



## dr Krzysztof Szczepaniec

**Rozmowa z autorem pracy: „Noise induced effects in multivariate systems driven by Lévy noises”.**

*Proszę opowiedzieć o początkach Pana kariery naukowej? Co skłoniło Pana do podjęcia trudu studiów doktoranckich?*

Ukończyłem studia magisterskie na kierunku Fizyka Komputerowa na Uniwersytecie Jagiellońskim. Oprócz samej fizyki, kierunek ten wprowadzał zagadnienia informatyczne i numeryczne, co zawsze mnie interesowało. Moja praca magisterska była związana z eksperymentem detekcji neutrin Borexino i opierała się m.in. na numerycznej analizie danych eksperymentalnych. Z różnych przyczyn nie mogłem jednak kontynuować prac w tym obszarze. Na szczęście pojawiła się oferta studiów doktoranckich pod kierunkiem dra Bartłomieja Dybca, który zajmował się m.in. szumami alfa-stabilnymi i zaproponował kontynuowanie oraz rozszerzenie jego badań. Jednocześnie uprzedził, że będzie to wymagające zagadnienie pod kątem nie tylko fizyki, ale również programowania oraz obliczeń numerycznych. To tylko zwiększyło moje zainteresowanie tematem i zdecydowałem się podjąć współpracę.

*Ma Pan całkiem spory dorobek publikacji naukowych, a Pana doktorat został wysoko oceniony przez recenzentów. Z jakimi trudnościami musiał się Pan zmierzyć po drodze?*

Wielką trudnością była skomplikowana natura zagadnień, z którymi się zmagalem. Na szczęście mój promotor zapewnił mi odpowiednią literaturę i wsparcie naukowe. Rozkład alfa-stabilny, mimo że stanowi – można by rzec – uogólnienie powszechnie znanego rozkładu normalnego, wnosi dodatkowe komplikacje. Dla przykładu: numeryczne wygenerowanie liczb losowych z rozkładu normalnego jest zagadnieniem bardzo dobrze znanym i w zasadzie każda biblioteka numeryczna zapewnia taką możliwość. W przypadku ogólniejszego rozkładu alfa-stabilnego jest to już dużo trudniejsze i numerycznie wymagające. Na szczęście są dostępne prace naukowe opisujące to zagadnienie, na których mogłem się oprzeć. Kolejną trudnością była mała liczba wyników analitycznych dostępnych w literaturze naukowej, które mogły służyć jako weryfikacja poprawności moich własnych.

*A w jaki sposób powiązać wielowymiarowe szumy alfa-stabilne z naszym życiem codziennym? Jaki jest praktyczny wymiar Pana badań?*

Błądzenie przypadkowe wywołane szumami alfa-stabilnymi jest obecnie wykorzystywane m.in. w badaniu zachowań zwierząt – to tzw. strategie poszukiwania, które mogą również służyć do optymalizacji czasu poszukiwania w zbiorach. Oprócz tego, bada się tzw. dyfuzję anomalną, którą można zaobserwować np. w żelach. Jest to o tyle ważne, że może mieć zastosowanie np. w badaniu i projektowaniu nowych leków oraz analizie ich propagowania w organizmie.

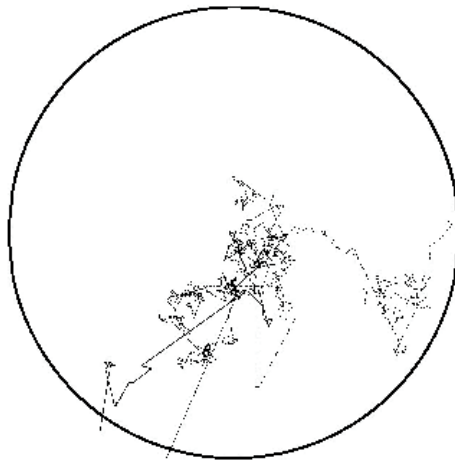
*Pozwolę sobie przywołać w tym miejscu pytanie jednego z recenzentów Pana doktoratu: z jaką ilością czasu CPU należy się liczyć, żeby odtworzyć uzyskane przez Pana wyniki? Z których zasobów Cyfronetu korzystał Pan w swojej pracy?*

Korzystałem z superkomputera Zeus. Myślę, że bez tego nie byłbym w stanie ukończyć swojej pracy, ponieważ symulacje, które wykonywałem, wymagały sporej liczby czasochłonnych obliczeń. Dla przykładu: ze względu na to, że w wielu miejscach bazowałem na wartościach statystycznych, symulacje należało powtarzać miliony razy. Oprócz tego, dla wykonania jednego wykresu dla całego zakresu dozwolonych wartości parametru stabilności (określonego przez matematyczną definicję rozkładu) wymagane było oczywiście wykonanie takich symulacji dla każdej wartości parametru osobno, co ostatecznie dawało np. jeden punkt na wykresie. Czas takiej symulacji (dla jednego punktu) na superkomputerze, dzięki wykorzystaniu wielu wątków, byłem w stanie zredukować do czasu rzędu 1-2 godzin. Natomiast obliczenia dla zestawu parametrów, co pozwalało wykonać jeden wykres, zazwyczaj wymagały około 1-2 dni ciągłej pracy CPU.

*Czy chciałby Pan coś przekazać osobom planującym studia doktoranckie?*

Tak: naprawdę najbardziej liczy się wytrwałość w dążeniu do celu. Po ostatecznym sukcesie nikt już nie pamięta małych porażek, jakie były po drodze.

*Dziękuję za rozmowę.*



*Trajektorie dwuwymiarowego błędzenia przypadkowego wywołanego szumem alfa-stabilnym. Widoczne długie skoki (tzw. Loty Lévy'ego) w postaci długich prostych linii*