

STRESZCZENIE PO POLSKU

Od czasów odkrycia przez Ramona Cajala kolców dendrytycznych, będących główną częścią synaps pobudzających, naukowcy nieustannie starają się zrozumieć ich funkcję i jej związek z rozmiarami i kształtem kolców. Wiadomo, że kolce stanowią tzw. magazyn pamięci oraz odpowiadają za transmisję sygnału pobudzającego między neuronami. Nie jest jasne natomiast, jaki jest związek między kształtem kolców a pełnioną przez nie funkcją. Na ten temat istnieje wiele teorii i paradygmatów, np. paradygmat mówiący, że uczenie związane jest ze zmianą kształtu i rozmiaru kolców.

W mojej pracy doktorskiej odnoszę się do tego podstawowego paradygmatu i próbuję odpowiedzieć na następujące zagadnienia: które parametry kolców są istotne i których metod należy używać do ich klasyfikacji morfologicznej; w których zmiennych strukturalnych kolców zakodowana jest maksymalna informacja związana z pamięcią; oraz jak wykorzystać analizę strukturalną kolców dendrytycznych do modelowania dynamiki interakcji pomiędzy nimi i jakie z tego płyną wnioski.

Stwierdziłam, że ukryte łańcuchy Markowa (bez modelu autoregresyjnego lub z nim) są metodami, które można wykorzystać do sprawdzenia wyboru klasyfikacji kolców przez różne dostępne oprogramowania. Ponadto ustaliłam, które rozkłady strukturalne kolców przechowują najwięcej zakodowanej informacji i czy taka ilość jest optymalna. Na koniec analizowałam dynamiczny fizyczny model, badający ilość kodowanej informacji w kolcach i jej koszt energetyczny, częściowo w oparciu o dane z wcześniejszej analizy. Symulacje tego modelu pozwoliły odpowiedzieć na pytania: w jaki sposób kooperatywność (korelacja między sąsiednimi kolcami) wpływa na kodowaną informację, jej efektywność energetyczną oraz czy ta informacja jest w jakikolwiek sposób maksymalizowana.