Tytuł: Termodynamika Przetwarzania Informacji: Od Teorii do Zastosowań
(Thermodynamics of Information Processing: From Theory to Applications)

Promotor: Patryk Lipka-Bartosik

Instytut: Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

WWW jednostki / projektu: www.cft.edu.pl/

Opis projektu:

Celem projektu jest powiązanie badań podstawowych z potencjalnymi zastosowaniami technologicznymi w termodynamice informacji – interdyscyplinarnej dziedzinie na pograniczu teorii informacji, termodynamiki stochastycznej i fizyki kwantowej. Projekt skupi się na trzech głównych kierunkach:

- **Obliczenia termodynamiczne:** Opracowanie inspirowanych fizyką alternatywnych modeli obliczeń mających na celu zmniejszenie zużycia energii w procesach przetwarzania informacji i uczenia maszynowego (np. arXiv:2308.15905),
- **Zjawiska kwantowe w przetwarzaniu informacji:** Badanie w jaki sposób można wykorzystać zjawiska kwantowe do przetwarzania informacji z lepszą efektywnością energetyczną (np. arXiv:2408:06418).,
- **Optymalizacja protokołów termodynamicznych:** Projektowanie maszyn termicznych wykorzystujących kolektywne zjawiska kwantowe w celu osiągnięcia wyższej wydajności energetycznej (np., arXiv:2411.00944).

Projekt ma charakter teoretyczny, jednak duży nacisk położymy na powiązania z eksperymentem, by wyniki badań mogły znaleźć zastosowanie praktyczne. Doktorant będzie realizował co najmniej jedno z proponowanych zagadnień i otrzyma wsparcie w formułowaniu oraz rozwijaniu własnych, niezależnych kierunków badawczych. Ponadto projekt zakłada rozwijanie międzynarodowej współpracy z zespołami prowadzącymi badania teoretyczne i eksperymentalne.

Cel projektu:

Zadania Doktoranta/Doktorantki, który/a zwycięży w konkursie, będą następujące:

- Wykonywanie obliczeń analitycznych,
- Projektowanie i przeprowadzanie symulacji numerycznych,
- Pisanie i publikowanie artykułów naukowych,
- Prezentowanie wyników na konferencjach,
- Przygotowywanie przeglądów literatury.

Wymagania:

- Motywacja,
- Chęć do pracy w interdyscyplinarnym zespole,
- Dobry poziom języka angielskiego w mowie i piśmie,
- Umiejętność programowania (np. Python, Julia, MATLAB, lub podobne),
- Tytuł magistra (lub równoważnego) z fizyki, informatyki lub pokrewnej dziedziny.