

OPIS BLOKÓW TEMATYCZNYCH

Obliczenia i algorytmy kwantowe

Uczestnicy zapoznają się z **obliczeniami kwantowymi** od podstawowych zasad po zaawansowane algorytmy. Nauczą się wykorzystywać moc komputerów kwantowych do rozwiązywania problemów niedostępnych dla klasycznych komputerów. Program szkolenia obejmuje: podstawy **fizyki kwantowej**, ewolucję układów kwantowych, **stany i pomiary kwantowe**, bramki kwantowe, układy złożone, informację kwantową, **kwantowe gęste kodowanie**, teleportację kwantową oraz kryptografię kwantową.

Uczenie maszynowe

Uczestnicy zostaną wprowadzeni do **klasycznego (nie-kwantowego) uczenia maszynowego**. Nacisk będzie położony na zrozumienie istoty działania metod i ich praktyczne zastosowanie (od analizy danych, przez sieci neuronowe, po klasyczne modele, takie jak SVM). Program obejmuje podstawowe i zaawansowane **architektury sieci neuronowych** oraz praktyczne przykłady zastosowań. Materiał stanowi klasyczną podstawę metod kwantowych, szczególnie kwantowych sieci neuronowych i kwantowych metod jądrowych.

Uczenie architektur kwantowych

Podczas tego szkolenia uczestnicy nauczą się implementować **kwantowy model perceptronu przy użyciu technologii komputerów kwantowych IBM**. Poznają teoretyczne podstawy, w tym bramkowy model obliczeń kwantowych, oraz będą mieć **możliwość programowania na komputerze kwantowym**, co umożliwi im samodzielną pracę z kwantowymi modelami obliczeniowymi.

Kwantowe sieci neuronowe i kwantowe metody jądrowe

Szkolenie pokaże, jak **komputery kwantowe** mogą **rozwiązywać problemy uczenia maszynowego**. Uczestnicy dowiedzą się, dlaczego **teoretycznie mogą to robić szybciej niż tradycyjne algorytmy**. Zajęcia obejmują tworzenie klasyfikatorów i regresorów działających na prawdziwych danych za pomocą komputerów kwantowych oraz poszukiwanie nowych metod z użyciem komputerów kwantowych.

Kwantowe wyzarcanie kombinatorycznych problemów optymalizacyjnych

Technologia obliczeń kwantowych oferuje narzędzia do rozwiązywania złożonych problemów w takich obszarach jak badania nad lekami, zarządzanie łańcuchem dostaw, finanse, szyfrowanie danych i cyberbezpieczeństwo. Szkolenie będzie w dużej mierze poświęcone **adiabacznym obliczeniom kwantowym i algorytmom inspirowanym fizyką**, ze szczególnym uwzględnieniem **procesora kwantowego D-Wave**. Tematy obejmą matematyczne modele optymalizacyjne (QUBO / Ising), topologię procesora oraz ewolucję adiabaczną układu kwantowego. Uczestnicy nauczą się **programować kwantowe procesory wyzarczające** i interpretować uzyskane wyniki.