

## Kwantowe uczenie maszynowe w zastosowaniach do fotointerpretacji

Piotr Gawron

*AstroCeNT / Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika Polskiej Akademii Nauk*  
*gawron@camk.edu.pl*

Miniaturyzacja tranzystorów i układów scalonych ma swoje granice, które zaczynamy osiągać, co powoduje, że trudno jest o znaczne zwiększenie wydajności obliczeniowej komputerów klasycznych. Dla tego też poszukuje się nowych metod i paradygmatów obliczeń. Jednym z takich nowych paradygmatów są obliczenia kwantowe.

Pojawienie się pierwszych — ciągle jeszcze bardzo niedoskonałych — komputerów kwantowych spowodowało rozpoczęcie intensywnych poszukiwań nad ich zastosowaniami w uczeniu maszynowym — dziedzinie, w której niedoskonałości urządzeń obliczeniowych czasami nie stanowią problemu. Współcześnie wypracowano już wiele metod uczenia maszynowego, dla których przynajmniej jeden krok obliczeniowy jest wykonywany na komputerze kwantowym. Choć dziedzina kwantowego uczenia maszynowego rozwijana jest dopiero od ok. dziesięciu lat, to jej rozwój jest bardzo gwałtowny. Niemal codziennie pojawiają się nowe doniesienia publikacyjne dotyczące tej dziedziny.

W środowisku społeczności obliczeń kwantowych istnieje duża nadzieja, że przyszłe komputery kwantowe będą mogły znaleźć szerokie zastosowanie w sztucznej inteligencji oraz do przetwarzania dużych zbiorów danych. Takich danych dostarczają obserwacje satelitarne, których przetworzenie i interpretacja automatyczna stanowi duży problem nawet dla współczesnych superkomputerów. Jest to powód, dla którego duże organizacje zajmujące się badaniami kosmicznymi powołały centra badań nad obliczeniami kwantowymi. W szczególności są to NASA, ESA oraz DLR.

W niniejszym referacie zostaną zaprezentowane w skrócie ostatnie osiągnięcia z dziedziny fotointerpretacji obrazów satelitarnych z wykorzystaniem metod kwantowego uczenia maszynowego. W szczególności, omówione zostaną kwantowa-klasyczne sieci neuronowe, metody klasyfikacji oparte o jądra kwantowe oraz zastosowania adiabatycznych obliczeń kwantowych. Omówione zostaną również działania w Europie i w Polsce dotyczące tej dziedziny.