

## Symulacja rozprzestrzeniania się COVID-19 w architekturze Komputerów Dużej Mocy

(Propozycja projektu)

**Maciej Bielech, Piotr Morawiecki, Aleksander Byrski, Wojciech Turek, Jarosław Wąs**

Akademia Górniczo-Hutnicza

Środowisko Komputerów Dużej Mocy stanowi wyzwanie biorąc pod uwagę efektywność symulacji jak i jej realizm. Często model wydarzenia wykracza poza możliwości jednej jednostki obliczeniowej, a więc istnieje konieczność wykorzystania wysokowydajnego środowiska obliczeniowego, co często generuje problemy. W niniejszej pracy autorzy proponują projekt symulacji rozprzestrzeniania się COVID-19 używając projektu ramowego symulacji tłumu zaimplementowanego w architekturze HPC ([3][1]). Wykorzystany model zbudowany jest na podstawie zasad proksemiki i Modelu Dystansu Społecznego [4], więc zaimplementowanie rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych będzie dobrym wykorzystaniem symulatora.

Autorzy proponują zaimplementowanie przebiegu choroby COVID-19 na podstawie danych statystycznych zbieranych przez organizacje rządowe na całym świecie. Rozważając wykonywanie symulacji w wybranym środowisku należy pamiętać o zapisywaniu odpowiednich metryk na podstawie których można analizować wyniki. Wprowadzenie do projektu symulacji systemu raportowania nowych zakażeń, wyzdrowień i śmierci jest konieczne, aby poprawnie zweryfikować i skalibrować model.

Wybrany framework XINUK, stworzony w AGH [2], który stanowi bazę projektu symulacji posiada funkcjonalność rozprzestrzeniania się sygnałów. Sygnały te mogą zostać zaimplementowane jako skomplikowany model rozprzestrzeniania cząsteczek wirusa odwzorowujący świat rzeczywisty. Zastosowanie architektur High Performance Computing z uwzględnieniem środowisk heterogenicznych i rozproszonych pozwala na symulowanie bardzo dużych obszarów przy wykorzystaniu metod mikroskopowych. Podczas wystąpienia planowana jest również dyskusja na temat alternatywnych metod modelowania, np. SEIRS (Susceptible - Exposed - Infectious - Recovered - Susceptible) oraz zagadnień walidacji i weryfikacji wyników.

### Bibliografia

- [1] Maciej Bielech. "Algorithms of finding path in HPC environment using the Xinuk framework". Kraków: Akademia Górniczo-Hutnicza, sty. 2020
- [2] Jakub Bujas i in. "High-performance computing framework with desynchronized information propagation for large-scale simulations". W: Journal of Computational Science 32 (2019), s. 70–86. issn: 1877-7503. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2018.09.004>  
url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877750318303776>
- [3] Paweł Renc i in. "HPC Large-Scale Pedestrian Simulation Based on Proxemics Rules". W: Parallel Processing and Applied Mathematics - 13th International Conference, PPAM 2019, Białystok, Poland, September 8-11, 2019, Revised Selected Papers, Part II. Red. Roman Wyrzykowski i in. T. 12044. Lecture Notes in Computer Science. Springer, 2019, s. 489–499  
doi: 10.1007/978-3-030-43222-5\_43.  
url: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-43222-5%5C\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-030-43222-5%5C_43)
- [4] Jarosław Wąs, Bartłomiej Gudowski i Paweł J. Matuszyk. "Social Distances Model of Pedestrian Dynamics". W: Cellular Automata. Red. Samira El Yacoubi, Bastien Chopard i Stefania Bandini. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006, s. 492–501. isbn: 978-3-540-40932-8