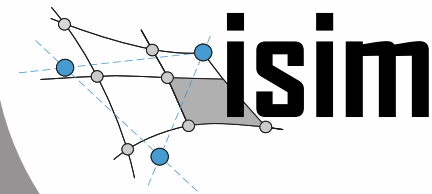




AGH University of Science and Technology
Faculty of Metals Engineering and Industrial Computer Science
ISIM Department of Applied Computer Science and Modelling
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland

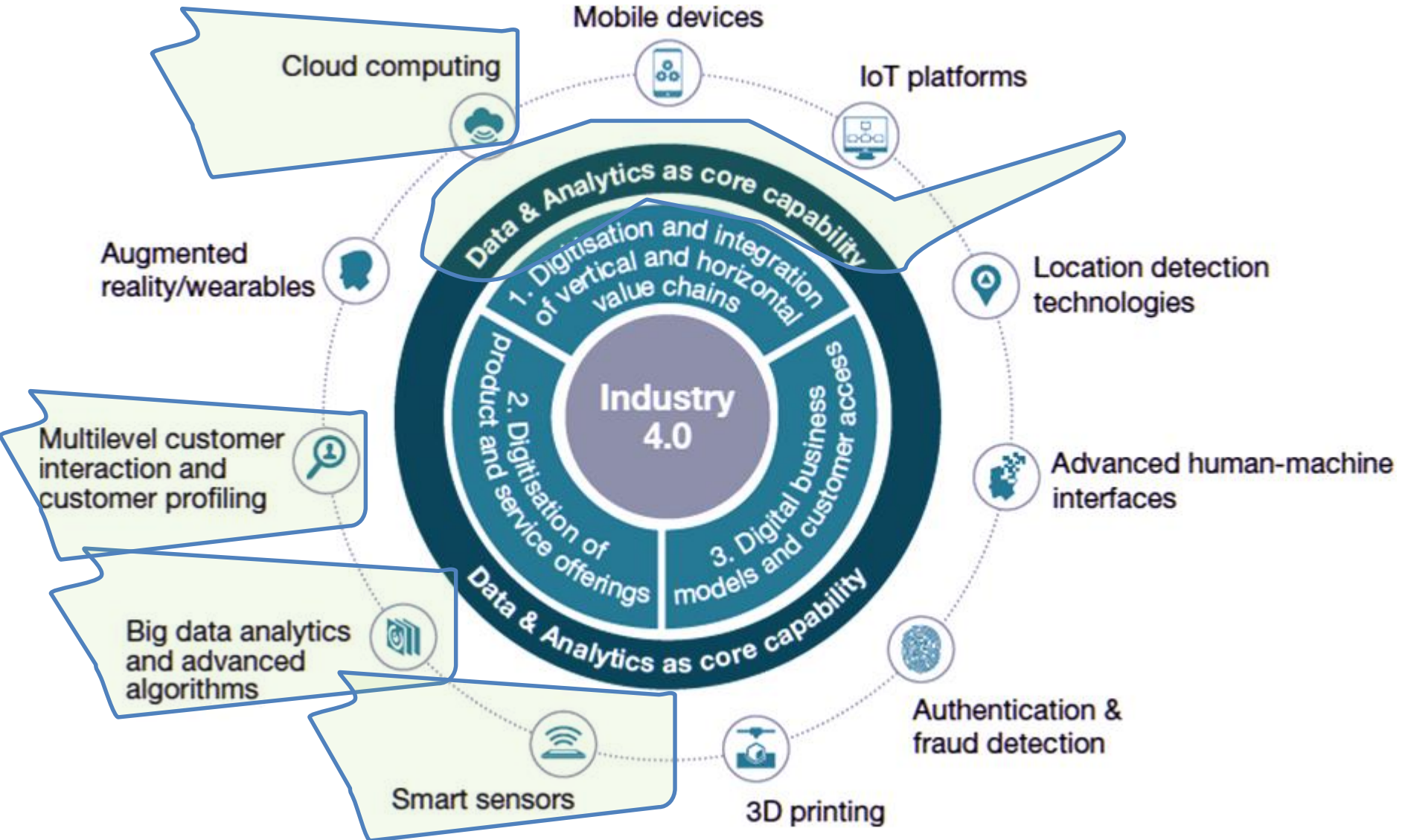


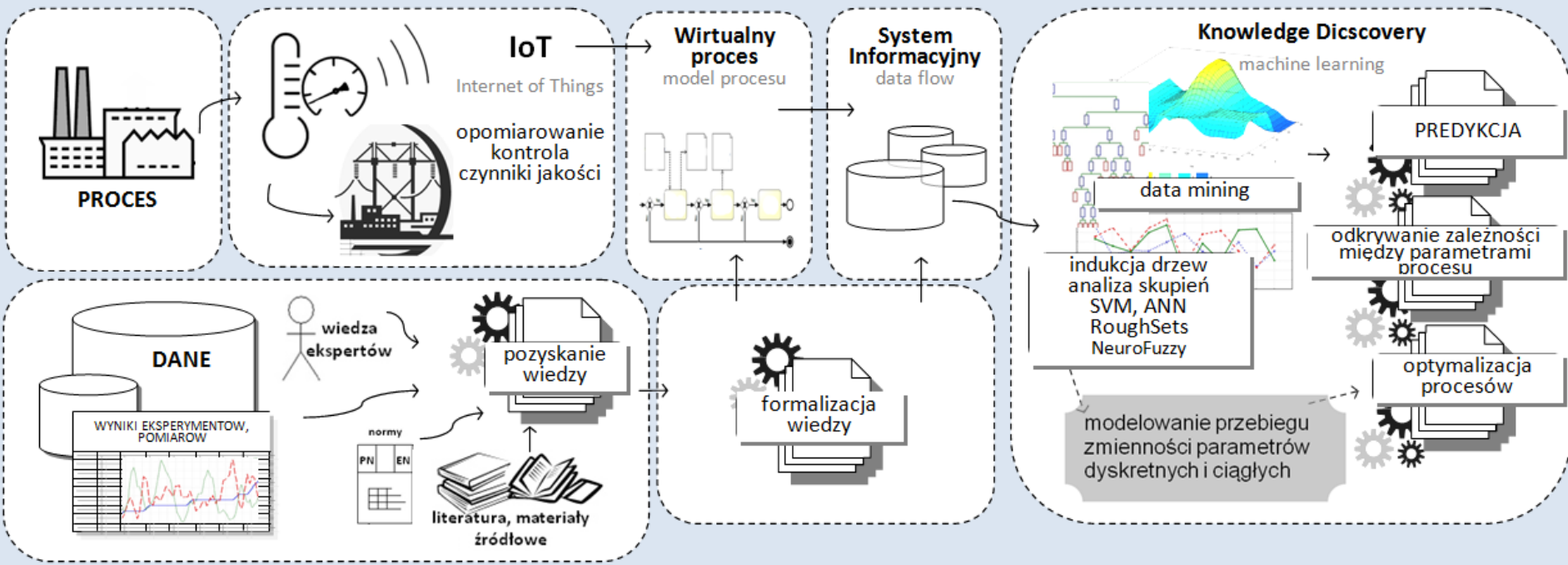
działalność katedry **ISIM** w obszarze **AI/ML**

inteligencja obliczeniowa — uczelniana sieć współpracy

J. Kusiak, K. Regulski

- Badania
 - Industry 4.0
 - Obszary badawcze
 - Projekty
 - Publikacje
- Kształcenie
 - Przedmioty
- Kadra
- Inne działania
 - Neuromet
 - Numiform
 - YIC





- 1) **modelowanie (i metamodelowanie)** procesów w inżynierii materiałowej:
 - sztuczne sieci neuronowe, eksploracja danych, deep learning, technologie agentowe, automaty komórkowe
- 2) **optymalizacja** procesów:
 - metody konwencjonalne i oparte o naturę; genetyczne, mrówkowe, PSO, etc.
- 3) **wnioskowanie i formalizacja wiedzy**:
 - wnioskowanie epizodyczne, indukcja reguł, machine learning, logika rozmyta, ontologie.

- NCN 2017/25/B/ST8/01823: Stochastyczny model rozwoju mikrostruktury i własności metali poddawanych obróbce cieplnomechanicznej
– projekt realizowany we współpracy z Wydziałem Matematyki Stosowanej AGH
- 2014/15/B/ST8/00187: Zastosowanie systemów opartych o wiedzę do kontrolowania niepewności w optymalizacji procesów przetwórstwa metali
- KNOW: The system for integration of heterogeneous data sources in the domain of Obstructive Sleep Apnea, zadania z zakresu analizy i eksploracji danych —
projekt realizowany we współpracy: UJ-Collegium Medicum
- NCBiR: LIDER/028/593/L-4/12/NCBR/2013: System informacyjno-decyzyjny wspomagający produkcję żeliwa ADINCN 2011/01/D/ST8/04984: Opracowanie metodyki "zwinnego" modelowania wieloskalowego
— projekt realizowany we współpracy: Instytut Odlewnictwa
- 7924/B/T02/2011/40: Hybrydowy system wspomaganie decyzji w zakresie doboru parametrów technologicznych wytwarzania elementów maszyn z żeliwa sferoidalnego w celu poprawy ich własności użytkowych

- 2016/21/N/ST8/00194, Evaluation of high performance computing capabilities during modelling of microstructure evolution based on cellular automata method
- 2015_2018, NCBiR, V4: Multi scale model of the laser dieless drawing process of tubes from hardly deformable magnesium alloys
- RFCS VirtRoll, Virtual rolling mill, with [ArcelorMittal](#) Poland, 2012-2016
- 2013/11/N/ST8/00326: Modelowanie rozwoju mikrostruktury żeliwa sferoidalnego podczas obróbki cieplnej
- 2015/17/N/ST8/01024: Application of statistical representation of the microstructure to modeling of phase transformations in DP steels by solution of the diffusion equation
- NCN 2011/01/D/ST6/02023: Methodology of multiscale modelling with application of heterogeneous hardware architectures
- TECHMATSTRATEG I, 2018 – 2020: Energy-saving thermo-mechanical treatment of forging with the use of the forging heat, [Kuźnia Jawor S.A.](#)

aproksymacja właściwości materiałów na podstawie:

- składu chemicznego
- parametrów obróbki

optymalizacja procesów poprzez identyfikację wpływu parametrów

- odkrywanie zależności występujących między parametrami procesu
- badanie siły wpływu składowych procesu
- budowa bazy wiedzy w postaci zbioru reguł

modelowanie i metamodelowanie przebiegu zmienności parametrów dyskretnych i ciągłych; przykłady:

- predykcja wilgotności mas formierskich
- identyfikacja i diagnostyka wad odlewniczych
- prognozowanie zużycia narzędzi

tworzenie **baz wiedzy**

- bazy danych dla systemów wspomaganie decyzji
- bazy danych jako zasoby dla odkrywania wiedzy i eksploracji danych
- metamodele danych na potrzeby integracji semantycznej

opracowanie systemów informatycznych wspomagających procesy decyzyjne

- w zakresie parametrów procesu **wytwarzania materiałów**
- **predykcyjne** systemy informatyczne: oparte na sieciach neuronowych; oparte na modelach bazujących na danych historycznych
- systemy **telemedyczne**: systemy agregacji i integracji heterogenicznych źródeł danych; automatyczne mechanizmy diagnostyki pacjentów
- **WEB'owe** systemy informacyjne; systemy automatycznego i inteligentnego pozyskiwania danych pochodzących z sieci Internet (WEB crawling, WEB scraping)

- **Convolution neural networks** in classification of microstructures of steels and alloys
- Multistage **discretization and clustering** in multivariable classification of the impact of alloying elements on properties of hypoeutectic silumin
- A multi-stage process of development of a **neural networks** based **expert system** supporting the determination of tool wear in the forging process
- Application of **deep learning** to determine the optimal end of blowing at the Basic Oxygen Furnace
- Application of selected methods of **artificial intelligence and machine learning** to modeling of industrial processes
- On application of **SSRVE and Multiple Levels Set** method to phase transformations modelling in steels
- Application of **Industry 4.0 mechanisms** in medicine on the example of an integrated support system for treatment of Obstructive Sleep Apnea (OSA)
- **Artificial neural networks** as a tool supporting moulding sand control system based on the dependency between selected moulding sand properties

- **Data mining** tools in identifying the components of the microstructure of compacted graphite iron based on the content of alloying elements
- **Machine learning** methods supported by **semantic technologies**
- Formalization of technological knowledge in the field of metallurgy using **document classification** tools supported with **semantic techniques**
- Comparative analysis of the properties of the Nodular Cast Iron with Carbides and the Austempered Ductile Iron with use of the **machine learning and the Support Vector Machine**
- Development and evaluation of data transfer protocols in the fully coupled random **cellular automata** finite element model of dynamic recrystallization
- Development of the **Kinetic Monte Carlo model** for simulation of laser ablation
- Generation of **digital material representation** model of microstructure with bimodal grain size distribution through **cellular automata** and sphere growth algorithms
- Methodology for **metamodelling** of microstructure evolution: precipitation kinetic case study
- **Modified PSO** method applied to identification of material model parameters

studia I stopnia:

- **Optymalizacja**
- **Podstawy sztucznej inteligencji**
- **Inżynieria wiedzy i systemy ekspertowe**
- **Techniki agentowe**
- Algorytmy i struktury danych
- Bazy danych
- Statystyczna analiza danych
- Analiza i przetwarzanie obrazów

w ramach innych przedmiotów:

- optymalizacja dyskretna
- automaty komórkowe
- Python
- R
- Matlab

studia II stopnia:

- **Eksploracja danych**
- **Inteligentne systemy pomiarowe**
- **Uczenie maszynowe**
- **Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie**
- **Rozpoznawanie wzorców**
- **Inteligentne systemy wspomaganie decyzji**
- Identyfikacja obiektów i modeli
- Chmury obliczeniowe
- Metody dyskretnie w złożonych systemach obliczeniowych
- Zaawansowane architektury baz danych

Prof. dr hab. inż. Jan **Kusiak**:

- optymalizacja, metamodelowanie, SSN, deep learning

dr hab. inż. Łukasz **Madej**

- automaty komórkowe, metody dyskretne, optymalizacja

dr hab. inż. Łukasz **Rauch**

- optymalizacja, deep learning

dr hab. inż. Krzysztof **Banaś**

- optymalizacja, obliczenia wysokiej wydajności

dr inż. Barbara **Mrzygłód**

- logika rozmyta, SSN, inżynieria wiedzy

dr inż. Andrzej **Opaliński**

- smart sensors, roboty autonomiczne, Industry 4.0

dr inż. Krzysztof **Regulski**

- data mining, uczenie maszynowe, reprezentacja wiedzy, Industry 4.0

dr inż. Gabriel **Rojek**

- wnioskowanie epizodyczne, reprezentacja wiedzy

dr inż. Aleksander **Siwek**

- analiza i przetwarzanie obrazu, rozpoznawanie wzorców

dr inż. Łukasz **Sztangret**

- SSN, uczenie maszynowe

dr inż. Dorota **Wilk-Kołodziejczyk**

- systemy inteligentne, wnioskowanie

co najmniej 11 pracowników bezpośrednio zainteresowanych wykorzystaniem technik z zakresu AI-ML:

- 4 samodzielnych
- 7 doktorów

Zastosowanie sztucznej inteligencji w symulacji i sterowaniu procesami metalurgicznymi

AGH: seria spotkań, których celem jest stworzenie platformy do wymiany doświadczeń

w 2018r odbyło się 22. seminarium

ORGANIZATORZY:

- Katedra Informatyki Stosowanej i Modelowania AGH
- Sekcja Procesów Przeróbki Plastycznej, Komitet Metalurgii PAN
- Centrum Nowych Technologii Komputerowych Metalurgii i Inżynierii Materiałowej CeKoMat

Organizacja konferencji w 2022r.



Material forming and shaping through plastic deformation is one of the most efficient and economical families of manufacturing processes available. Introduced in 1982 and held every three years, the Numerical Methods for Industrial Forming Processes (NUMIFORM) series of conferences has grown to be a renowned forum for the exchange of ideas that advance the state-of-the-art in numerical simulations of material forming processes.

Międzynarodowe stowarzyszenie European Community on Computational Methods in Applied Sciences (ECCOMAS) wybrało Akademię Górniczo-Hutniczą na miejsce konferencji studentów i młodych naukowców Young Investigators Conference (YIC), która odbędzie się 1-6 września 2019 r. Wydarzenie wpisuje się w obchody Jubileuszu 100-lecia AGH.

