

## Streszczenie rozprawy doktorskiej - Methods for energy metabolism modeling using queueing theory

Rozprawa omawia zastosowanie teorii kolejek jako metody modelowania ścieżek biologicznych takich jak cykl Krebsa, szlak pentozofosforanowy (PPP) i szlak odpowiedzi komórkowej na insulinę. Modele biologii obliczeniowej mogą być wykorzystywane do symulacji zachowania systemów biologicznych i przewidywania wyników różnych ingerencji/interwencji w badany układ. Metoda teorii kolejek jest wykorzystywana do śledzenia zależności pomiędzy poszczególnymi metabolitami powstającymi na różnych etapach szlaków metabolicznych oraz do obserwacji zmian spowodowanych fluktuacjami stężeń metabolitów i ich wpływem na cały szlak. Tego typu model może być wykorzystany do przewidywania wpływu terapii, co może przyczynić się do zwiększenia jej skuteczności. W rozprawie wykazano również, że model uzyskał stabilność na podstawie danych pochodzących z literatury naukowej.

Modele biologii obliczeniowej mogą być niezwykle przydatne w medycynie precyzyjnej, ponieważ mogą pomóc przewidzieć, jak pacjent odpowie na konkretne leczenie. Symulując biologię pacjenta, modele te mogą zidentyfikować konkretne geny, białka i ścieżki, które napędzają chorobę i przewidzieć, które leki lub inne metody leczenia będą najbardziej skuteczne. Może to prowadzić do poprawy wyników pacjentów, zmniejszenia skutków ubocznych i obniżenia kosztów opieki zdrowotnej. Modele te mogą być wykorzystywane do symulacji interakcji pomiędzy metabolitami, białkami i innymi biomolekułami.

Opracowane modele zostały oparte na równaniach kinetyki, które opisują szybkość reakcji katalizowanych przez enzymy. W modelach cyklu Krebsa i PPP wykorzystano równania kinetyki Michaelisa-Menten, które są powszechnie stosowane do opisu kinetyki enzymów i uwzględniają stężenia substratów i produktów oraz właściwości kinetyczne danych enzymów. Natomiast model szlaku sygnalizacyjnego insuliny oparty był na prawie zachowania mas, które opisuje szybkość reakcji na podstawie stężeń reagentów i produktów. Taki wybór równania kinetyki odzwierciedla specyficzne cechy każdego ze szlaków oraz cele prezentowanych badań.