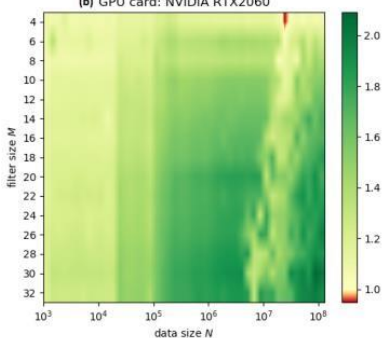
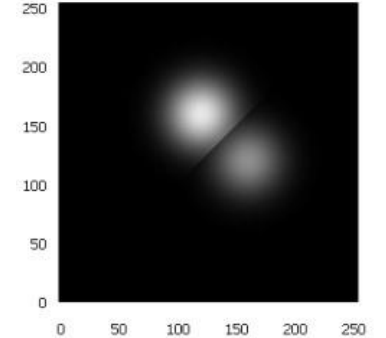




POLISH NATIONAL AGENCY
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER
PROGRAMME

nazwa jednostki: MASOWO-RÓWNOLEGŁE, ADAPTACYJNE PRZETWARZANIE DANYCH I OBLICZENIA KWANTOWE Instytut Informatyki Politechniki Łódzkiej		symbol: I-72 http://www.ics.p.lodz.pl
kierownik: dr hab. inż. Dariusz Puchała	potencjalni promotorzy: dr inż. Marcin Ostrowski dr hab. inż. Dariusz Puchała dr inż. Mateusz Smoliński dr inż. Kamil Stokfiszewski	osoba do kontaktu: dr hab. inż. Dariusz Puchała tel: 48-42-631-2796 dariusz.puchala@p.lodz.pl
zakres działalności: Główne obszary badawcze realizowane w ramach zespołu obejmują następujące zagadnienia: • <i>stratna kompresja obrazów</i> – opracowanie schematów i technik stratnej kompresji obrazów w oparciu o adaptacyjne przekształcenia liniowe, sztuczne sieci neuronowe o strukturach pełnych, a także spłotowe sztuczne sieci neuronowe z uwzględnieniem całościowej optymalizacji procesu kompresji, w tym również pod kątem entropijnych metod kodowania; • <i>efektywne obliczeniowo algorytmy przetwarzania i analizy sygnałów</i> – opracowanie i implementacja efektywnych obliczeniowo algorytmów dla sekwencyjnych i równoległych architektur sprzętowych (CPU, GPU, Multi-GPU, układy FPGA), ukierunkowanych na przetwarzanie i analizę dużych zbiorów danych (big data) oraz modelowanie złożoności czasowej algorytmów dla wymienionych architektur sprzętowych; • <i>obliczenia i symulacje kwantowe</i> – udzielenie odpowiedzi na pytanie czy kwantowa równoległość może być wykorzystana do efektywniejszego symulowania kwantowych zjawisk fizycznych, a także jakie zjawiska poddają się tego typu symulacjom.		materiał graficzny  (b) GPU card: NVIDIA RTX2060  
działalność obecna: W chwili obecnej prowadzone są badania mające na celu opracowanie struktur i algorytmów trenowania sztucznych sieci neuronowych pod kątem stratnej kompresji obrazów naturalnych, w tym z uwzględnieniem sztucznych spłotowych sieci neuronowych, a także struktur pozwalających na automatyczne wytrenowanie przekształceń KLT lub przekształceń o zbliżonym rozkładzie energii, z myślą o kwantyzacji blokowej i kodowaniu entropijnym. Kolejnym zagadnieniem badawczym jest opracowanie sztucznych sieci neuronowych o strukturach rzadkich inspirowanych diagramami przepływowymi szybkich algorytmów obliczania przekształceń liniowych, co przekłada się na mniejszą liczbę parametrów podlegających trenowaniu, a także lepszą generalizację wyników w zastosowaniach praktycznych. Ponadto są prowadzone badania nad opracowaniem efektywnych obliczeniowo masowo-równoległych algorytmów wyznaczania jednowymiarowych i separowalnych dwuwymiarowych przekształceń falkowych dla kart graficznych (GPU).		
przyszłe działania: Przyszłe badania będą dotyczyły stratnej kompresji obrazów kolorowych z wykorzystaniem spłotowych sieci neuronowych. Kolejnym zagadnieniem badawczym będzie rozszerzenie opracowanych dotychczas masowo-równoległych algorytmów obliczania przekształceń falkowych na przypadek przekształceń natywnie dwuwymiarowych.		



POLISH NATIONAL AGENCY
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER
PROGRAMME

[publikacje/patenty/nagrody/granty:](#)

D. Puchala, K. Stokfiszewski, K. Wieloch, Execution Time Prediction Model for Parallel GPU Realizations of Discrete Transforms Computation Algorithms, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, 2022.

M. Ostrowski, Simulation of the Schrödinger particle non-elastic scattering with emission of photon in the quantum register, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, 2020.

M. Smoliński, Impact of Storage Space Configuration on Transaction Processing Performance for Relational Database in PostgreSQL, Beyond Databases, Architectures and Structures. Facing the Challenges of Data Proliferation and Growing Variety Springer, 2018.

[słowa kluczowe:](#)

przetwarzanie sygnałów i obrazów, obliczenia masowo-równoległe, obliczenia kwantowe

[lista propozycji staży w danej grupie badawczej:](#)

- opracowanie i implementacja algorytmów masowo-równoległych 2D przekształceń falkowych,
- badania nad sztucznymi sieciami neuronowymi o strukturach rzadkich.