

Temos pavadinimas:

Ląstelės kaip semantinės sistemos modeliavimas pasitelkiant dirbtinį intelektą

Title of the topic:

Modeling the cell as a semantic system via artificial intelligence

Aprašymas:

Šiuo projektu siūloma keisti požiūrį į biologines ląsteles: užuot jas laikius tik biocheminiais mechanizmais, jos bus vertinamos kaip sudėtingos informacinės sistemos. Šiame kontekste geno ar baltymo funkcinė reikšmė nėra statiška; ją apibrėžia dinamiškos sąveikos ir priklausomybės nuo kitų molekulių. Kadangi įprasti metodai dažnai nepajėgia atskleisti šios struktūros, kurioje vienas komponentas keičia kito veikimą, numatoma ląstelę modeliuoti kaip semantinę sistemą. Pasitelkiant dirbtinį intelektą ir metodus iš natūralios kalbos apdorojimo srities, biologiniai komponentai bus interpretuojami kaip ląstelės kodo sintaksės dalys. Projekto metu bus siekiama sukurti modelius, gebančius iššifruoti genų reguliavimo gramatiką. Tikimasi, kad toks semantinis požiūris atvers naujas galimybes prognozuoti ląstelių elgseną, giliau suprasti ligų mechanizmus ir sujungti sistemų biologiją su kompiuteriniu intelektu.

Abstract:

This proposal advocates for a fundamental shift from viewing biological cells merely as biochemical machines to viewing them as complex information processing systems. Within this framework, the functional meaning of a gene or protein is not static; rather, it is defined by its dynamic interactions and dependencies on other molecules. As conventional methods often fail to capture this linguistic structure, where one component alters the function of another, this project aims to model the cell as a semantic system. By leveraging artificial intelligence and machine learning techniques inspired by natural language processing, biological components will be interpreted as syntax within a cellular code. The proposed research seeks to create models designed to learn multidimensional representations of cellular elements and decode the underlying grammar of gene regulation. If successful, this semantic perspective will establish new methodologies for predicting cellular behavior, understanding disease mechanisms, and bridging the gap between systems biology and computational intelligence.

Mokslinis vadovas / supervisor: Dr. Simonas Juzėnas