

## Laboratorium 2. Symulacje stochastyczne.

Celem laboratorium jest przećwiczenie implementacji algorytmu Gillespiego i jego pochodnych w wybranym języku oprogramowania.

W ramach laboratorium należy zaimplementować podstawowy algorytm Gillespiego i ewentualnie wskazane poniżej modyfikacje w wybranym przez studentów języku oprogramowania. Następnie należy dokonać symulacji dostarczonego przez prowadzącego modelu matematycznego w każdym z czterech opisanych poniżej scenariuszach i zilustrować wyniki symulacji. Ocena końcowa uzależniona będzie od poprawności wykonania ćwiczenia, jakości przygotowanego sprawozdania oraz wariantu implementacji algorytmu symulacji stochastycznych zgodnie z opisem poniżej.

Wersje implementacji:

1. Podstawowa wersja algorytmu Gillespiego w którym model jest wprost wpisany w algorytm. Jest to najprostsza implementacja. Wykonanie tej wersji pozwala na uzyskanie maksymalnej oceny 3,5.
2. Podstawowy algorytm Gillespiego zaimplementowany jako funkcja przyjmująca na wejściu dowolny model zapisany za pomocą równań reakcji. Sam format zapisu modelu z parametrami który w tej implementacji stanowić będzie plik wejściowy algorytmu może być dowolny, musi być jednak wyjaśniony w sprawozdaniu.
3. Algorytm Next Reaction (modyfikacja Gibsona i Brucka). Dopuszczalna jest każda forma implementacji, zarówno posiadająca model wbudowany w algorytm jak i działająca jak funkcja (zgodnie z uwagami z pkt 2) .
4. Algorytm tau-leap. Dopuszczalna jest forma z oceną długości skoku zarówno po jego wykonaniu (warunki post-leap) jak i przed (warunki pre-leap), nie jest dopuszczalna metoda która nie sprawdza warunków skoku! Można zaimplementować metodę zarówno z wbudowanym modelem jak i jako funkcję (zgodnie z uwagami z pkt 2).

Realizacja pkt 1 i dowolnego z pkt 2-4 pozwala osiągnąć maksymalną ocenę 5.

Sprawozdanie powinno zawierać:

1. Stronę tytułową z podaniem nazwisk osób wykonujących ćwiczenie
2. Wyjaśnienie zaimplementowanego rozwiązania z podaniem który wariant został zastosowany, jaki ew. ma być format pliku wejściowego, jak zrealizowano losowania liczb itd.
3. Wykresy generowane przez program pokazujące przebiegi czasowe każdej ze zmiennych na horyzoncie czasowym co najmniej 48h w 4 poniższych scenariuszach pokazując co najmniej 3 realizacje w każdym z nich:
  - A) Podstawowy - brak uszkodzeń DNA, działająca pętla PTEN, brak siRNA
  - B) Uszkodzenie DNA (komórki zdrowe) – jak pkt 1 ale z uszkodzeniem DNA (jak opisano w modelu)
  - C) Nowotwór – wyłączony PTEN, załączone uszkodzenie DNA, brak siRNA
  - D) Terapia – wyłączony PTEN, załączone uszkodzenia DNA i załączone siRNA.

Do sprawozdania należy dołączyć skomentowany kod programu oraz jego działającą skompilowaną wersję. Proszę pamiętać że skompilowany program powinien uruchamiać się na standardowym sprzęcie z systemem Windows 10 bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.