które tą konferencję organizuje.

2. Liczba zorganizowanych przez Wydział konferencji krajowych.

0