



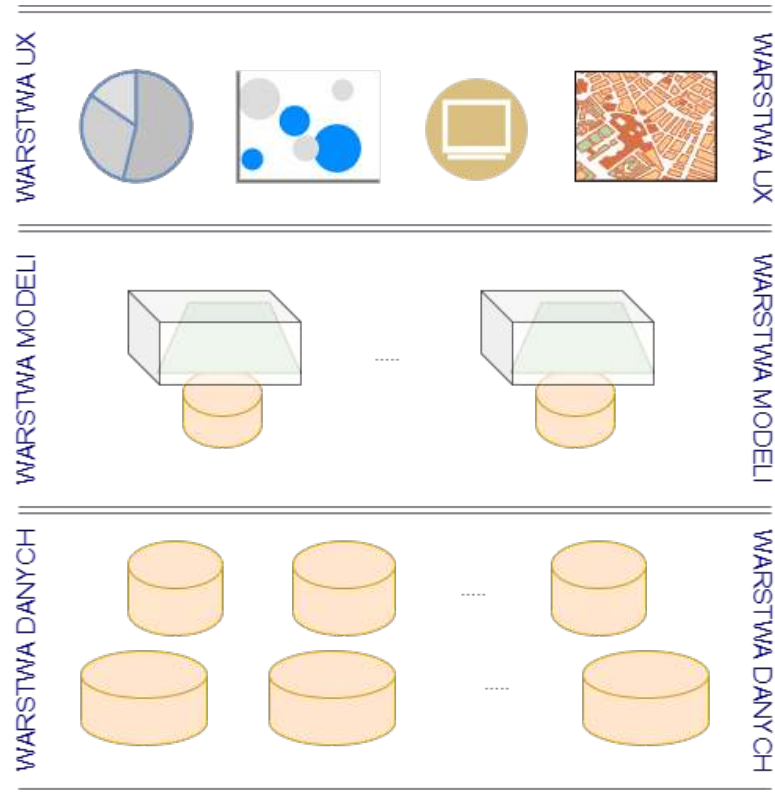
PROGNOSTYCZNE MODELOWANIE EPIDEMII COVID-19

SEMINARIUM I

9 MARCA, 2021

Prace badawcze nad możliwością zbudowania systemu IT/AI/ML (*Information Technology/Artificial Intelligence/Machine Learning*) i zestawu narzędzi wspierających monitorowanie i ograniczanie rozprzestrzeniania się epidemii COVID-19 w Polsce, umożliwiającego zarządzanie ryzykiem epidemicznym poprzez wspomaganie procesu decyzyjnego, opartego na prognozowaniu przestrzennym rozwoju epidemii w wysokiej rozdzielczości. Proces gromadzenia danych oraz proces opracowywania modeli mają zmierzać do poszerzania wiedzy i identyfikacji kluczowych procesów dotyczących pandemii oraz jej skutków teraz i w przyszłości.

- Prof. dr hab. Marek Niezgódka – Projekt ProME (15 min.)
- Prof. dr hab. Andrzej Szałas – Architektura i modele systemu ProME (15 min.)
- mgr inż. Mariusz Wójcik – Dane i ich kuracja (20 min.)
- Dr Rafał Latkowski – System wieloagentowy dla modelowania epidemii (40 min.)



- **Warstwa UX:**
- Klient VisNow
 - Klient webowy

- **Modele:**
- Prognozowanie
 - Symulacja
 - Relokacja procedur medycznych

- **Warstwa danych:**
- Dane oczyszczone
 - Dane surowe

Superkomputer CATO: Węzeł obliczeniowy: serwer AC922 (typ-model: 8335-GTH):

- 2x16-core 2,7 GHz (3,3 Turbo) POWER9 Processor, 1 TB RAM
- 2xNVIDIA Tesla V100 with NVLink 2.0 (32 GB)

➤ Sieć neuronowa SN do predykcji przebiegu epidemii

- liczba zakażeń
- liczba zgonów

➤ Model NN

- prognozowanie przez analogię na podstawie podobieństwa przebiegu epidemii w powiatach

➤ Model ProCME

- prognozowanie zapotrzebowania na procedury medyczne (badane były modele regresyjne, LTSM)

➤ Model wieloagentowy ProMES

- wieloaspektowe symulacje
- łączenie różnych strategii obostrzeń
- odpowiedzi na pytania “co-jeśli”

➤ Model automatów komórkowych ProMECA

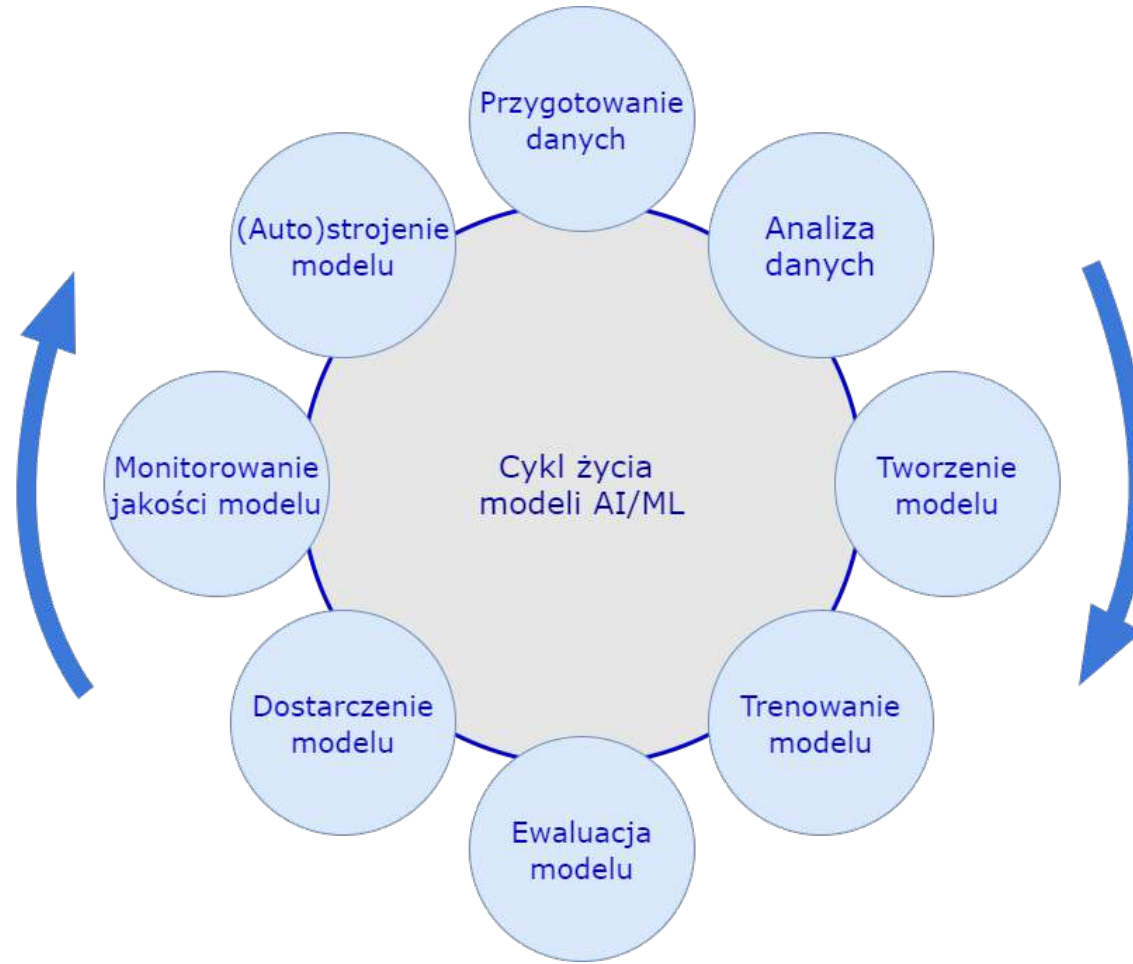
- komórki reprezentujące agentów
- komórki reprezentujące obszary
- symulacja różnych strategii obostrzeń

➤ Model OptiLoc

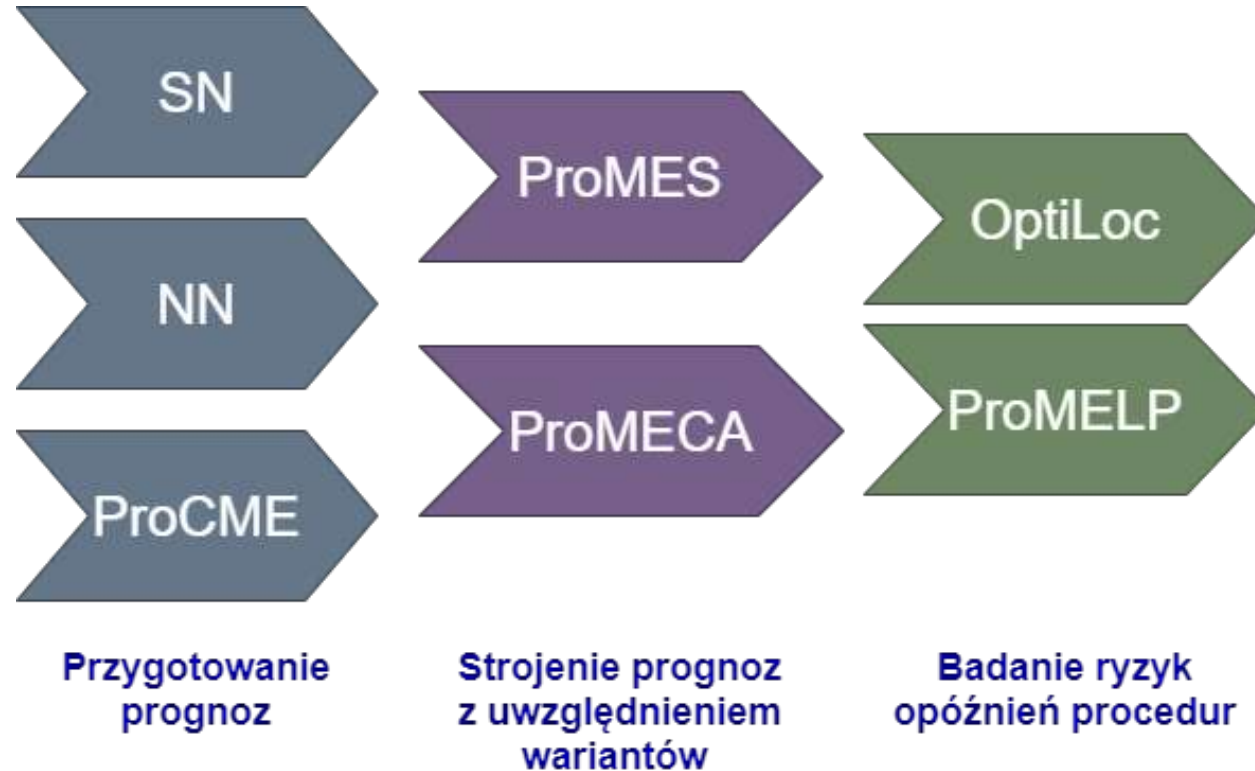
- optymalna relokacja procedur medycznych
- model kosztów (koszty wg cennika NFZ, zdrowotne, relokacji)
- priorytetyzacja procedur medycznych

➤ Model ProMELP

- aspekty czasowe
- różne kryteria optymalności
(minimalizacja odłożenia w czasie, minimalizacja kosztów relokacji)



Wykorzystanie modeli – przykładowy proces decyzyjny



➤ Obecnie jest na ukończeniu prototyp systemu ProME

➤ ProME:

- łączy modele prognostyczne, symulacyjne i związane z ryzykami opóźnień procedur medycznych
- pokazuje możliwe funkcjonalności w działaniu na rzeczywistych i częściowo generowanych danych, wykorzystując około 30 zbiorów danych rzeczywistych
- wizualizuje wyniki w kliencie VisNow (desktop) oraz kliencie webowym

- **System ProME może być rozbudowywany poprzez:**
- włączanie nowych zbiorów danych
 - włączanie nowych strategii obostrzeń
 - wprowadzanie nowych mutacji wirusa o odmiennej biologii
 - rozbudowę/wprowadzenie nowych modeli decyzyjnych
 - rozszerzanie funkcji analitycznych i decyzyjnych