



## Prace badawcze Instytutu Informatyki Stosowanej w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja

**Jacek Kucharski**

11 grudnia 2019

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 Główne obszary aktywności naukowej
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

- 13 samodzielnych pracowników nauki, w tym 3 prof. tytularnych
- 24 pracowników ze stopniem doktora
- 25 doktorantów



# Plan prezentacji

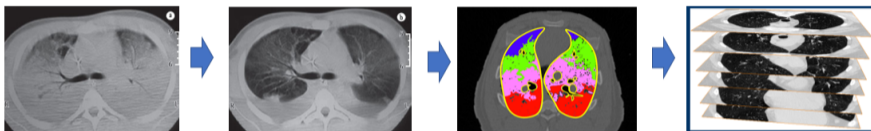
- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - **Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa**
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

# Wspomaganie medycznej diagnostyki obrazowej

- Określenie stopnia powietrzenia płuc
  - rozwój metod przetwarzania i analizy obrazów, które na podstawie badań TK klatki piersiowej pozwolą na ilościową ocenę stopnia powietrzenia płuc u pacjentów z ARDS podczas ich mechanicznej wentylacji



- Segmentacja naczyń krwionośnych z wykorzystaniem metod uczenia głębokiego
  - opracowanie ekstrakcji tubularnych obiektów (sieci naczyń krwionośnych, dróg oddechowych, etc.) z obrazów medycznych o różnych modalnościach

## Współpraca:

Université Claude Bernard Lyon 1, INSA, Creatis, Francja

Université Clermont Auvergne, Institut Pascal, Francja

## Projekty i publikacje:

- PHC Polonium (2016-2017): The Assessment of Lung Aeration in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) based on 3D CT Images
- PHC Polonium (2020-2021): DeepVesselNets: Reconstruction of vessels from medical images by deep learning networks
- Gómez Betancur D. A., **Fabijańska A.**, Flórez-Valencia L., Morales Pinzón A., Dávila Serrano E. E., Richard J.-C., Orkisz M., Hernández Hoyos.: Airway Segmentation, Skeletonization, and Tree Matching to Improve Registration of 3D CT Images with Large Opacities in the Lungs, LNCS, vol. 9972, 2016, str. 395-407.
- **Fabijańska A.**, Vacavant A., Lebre M.-A., Pavan A. L. M., de Pina D. R., Abergel A., Chabrot P., Magnin B.: U-CatchCC: An Accurate HCC Detector in Hepatic DCE-MRI Sequences Based on an U-Net Framework, LNCS, vol. 11114, 2018, str. 319-328.

# Analiza obrazów tkanek roślin

## • Tematyka

- Rozpoznawanie i ilościowa ocena symptomów chorobowych roślin uprawowych, w tym kumulacji reaktywnych związków tlenu (ROS). Ocena dynamiki zmian powodowanych patogenami w tkankach roślin typu C3 i CAM

## • Obszar

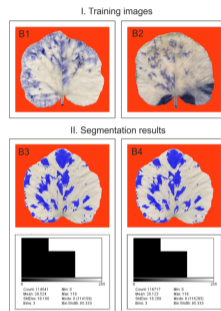
- Wykorzystanie klasyfikatorów k-NN, SVM (Support Vector Machine), WRF (Weka Random Forest), rejestracja obrazów i korekcja splajnowa.

## Współpraca:

Katedra Fizjologii i Biochemii Roślin, UŁ

Instytut Fizjologii Roślin PAN, Kraków

Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków



## Publikacje:

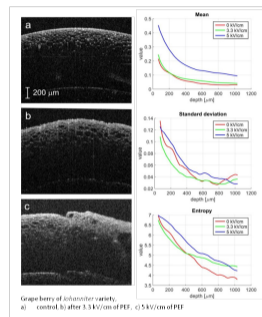
- **Sekulska-Nalewajko J., Goćławski J.,** Kuźniak E. Computer-assisted image analysis of the distribution and intensity of reactive oxygen species accumulation in plant leaves. In: Reactive Oxygen, Nitrogen and Sulphur Species in Plants: Production, Metabolism, Signalling and Defence Mechanisms. Hasanuzzaman M. et al. [eds.]. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex, 2019: 489-513.
- **Sekulska-Nalewajko J.,** Kornaś A., **Goćławski J.,** Miszański Z., Kuźniak E. Spatial referencing of chlorophyll fluorescence images as a new approach for quantitative assessment of infection propagation in leaves demonstrated on the ice plant – *Botrytis cinerea* pathosystem. *Plant Methods*, 2019, 15:18.
- **Sekulska-Nalewajko J.; Goćławski J.;** Chojak-Koźniewska J.; Kuźniak E. Automated image analysis for quantification of reactive oxygen species in plant leaves. *Methods* 109, 2016: 114-133.

# Ocena własności okotopowierzchniowych tkanek i materiałów

- Wykorzystanie obrazów optycznej tomografii koherentnej (OCT).
- Analiza tkanki podskórnej owoców, aproksymacja granic warstwy podskórnej owocu, analiza tekstury wewnątrz warstwy.
- Identyfikacja warstwy polimerowej kompozytów.
- Pomiar stopnia pillingu tkanin.
- Ocena zdolności węgla brunatnego do biosolubilizacji.

## Współpraca:

Instytut Systemów Inżynierii Elektrycznej PŁ  
 Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki  
 Akademia Rolnicza w Krakowie  
 Instytut Biochemii Technicznej PŁ



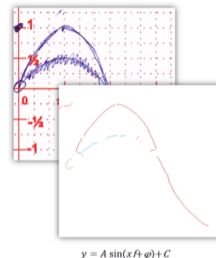
## Publikacje:

- **Goćfawski J., Sekulska-Nalewajko J.,** Korzeniowska E., Piekarska A. The use of optical coherence tomography for the evaluation of textural changes of grapes exposed to pulse electric field. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2017, 142: 29-40
- **Goćfawski J.,**Korzeniowska E., **Sekulska-Nalewajko J., Sankowski D.,** Pawlak R. Extraction of the polyurethane layer in textile composites for textronics applications using optical coherence tomography. *Polymers*, 2018, 10(469)
- **Goćfawski J., Sekulska-Nalewajko J.,** Strzelecki B., Romanowska I. Wettability analysis method for assessing the effect of chemical pretreatment on brown coal biosolubilization by *Gordonia alkanivorans* S7. *Fuel*, 2019, 256: 115927.



# Automatyczne ocenianie zadań egzaminacyjnych z matematyki

- Algorytmy skanowania, rozpoznawania i oceniania rozwiązań zadań polegających na odręcznym narysowaniu wykresu funkcji lub wykresu graficznego rozwiązania układu równań z możliwością oceniania rozwiązań częściowo poprawnych
- Metody informatyczne:
  - algorytm segmentacji i ekstrakcji cech z użyciem aproksymacji średniokwadratowej, transformacji Hough'a i korelacji krzyżowej
  - klasyfikacja i uczenie maszynowe z wykorzystaniem klasyfikatora k-NN, drzewa decyzyjnego, głosowania

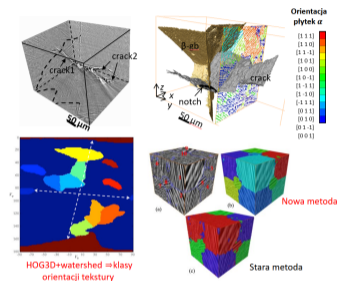


## Publikacje:

- **W. Bieniecki, S. Stoliński:** Identification and assessment of selected handwritten function graphs using Least Square Approximation combined with General Hough Transform, *Image Processing & Communications* 22(4), pp. 23–42, 2018
- **W. Bieniecki, S. Stoliński, M. Stasiak-Bieniecka:** Computer-aided recognition and assessment of sketched function graphs consisting of straight lines and parabolas using least-squares fitting, w. *Współczesne zagadnienia modelowania matematycznego*, red. Jan Sikora, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2014, pp. 79-80, e-ISBN 978-83-61956-34-1
- **S. Stoliński, W. Bieniecki:** Computer Aided Evaluation of Selected Examination Tasks From the Mathematics Using Generalized Hough Transform in: *Modelling and Identification Algorithms for Emerging Applications in Data and Signal Processing*, Lodz University of Technology, Monograph, Lodz 2014, pp.185-199

# Analiza obrazów w inżynierii materiałowej

- Algorytmy segmentacji szczeliny i mikrostruktur na bazie trójwymiarowych obrazów tomograficznych uszkodzonych próbek stopów tytanu o strukturze płytkowej
- Metody przetwarzania obrazów 3D (analiza tekstur, segmentacja fazy, topologia dyskretna, analiza histogramu gradientu orientowanego 3D)

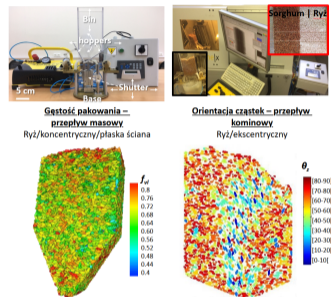


## Doktoraty i publikacje:

- Rozprawa doktorska: Ł. Jopek, promotor: D. Sankowski, promotor pomocniczy: L. Babout, 2015
- L. Babout, L. Jopek, and M. Preuss. Materials Characterization, 2014. 98: p. 130-139.
- R. Al Darwich, L. Babout. IET Image Processing, 2018. 12: p. 1265-1272.

# Analiza obrazów w inżynierii procesowej

- „Badanie in-situ oraz modelowanie numeryczne symetrycznych i asymetrycznych przepływów materiałów sypkich w silosach z zastosowaniem tomografii X”
- Przetwarzania obrazów 3D (zmodyfikowany watershed + klasyfikacja ziaren według kształtów) + Metoda elementów dyskretnych 3D

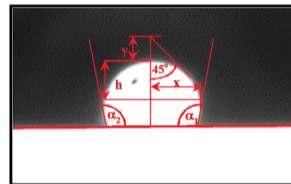


## Projekty, doktoraty i publikacje:

- Grant NCN OPUS10 – ST8 (2016-2018) Realizatorzy: L. Babout, K. Grudzień, M. Niedostatkiewicz, S. Waktola, K. Miśkiewicz
- Doktorat S.Waktola, promotor: L. Babout
- L. Babout et al. (2018). Granular Matter: 20, 38

# Systemy analizy ilościowej obrazów

- Algorytmy przetwarzania i analizy obrazów w systemach pomiarowych wybranych wielkości fizyko-chemicznych.
- Inżynieria oprogramowania pomiarowych systemów przemysłowych.



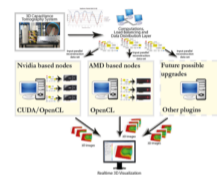
## Doktoraty i publikacje:

- Rozprawy doktorskie: K. Strzecha (2002), S. Jeżewski (2006), A. Fabijańska (2007), T. Koszmider (2009), promotor: D. Sankowski
- **Strzecha K.**, (2016) Selected Algorithms of Quantitative Image Analysis for Measurements of Properties Characterizing Interfacial Interactions at High Temperatures. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
- **Strzecha K., Fabijańska, A., Koszmider T., Sankowski D.** (2014) Selected algorithms of quantitative image analysis for measurements of properties characterizing interfacial interactions at high temperatures. In Sankowski D. (ed.): Computer Vision Research in Robotics, Process Tomography, Medical and Industrial Applications, World Scientific, str. 339-382.
- **Strzecha K.**, (2019) A new image analysis algorithm for contact angle measurement at high temperature. Meas. Sci. Technol. <https://doi.org/10.1088/1361-6501/ab52b3>

# Rozproszone i heterogeniczne systemy przetwarzania obrazów

- Optymalizacja algorytmów obliczeniowych dla potrzeb systemów heterogenicznych i rozproszonych
- Projektowanie i implementacja systemów rozproszonych do celów obliczeniowych
- Wykorzystanie systemów rozproszonych oraz urządzeń IoT do celów diagnostyki medycznej i wykrywania anomalii oraz przetwarzania obrazów tomograficznych

Architektura systemu heterogenicznego



Wykrywanie anomalii sylwetki

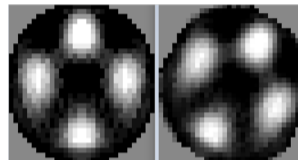


## Publikacje:

- Majchrowicz M., Kapusta P., Jackowska-Strumiłło L., Application of different kinds of interfaces in modern devices for taking care of people, , 11th International Conference on Human System Interaction, 2018

# Rotacja obrazów o niskiej rozdzielczości

- Algorytm zwiększenia dokładności wyznaczania kąta obrotu dla niskorozdzielczych obrazów tomograficznych
- Wyznaczenie kąta obrotu struktur przepływu (rotacja przepływu w trakcie jego propagacji)



Przykład rotacji fantomu. Kąt obrotu  $30^\circ$

## Publikacje:

- **Mosorov V., Sankowski.** (2018), Estimation of the rotation angle of gas/solid swirl flow by subpixel image resizing, Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering, vol. 13, issue 2 pp. 1-7.

# Plan prezentacji

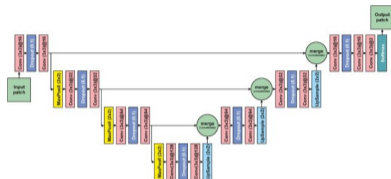
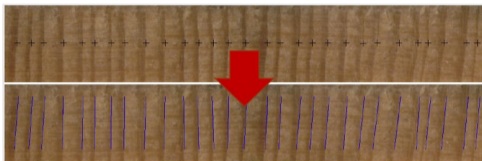
- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - **Zastosowania metod sztucznej inteligencji**
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat





# Zastosowania uczenia głębokiego

- Wspomaganie analiz dendrologicznych - detekcja słojów przyrostów rocznych



- Analiza nanosów lodowcowych - detekcja warstw lodowcowych



## Współpraca:

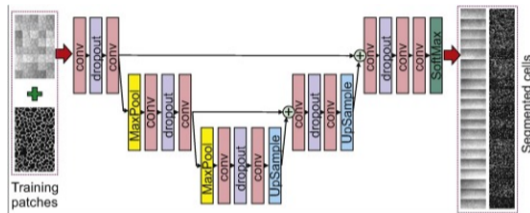
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Katedra Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej  
 Tufts University, Department of Earth and Ocean Sciences

## Publikacje:

- Fabijańska A., Danek M.: DeepDendro - A tree rings detector based on a deep convolutional neural network, Computers and Electronics in Agriculture, vol. 150, 2018, str. 353-363

# Zastosowania uczenia głębokiego

- Segmentacja obrazów mikroskopowych



- Generacja obiektów 2D o modyfikowalnych atrybutach jakościowych



Proporcje



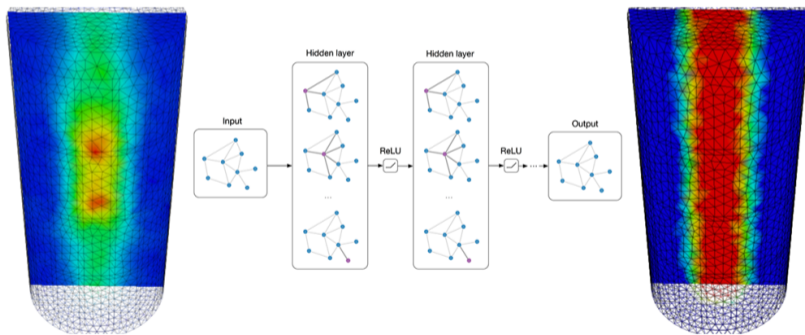
Pochylenie

## Publikacje:

- Fabijańska A.:** Segmentation of Corneal Endothelium Images Using a U-Net-based Convolutional Neural Network, *Artificial Intelligence In Medicine*, vol. 88, 2018, str. 1-13
- Ślot K., Kapusta P., Kucharski J.:** Modifying Appearance of Simple Visual Objects Generated by Convolutional Autoencoders with High-Level Object Attribute Control

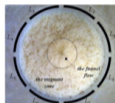
# Poprawa jakości rekonstrukcji obrazów

- Superrozdzielczość dla obrazów tomografii procesowej
- Uczenie głębokie realizowane w oparciu o siatki tomograficzne

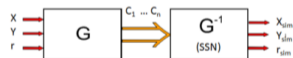


# Inteligentne obliczenia w tomografii procesowej

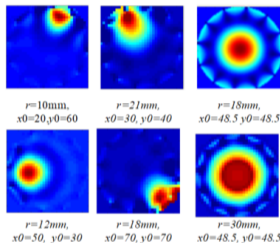
- Estymacja parametrów przepływu grawitacyjnego z zastosowaniem elektrycznej tomografii pojemnościowej i sztucznych sieci neuronowych



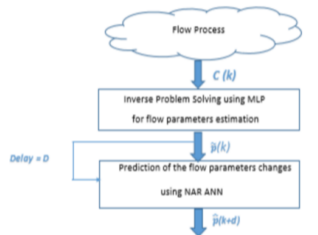
Przepływ kominowy



Zagadnienie proste i odwrotne (SSN)



Estymacja parametrów przepływu z zastosowaniem SSN



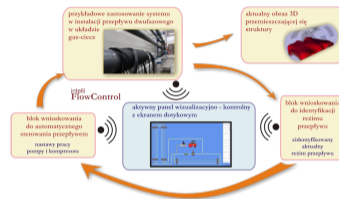
Predykcja parametrów procesu

## Doktoraty i publikacje:

- Rozprawa doktorska: H. Garbaa, promotorzy: L.Jackowska-Strumiłło, A. Romanowski, 2016
- Garbaa H., Jackowska-Strumillo L., Grudzien K., Romanowski A.: Application of Electrical Capacitance Tomography and Artificial Neural Networks to Rapid Estimation of Cylindrical Shape Parameters of Industrial Flow Structure, Archives of Electrical Engineering, Vol. 65(4), 2016, pp. 657-670, DOI: <https://doi.org/10.1515/ae-2016-0046>.

# Inteligentny system sterowania i diagnostyki procesów przepływowch

- Nieinwazyjny trójwymiarowy monitoring procesu w czasie rzeczywistym wykorzystujący moduł diagnostyczny oparty o system trójwymiarowej tomografii pojemnościowej oraz logikę rozmytą
- Regulator rozmyty dla potrzeb utrzymania zadanego reżimu procesu

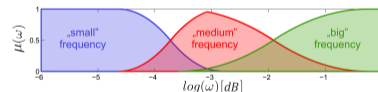
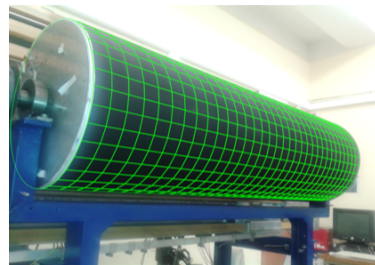


## Publikacje:

- **R. Banasiak, R. Wajman, T. Jaworski, P. Fiderek, H. Fidos, J. Nowakowski, D. Sankowski** (2014) „Study on two-phase flow regime visualization and identification using 3D electrical capacitance tomography and fuzzy-logic classification” International Journal of Multiphase Flow, Vol. 58, January 2014, pp. 1-14; doi: 10.1016/j.ijmultiphaseflow.2013.07.003
- **P. Fiderek, J. Kucharski, R. Wajman** “Fuzzy inference for two-phase gas-liquid flow type evaluation based on raw 3D ECT measurement data”, Flow Measurement and Instrumentation, Vol. 54, April 2017, pp.88–96; doi: 10.1016/j.flowmeasinst.2016.12.010
- **R. Wajman** (2019) “Computer methods for non-invasive measurement and control of two-phase flows: A review study”, Information Technology and Control, 48(3), pp. 464-486, Open Access; doi: 10.5755/j01.itc.48.3.22189

# Rozmyte modelowanie w procesach cieplnych

- Analiza informacji wizyjnej procesów cieplnych, analiza obrazów temperaturowych obiektów w ruchu
- Rozmyte modelowanie własności fizyko-geometrycznych w procesie akwizycji temperaturowej
- Rozmyte modelowanie układów cieplnych o parametrach rozłożonych oraz dynamicznych procesów cieplnych

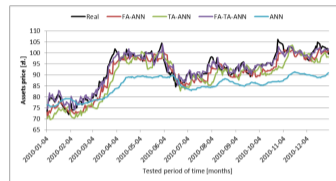


## Doktoraty i publikacje:

- Rozprawa doktorska: J. Jojczyk, promotor J. Kucharski, 2019
- Rozprawa doktorska: T. Jaworski, promotor J. Kucharski, 2015
- J. Jojczyk, J. Kucharski, „Modeling of dynamic properties thermal systems' using fuzzy approach”, Przegląd Elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, R. 92 NR 3/2016, strony 42-44.

# Modelowanie procesów z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych

- Modelowanie i korekcja wybranych systemów nieliniowych (dynamiki czujnika temperatury, procesu przędzenia, parametrów kształtu) z zastosowaniem metod analitycznych i aproksymatorów neuronowych
- Predykcja cen akcji na giełdzie z zastosowaniem modeli analityczno-neuronowych

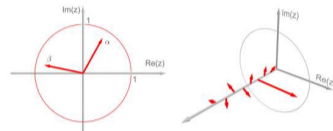


## Habilitacje, doktoraty i publikacje:

- Habilitaca: L. Jackowska-Strumiłło, 2010
- Rozprawa doktorska: M. Paluch, promotor: L. Jackowska-Strumiłło, 2017
- **Jackowska-Strumiłło L.:** Hybrid Analytical and ANN-based Modelling of Temperature Sensors Nonlinear Dynamic Properties, Lecture Notes in Artificial Intelligence, 6678, 2011, Springer-Verlag, Part I, 356-363.
- **Jackowska-Strumillo L.,** Cyniak D., Czekalski J., Jackowski T.: Neural Model of the Spinning Process Dedicated to Predicting Properties of Cotton-Polyester Blended Yarns on the Basis of the Characteristics of Feeding Streams. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2008, Vol.16, Nr 1, s. 28-36.
- **Jackowska-Strumillo L.,** Sokolowski J., Zochowski A., Henrot A.: On numerical solutions of shape inverse problems. Computational Optimisation and Applications, 2002, Vol. 23, Nr 2, s. 231-255
- **Paluch M., Jackowska-Strumiłło L.:** Hybrid Models Combining Technical and Fractal Analysis with ANN for Short-Term Prediction of Close Values on the Warsaw Stock Exchange. Applied Sciences, (MDPI), 2018, 8(12), 2473; doi:10.3390/app8122473.

# Kwantowo-inspirowane algorytmy genetyczne

- Poprawa efektywności wybranych metod sztucznej inteligencji poprzez dodanie do nich elementów inspirowanych teorią kwantową.
- Wykazano możliwość poprawy efektywności klasycznych algorytmów genetycznych i ewolucyjnych poprzez wprowadzenie do nich elementów kwantowo inspirowanych, a skuteczność takiego podejścia udowodniono doświadczalnie w kilku wybranych obszarach aplikacyjnych.



Ilustracja stanu kubitu i rejestru kwantowego

## Doktoraty i publikacje:

- Rozprawa doktorska: R. Nowotniak, promotor J. Kucharski, 2015
- **Nowotniak, R., Kucharski, J.**, GPU-based Tuning of Quantum-Inspired Genetic Algorithm for a Combinatorial Optimization Problem, Bulletin of The Polish Academy of Sciences, Technical Sciences, Vol. 60, No. 2, 2012, ISSN 0239-7528 (ISI Thomson Journal List)
- **Nowotniak, R. Kucharski, J.**, Higher-Order Quantum-Inspired Genetic Algorithms, Proceedings of Federated Conference on Computer Science and Information Systems, Warsaw, 2014

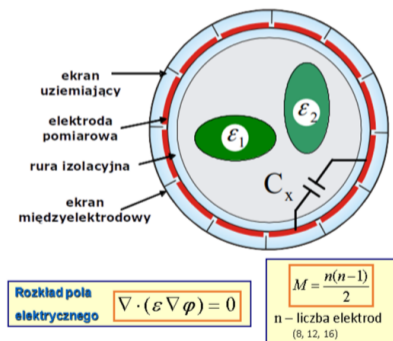


# Plan prezentacji

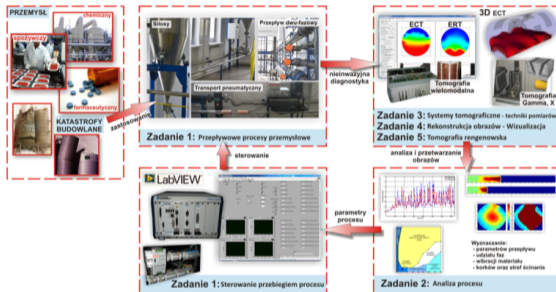
- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - **Tomografia procesowa**
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

# Elektryczna tomografia pojemnościowa

- Wizualizacja przestrzenna rozkładu przenikalności elektrycznej w badanej objętości
- Rekonstrukcja obrazu przestrzennego rozkładu przenikalności elektrycznej na podstawie pomiarów pojemności wzajemnych elektrod powierzchniowych otaczających badaną objętość



# Przetwarzanie danych tomograficznych w zastosowaniach przemysłowych

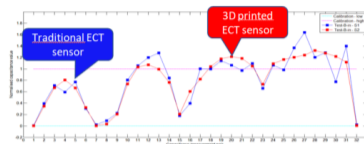


## Publikacje:

- R. Wajman, P. Fiderek, H. Fidos, T. Jaworski, J. Nowakowski, D. Sankowski and R. Banasiak (2013) "Metrological evaluation of a 3D electrical capacitance tomography measurement system for two-phase flow fraction determination"; Meas. Sci. Technol. Vol. 24 No. 065302, June 2013; doi:10.1088/0957-0233/24/6/065302
- K. Grudzien, Visualization system for large-scale silo flow monitoring based on ect technique, (2017), IEEE Sensors Journal 17 (24), 8242-8250
- A. Romanowski, (2019), Big data-driven contextual processing methods for electrical capacitance tomography, IEEE Transactions on Industrial Informatics 15 (Issue: 3), 1609-1618
- G Rybak, Z Chaniecki, K Grudzień, D Sankowski, (2017), Analysis of silo flow dynamic effects using ECT and short time fourier transform, Flow Measurement and Instrumentation 62, 167-175

# Algorytmy modelowania i druku 3D czujników tomograficznych

- Wysoka precyzja wykonania struktury czujnika i cienka warstwa izolacyjna pomiędzy elektrodami a obszarem badanym (0.2 - 0.4 mm) zapewnia lepsze wnikanie pola elektrycznego
- Możliwość parametrycznego modelowania zaawansowanych struktur czujników pojemnościowych 3D



## Publikacje:

- A. Kowalska, R. Banasiak, A. Romanowski and D. Sankowski (2019) "3D-printed Multilayer Sensor Structure for Electrical Capacitance Tomography"; MDPI Sensors 2019, 19(15), 3416; <https://doi.org/10.3390/s19153416>

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - **Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka**
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

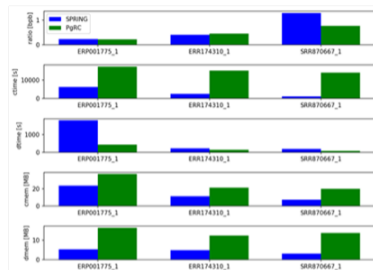
# Bioinformatyka

- Wyszukiwanie wspólnych długich podsekwencji w parach genomów (MEM)
- Kompresja odczytów sekwencjonowania w formacie FASTQ
- Rozpoznawanie podtypów wirusów
- Wyszukiwanie online w pangenie
- Mapowanie odczytów na genom referencyjny
- Indeks do analizy odczytów z eksperymentów RNA-seq

## Współpraca:

Współpraca z grupą REFRESH

(P. Ślaska, zespół prof. Deorowicza)



Porównanie opracowanego kompresora PgRC z kompresorem SPRING pod względem stopnia kompresji, czasu (de)kompresji, zużycia pamięci przy (de)kompresji.

## Publikacje:

- **Szymon Grabowski, Wojciech Bieniecki**: copMEM: finding maximal exact matches via sampling both genomes. *Bioinformatics* 35(4): 677-678 (2019)
- Aleksander Cislak, **Szymon Grabowski**, Jan Holub: SOPanG: online text searching over a pan-genome. *Bioinformatics* 34(24): 4290-4292 (2018)
- Sebastian Deorowicz, Agnieszka Debudaj-Grabysz, Adam Gudyś, **Szymon Grabowski**: Whisper: read sorting allows robust mapping of DNA sequencing data. *Bioinformatics* 35(12): 2043-2050 (2019)
- Tomasz M. Kowalski, **Szymon Grabowski**: PgRC: Pseudogenome based Read Compressor. *Bioinformatics* (accepted, 2019)
- Tomasz M. Kowalski, **Szymon Grabowski**, Sebastian Deorowicz: Indexing arbitrary-length k-mers in sequencing reads. *PLoS ONE* 10(7), (2015)

# Indeksy do zapytań typu Range Minimum Queries

- Strategie wyszukiwania oraz kompaktowe, hybrydowe i dwupoziomowe szybkie warianty indeksów do zapytań typu Range Minimum Queries
- Opracowane rozwiązanie BbST (Block-based Sparse Table) przewyższa alternatywne struktury danych pod kątem szybkości (zapytań i czasu budowy) i/lub zużycia pamięci.

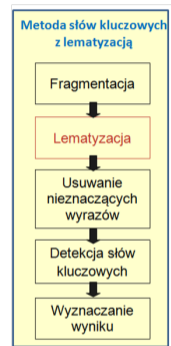
$B_i = A_{i+1} \dots A_{i+ B_i }$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_8$	$B_9$	...
$V_i = A[M'_{i,0}]$	12	6	9	5	11	31	4	2	11	...
$M'_{i,0} = \text{RMQ}_{B[0]}$	$M'_{1,0}$	$M'_{2,0}$	$M'_{3,0}$	$M'_{4,0}$	$M'_{5,0}$	$M'_{6,0}$	$M'_{7,0}$	$M'_{8,0}$	$M'_{9,0}$	...
$M'_{i,1} = M'_{i+\Delta(1,1),0}$										...
$M'_{i,2} = M'_{i+\Delta(1,2),0}$										...
$M'_{i,3} = M'_{i+\Delta(1,3),0}$										...
$\Delta_{i,1}$	1	0	1	0	0	1	1	0	...	...
$\Delta_{i,2}$	3	2	1	3	3	2	...	...	...	...
$\Delta_{i,3}$	7	6	...	...	...	...	...	...	...	...

## Publikacje:

- Szymon Grabowski, Tomasz M. Kowalski: Faster batched range minimum queries. Prague Stringology Conference 2017: 85-95
- Tomasz M. Kowalski, Szymon Grabowski: Faster Range Minimum Queries. Software – Practice and Experience, Volume 48, Issue 11 (2018)

# Inteligentne przetwarzanie tekstu

- Przetwarzania tekstów w celu automatycznej oceny odpowiedzi otwartych w testach egzaminacyjnych, wyszukiwania informacji, np. w komunikatach bankowych, rozpoznawania emocji
- Stosowane metody: metoda słów kluczowych, uczenie maszynowe, sztuczne sieci neuronowe



## Publikacje:

- Marwah Bani Saad, Lidia Jackowska-Strumiłło, Wojciech Bieniecki: ANN Based Evaluation of Student's Answers in E-tests, 11th International Conference on Human System Interaction (HSI 2018), 4-6 July 2018, Gdansk, Poland, IEEE Xplore, pp. 155 – 161, DOI: 10.1109/HSI.2018.8431340
- Fastryjak D., Jackowska-Strumiłło L., Majchrowicz M. Forward Forecast of Stock Prices Using LSTM Neural Networks with Statistical Analysis of Published Messages. International Interdisciplinary PhD Workshop 2018 (IIPHDW 2018), Świnoujście, Poland, 9-12 May 2018, IEEE Xplore, pp. 288-292, DOI: 10.1109/IIPHDW.2018.8388375
- Nowaczyk A., Jackowska-Strumiłło L.: Rozpoznawanie emocji w tekstach polskojęzycznych z wykorzystaniem metody słów kluczowych. Informatyka, Automatyka Pomiarzy w Gospodarce i Ochronie Środowiska (IAPGOŚ), Vol. 7(2), 2017, s. 102-105

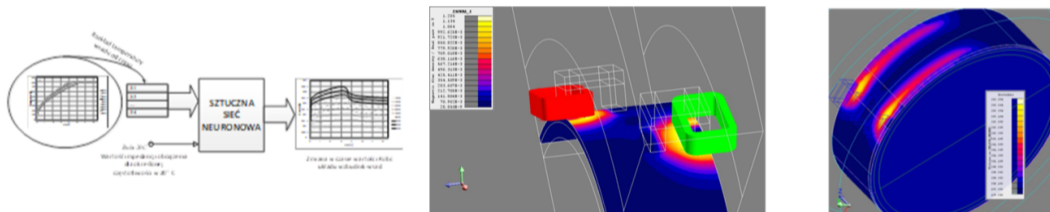


# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - **Informatyka przemysłowa i gospodarcza**
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

# Modelowanie i symulacja ciepłych urządzeń przemysłowych

- Symulacja sprzężonych pól: elektromagnetycznego i temperatury
- Tworzenie inteligentnych modeli zjawisk elektromagnetyczno – ciepłych zachodzących w obiektach przemysłowych (piece elektryczne, nagrzewanie indukcyjne, suszenie pojemnościowe, itp.)

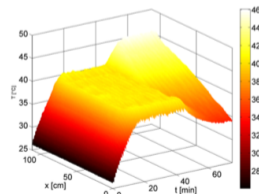
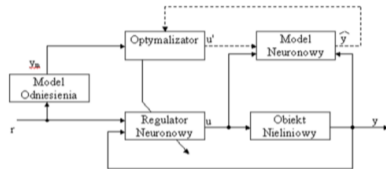
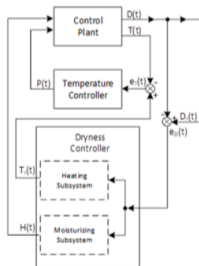
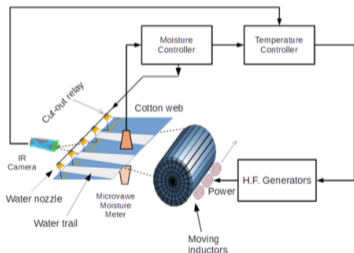


## Publikacje:

- **Frączyk, A., Kucharski, J., Urbanek P.:** Simplified 3D model of induction heated rotating steel cylinder. 2017, Przegląd Elektrotechniczny 93(1), pp. 1-4

# Sterowanie procesem suszenia papieru

- Regulacja wielowymiarowa i kaskadowa rozkładu pola temperatury powierzchni walca kalandrującego oraz wilotności wstęgi papieru
- Neuronowe sterowanie wilgotnością wstęgi papieru)



## Publikacje:

- **Frańczyk, A., Kucharski, J.:** Surface temperature control of a rotating cylinder heated by moving inductors. 2017, Applied Thermal Engineering 125, pp. 767-779

# Komputerowy system w nagrzewaniu indukcyjnym

- Wspomaganie sterowania procesem nagrzewania indukcyjnego w oparciu o bazę wiedzy i mechanizmy wnioskowania
- Algorytmy wyznaczania elektryczno-ciepłnych charakterystyk materiałowych wsadu w trybie in-situ



## Publikacje:

- **Zgraja, J.** 'Dual-frequency induction heating generator with adjustable impedance matching', IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol. 66, No 11, Nov. 2019, pp. 8308-8317
- **Urbanek P., Kucharski J., Frączyk A.**: The method of prediction of the inductor - charge load characteristics. 2016, Przegląd Elektrotechniczny 92(3), pp. 110-113.

# Pomiary własności fizykochemicznych w wysokich temperaturach

- Opracowanie nowych materiałów oraz procesów spajania, optymalizacja istniejących technologii
- Opracowanie metod symulacyjnych dla badań lutowności

## Współpraca:

Instytut Materiałoznawstwa PŁ,  
Katedra Stomatologii Ogólnej UM



## Publikacje:

- M. Cecotka, K. Dybowski, L. Klimek, S. Lipa, A. Rylski, **D. Sankowski, R. Wojciechowski, M. Bąkała**: Examination of wetting by liquid zinc of steel sheets following various kinds of abrasive blasting, Arch. Metall. Mater., 2016.
- **M. Bąkała, R. Wojciechowski, D. Sankowski, A. Rylski**: Semi-automatic apparatus for measuring wetting properties at high temperatures, Metrology and Measurement Systems, 2017.
- B. Śmielak, L. Klimek, A. Rylski, **R. Wojciechowski, M. Bąkała, D. Sankowski**: Effect of zirconia surface treatment on its wettability by liquid ceramics, The Journal of Prosthetic Dentistry, 2019.

# Robot mobilny pola walki

- Nowatorskie rozwiązania w zakresie sterowania platformą mobilną i ramionami, algorytmy rozpoznawania, przetwarzania i analizy danych z kamer wizyjnych, pracujących w paśmie podczerwieni i noktowizji oraz skanerów laserowych i żyroskopów.

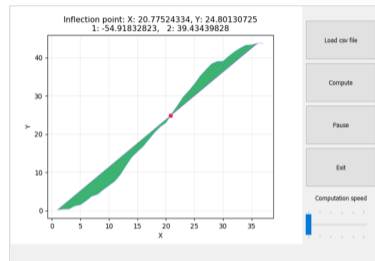


## Projekty i doktoraty:

- "Robot mobilny pola walki do zadań zwiadu i wykrywania min" o wartości około 5 mln zł (2009-2012) Wspólnie z firmą PREXER
- „Synteza algorytmu sterowania opartego na zmiennych o niecałkowitych rzędach całkowania i różniczkowania” (2011-2014)
- „Zastosowanie algorytmów opartych na rachunku różniczkowym niecałkowitego rzędu do wyznaczania ścieżki ruchu platformy mobilnej” (2013-2015)
- Rozprawy doktorskie: M. Łaski (2015), S. Błaszczak (2016), A. Wulkiewicz (2017), promotor: D. Sankowski
- Rozprawa doktorska: P. Duch (2014), promotor: P. Ostalczyk

# Przetwarzanie sygnałów pomiarowych

- Algorytmy wyznaczania punktów charakterystycznych tj: maksimum/minimów, punktów przegięcia w danych pomiarowych uzyskanych z tomografów przemysłowych
- Algorytm wyznaczania serii niestacjonarnych danych do obliczania funkcji korelacji wzajemnej, z wykorzystaniem podejścia „series corralibility”



## Publikacje:

- **Mosorov V.** (2019), Improving the accuracy of single radioactive particle technique for flow velocity measurements, Flow Measurement and Instrumentation, 66, str. 150-156 IF=1.152
- **Mosorov V.** (2019), A cumulative-signals'-based method for time delay estimation, Measurement Science Review, 19(2), str. 61-63 IF=1.345
- **Mosorov V.** (2019), A cumulative-signals'-based method for time delay estimation, Measurement Science Review, 19(2), str. 61-63 IF=1.345

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - **Human-Computer Interaction**
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

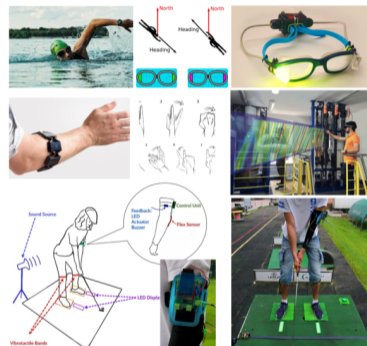


# Human Computer Interaction

- Projektowanie wielomodalnych i naturalnych technik interakcji, m.in. z wykorzystaniem gestów, głosu, wibracji, dźwięku, światła
- Projektowanie interfejsów oraz technik interakcji z robotami, w tym z dronami oraz z urządzeniami autonomicznymi
- Systemy wspomagające edukację, sport, codzienne życie, w tym seniorów oraz osób o specjalnych potrzebach

## Współpraca:

National University of Singapore (NUS), LMU Monachium, Stuttgart University, Utrecht University, Chalmers University, Harvard University

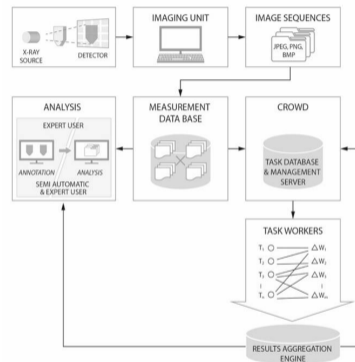


## Publikacje:

- Kiss F., Wozniak P.W., Scheerer F., Dominiak J., **Romanowski A.**, Schmidt A., (2019), Clairbuoyance: Improving Directional Perception for Swimmers Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CORE A\*, 200pkt w nowej punktacji konferencji), Honorable Mention Paper Award,

# Algorytmy crowdsourcing w przetwarzaniu danych pomiarowych

- Algorytmy optymalizacji podziału, agregacji i analizy danych z wykorzystaniem przetwarzania typu crowdsourcing oraz metody hybrydowe łączące crowdsourcing z ML/AI
- Potencjalne łączenie ludzkiej inteligencji oraz metod komputerowych



## Publikacje:

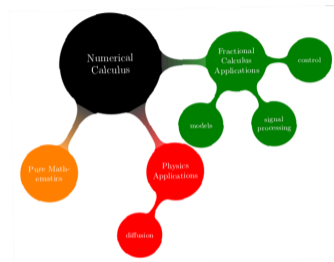
- Romanowski A., Łuczak P., Grudzień K. (2019) X-ray Imaging Analysis of Silo Flow Parameters Based on Trace Particles Using Targeted Crowdsourcing, Sensors , 19(15), 3317
- Chen C., Wozniak P.W., Romanowski A., Obaid M., Jaworski T., Kucharski J., Grudzien K., Zhao S., Fjeld M., (2016), Using crowdsourcing for scientific analysis of industrial tomographic images ACM Transactions on Intelligent Systems & Technology. 7, 4, A.52, 25pp

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - **Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów**
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

# Metody numeryczne

- Tematyka prowadzonych badań dotyczy zwiększenia efektywności i dokładności obliczeń numerycznych związanych z rachunkiem różniczkowym i całkowym niecałkowitych rzędów, m.in.
  - obliczania pochodnych i całek niecałkowitych rzędów z wysoką dokładnością metodą zmodyfikowanej kwadratury Gaussa-Jacobiego
  - szacowania dokładności numerycznego obliczania pochodnych i całek niecałkowitych metodą składania operatorów całkowania i różniczkowania niecałkowitych rzędów
  - zwiększania efektywności obliczania pochodnych i całek niecałkowitych rzędów metodą Grünwalda-Letnikova
  - Znajdowania rozwiązań równań różniczkowych niecałkowitych rzędów metodą ortogonalnych punktów kolokacyjnych



## Projekty, doktoraty i publikacje:

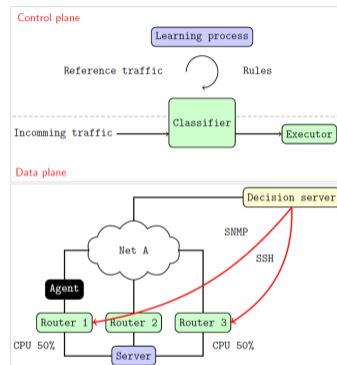
- Grant DEC-2016/23/D/ST6/01709, NCN SONATA 12, 2017-2019
- Rozprawa doktorska: D. Brzeziński, promotor: P. Ostalczyk
- Brzeziński D. i Ostalczyk P.: High-accuracy Numerical Integration Methods for Fractional Order Derivatives and Integrals Computations. Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences, 62(4):723-733, 2014
- Brzeziński D. W. i Ostalczyk P.: About Accuracy Increase of Fractional Order Derivatives and Integrals Computations Applying the Grünwald-Letnikov Formula. Communications Nonlinear Science and Numerical Simulation, 2016
- Brzeziński D. W.: Fractional Order Derivative and Integral Computation with a Small Number of Discrete Input Values Using Grünwald-Letnikov Formula. International Journal of Computational Methods, 2019

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 **Główne obszary aktywności naukowej**
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - **Inne**
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

# Systemy sieciowe

- Sieci samokonfigurujące się
- System detekcji anomalii z użyciem zbioru uczącego oraz reguł decyzyjnych bazujących na funkcjach odległości
- Algorytmy profilowania sieci (płeć, kraj pochodzenia, cechy charakterologiczne, statystyka korzystania z sieci)

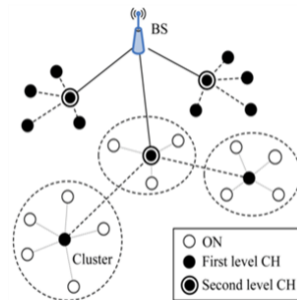


## Publikacje:

- Wojciechowski R., Sierszeń A., Sturgulewski Ł.: Self-configuration networks, Image Processing and Communications Challenges 7, Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 289, pp. 301 - 308, Springer International Publishing, ISBN 978-3-319-23813-5, 2015.

# Sieci bezprzewodowe

- Modyfikacja protokołów sieci bezprzewodowych (LEACH, SEP, TEEN) pod kątem poprawy wyboru centrów klasteryzacji (cluster heads - CH), minimalizacji zużycia energii i poprawy bezpieczeństwa sieci



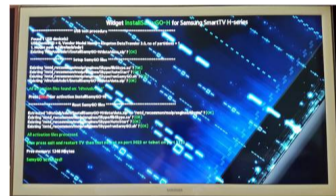
## Publikacje:

- **Abdulla Juwaied, Lidia Jackowska-Strumiłło, Artur Sierszeń:** Modified TEEN Protocol in Wireless Sensor Network Using KNN Algorithm. W: M. Choraś, R. S. Choraś (Ed.): Image Processing and Communications Challenges 10. IP&C'2018, Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 892. Springer, Cham, pp. 161-168.

# Bezpieczeństwo urządzeń IoT

- Analiza systemów operacyjnych stosowanych w systemach IoT oraz telewizorach typu Smart TV, pod kątem możliwości nieuprawnionego przejęcia kontroli nad urządzeniem

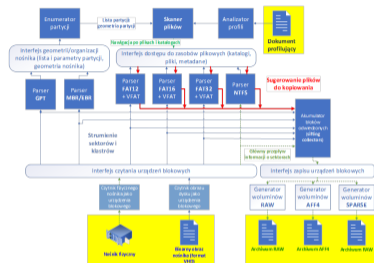
**Współpraca:**  
Firma Samsung





# Informatyka śledcza

- Akwizycja cyfrowych materiałów dowodowych
- Analiza metadanych systemów plików pod kątem istotności dowodowej
- Projektowanie języków opisu procesu akwizycji dowodów cyfrowych
- Rozbudowa algorytmów Rapid Sampling i Sifting Collectors

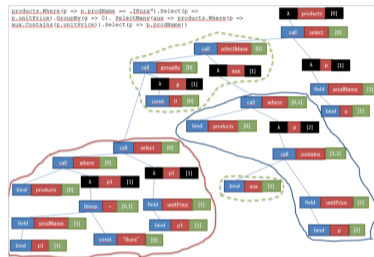


## Projekty:

- System GRAB@IT realizowany dla CLKP KGP

# Języki zapytań

- Konstrukcje deklaratywne w językach programowania
  - Metody optymalizacji przetwarzania w językach programowania oferujących możliwość formułowania deklaratywnych zapytań (np. takich jak LINQ)
- Semantyka obiektowego języka zapytań SBQL w modelu zdarzeniowym
  - Próba przeniesienia semantyki języka zapytań SBQL na platformę działającą w oparciu o model zdarzeniowy i asynchroniczne przetwarzanie



## Publikacje:

- Kowalski T.M., Adamus R.: "Optimisation of language-integrated queries by query unnesting", Computer Languages, Systems & Structures, Volume 47, Part 2, Pages 131-150 (2017) doi=10.1016/j.cl.2016.09.002

# Metody dydaktyki w informatyce

- Automatyzacja analizy i oceny prac studenckich (programów komputerowych) z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i metod analizy języków formalnych, w tym:
  - ocena podobieństwa kodów źródłowych i zmiany stylu zapisu kodu źródłowego
  - analiza najczęściej popełnianych błędów podczas nauki programowania z automatycznym sugerowaniem rozwiązania
  - automatyczne generowanie treści zadań na bazie predefiniowanych klas zadań
- Badania stopnia przygotowania kandydatów na kierunki informatyczne
- Opracowanie zestawu kursów programowania wizualnego (Scratch) i tekstowego (Arduino) dla uczniów szkół podstawowych



**Współpraca:**  
Firma Commerzbank

## Publikacje:

- **Perenc Izabela, Jaworski Tomasz, Duch Piotr:** Teaching programming using dedicated Arduino Educational Board, Computer Applications in Engineering Education 27.4 (2019): 943-954.
- **Duch Piotr, Jaworski Tomasz,** Enriching Computer Science Programming Classes with Arduino Game Development, 2018 11th International Conference on Human System Interaction (HSI), 148-154, 2018
- **Duch Piotr, Jaworski Tomasz,** Dante – Automated Assessments Tool for Students' Programming Assignments, 2018 11th International Conference on Human System Interaction (HSI), 162-168, 2018 – Best Paper Award
- **Taras Pankyi, Zdzisława Rowińska, Sebastian Biedroń:** Out-of-school assistance in the teaching of visual creative programming in the game-based environment – Case study: Poland, Thinking Skills and Creativity. 2019 — 100 p.

# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 Główne obszary aktywności naukowej
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

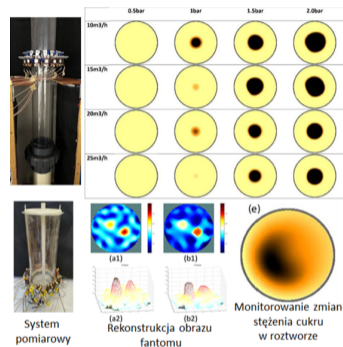
# PLATOM

- **Temat:** Nowa generacja platformy tomografii przemysłowej do diagnostyki i sterowania procesami technologicznym
- **Cel:** opracowanie nowoczesnej, wychodzącej naprzeciw oczekiwaniom Przemysłu 4.0, inteligentnej platformy diagnostycznej o architekturze otwartej, z możliwością swobodnej konfiguracji i współpracy z systemami zewnętrznymi. Rozwijana w ramach projektu platforma będzie rozwiązaniem unikalnym w skali światowej, przez zastosowanie najnowszych osiągnięć diagnostycznych (tomografia przemysłowa) i algorytmicznych.
- **Kierownik projektu:** prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski
- **Konsorcjum:** Politechnika Łódzka oraz Netrix
- **Finansowanie:** NCBiR (POIR.04.01.02-00-0089/17-00)
- **Okres realizacji:** 2018-2020



# TOMOCON

- **Temat:** Smart tomographic sensors for advanced industrial process control
- **Cel:** zastosowanie tomografii elektrycznej do kontroli separacji gaz-ciecz, kontrola procesu krystalizacji z wykorzystaniem tomografii elektrycznej
- **Kierownik projektu:** dr hab. inż. Laurent Babout, prof. PŁ
- **Konsorcium:** 10 beneficjentów - 17 partnerów
- **Finansowanie:** UE (Horyzont 2020), Premia na Horyzont (MNiSW)
- **Okres realizacji:** 2017-2021

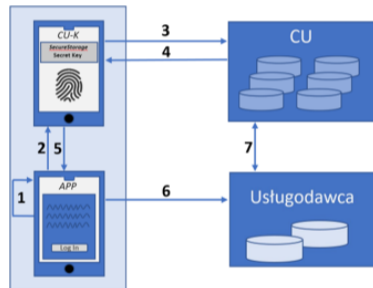


## Publikacje:

- Rao, G., Sattar, M.A., Wajman, R., Jackowska-Strumiłło, L.: Application of the 2D-ERT to evaluate phantom circumscribed regions in various sucrose solution concentrations. 2019 International Interdisciplinary PhD Workshop, IIPhDW 2019, Wismar, Germany, IEEE Digital Xplore 8755409, pp. 34-38.

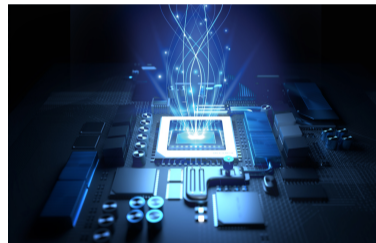
# System biometrycznej weryfikacji użytkowników urządzeń mobilnych

- **Temat:** System zdalnego mobilnego uwierzytelniania biometrycznego wykorzystujący niespecjalizowane urządzenia mobilne
- **Cel:** opracowanie algorytmów weryfikacji biometrycznej z użyciem cech fizycznych i behawioralnych oraz algorytmów detekcji ataków prezentacji (wyznaczanie reprezentacji i klasyfikacja danych)
- **Kierownik projektu:** prof. dr hab. inż. Krzysztof Ślot
- **Konsorcium:** Politechnika Łódzka, NASK, AGH
- **Finansowanie:** NCBiR
- **Okres realizacji:** 2018-2020



# Analogowy układ scalony dla celów inteligentnej analizy danych

- **Temat:** Analog intelligent chip for short and middle range radar signal processing
- **Cel:** Opracowanie metod klasyfikacji "przyjaznych" dla analogowych układów VLSI dla potrzeb analizy danych pozyskiwanych z radaru mikrofalowego
- **Kierownik projektu:** prof. dr hab. inż. Krzysztof Ślot
- **Konsorcium:** VTT (Finlandia), LNC (Francja), Politechnika Łódzka
- **Finansowanie:** NCBiR (CHIST-ERA)
- **Okres realizacji:** 2020-2022





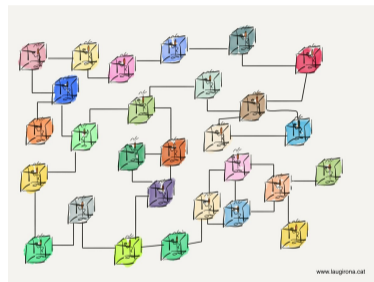
# Diagnostyka i terapia czynnościowych zaburzeń układu moczowego

- **Temat:** Urządzenie do bezinwazyjnego monitorowania i diagnozowana czynnościowych zaburzeń dolnych dróg moczowych
- **Cel:** Diagnostyka EMG oraz terapia typu bio feedback, tomografia impedancyjna w diagnostyce urologicznej, grywalizacja terapii nietrzymania moczu, inteligencja obliczeniowa w diagnostyce i terapii urologicznej, systemy informatyczne zdalnej terapii zaburzeń urologicznych.
- **Kierownik projektu:** dr hab. inż. Włodzimierz Mosorow , prof. PŁ
- **Konsorcium:** Politechnika Łódzka, Netrix
- **Finansowanie:** NCBiR (POIR)
- **Okres realizacji:** 2020-2022



# Platforma analizy danych konsumenckich pDMP

- **Cel:** Opracowanie metod tworzenia klienckich profili "psychometrycznych" i predykcji decyzji zakupowych
- **Kierownik Projektu:** dr hab. inż. Jacek Kucharski
- **Współpraca:** NVT (wykonawca), IIS (podwykonawca)
- **Finansowanie:** EFRR
- **Okres realizacji:** 2019-2021



# System lokalizacji wewnątrz budynków

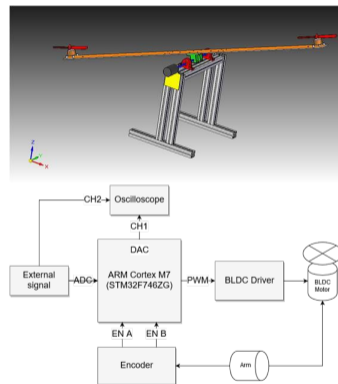
- **Cel:** Opracowanie metod lokalizacji w pomieszczeniach zamkniętych; opracowanie procedur programowych dla realizacji wybranych operacji algorytmów lokalizacji
- **Kierownik Projektu:** prof. dr hab. inż. Krzysztof Ślot
- **Współpraca:** Inovatica (wykonawca), IIS (podwykonawca)
- **Finansowanie:** EFRR
- **Okres realizacji:** 2018-2019

Indoor Navigation &amp; Tracking in the Shopping Mall



# Algorytmy sterowania obiektami dynamicznymi

- Praca nad innowacyjnym algorytmem sterowania systemami bezałogowymi (dronów) wykorzystujących obliczenia na układzie mikrokontrolera równań różniczkowych zmiennego (adaptacyjnego) niecałkowitego (ułamkowego) rzędu
- Realizacja stanowiska badawczego do modelowania położenia silników bezszczotkowych ze śmigłami oraz projektowania i tuningowania regulatorów niecałkowitego rzędu
- Projekt realizowany w ramach grantu Dyskretne sterowanie typu PID zmiennych niecałkowitych rzędów, 2016/23/B/St7/03686



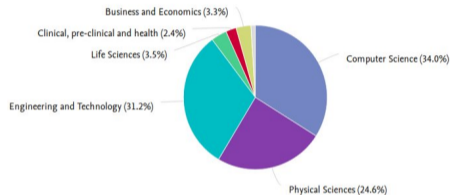
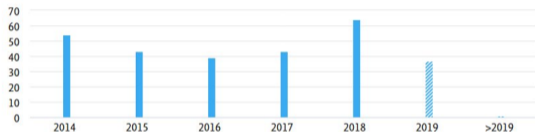
# Plan prezentacji

- 1 Kadra badawczo-dydaktyczna Instytutu
- 2 Główne obszary aktywności naukowej
  - Przetwarzanie i analiza obrazów, wizja komputerowa
  - Zastosowania metod sztucznej inteligencji
  - Tomografia procesowa
  - Algorytmika, rozpoznawanie wzorców i bioinformatyka
  - Informatyka przemysłowa i gospodarcza
  - Human-Computer Interaction
  - Metody numeryczne – rachunek różniczkowy i całkowy niecałkowitych rzędów
  - Inne
    - Sieci komputerowe i bezpieczeństwo systemów informatycznych
    - Informatyka śledcza
    - Inżynieria oprogramowania
    - Dydaktyka w informatyce
- 3 Aktualnie prowadzone projekty
- 4 Aktywność publikacyjna Instytutu w okresie ostatnich 5 lat

## Aktywność publikacyjna Instytutu w latach 2014-2019 (wg. Scopus)

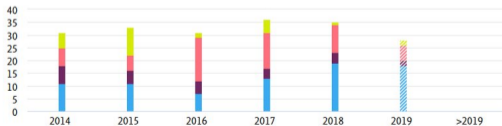
- 34 autorów, 281 publikacji, 194 artykułów w czasopismach, 1131 cytowań (średnio: 4 cytowania na artykuł)

## Scholarly Output



## Publications by Journal quartile

Share of publications per Journal quartile by SNIP



Quartiles	Publications	Publication share (%)
Q1 (top 25%)	79	40.7
Q2 (26% - 50%)	27	13.9
Q3 (51% - 75%)	61	31.4
Q4 (76% - 100%)	27	13.9



## Prace badawcze Instytutu Informatyki Stosowanej w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja

**Jacek Kucharski**

11 grudnia 2019