



dr Robert Nowotniak

Rozmowa z autorem pracy: „Analiza własności kwantowo inspirowanych algorytmów ewolucyjnych”.

Skąd u Pana zainteresowanie informatyką?

Moje zainteresowanie naukami ścisłymi i programowaniem rozpoczęło się wcześniej, bo już w szkole podstawowej, gdy miałem około 10 lat. Otrzymałem wtedy mój pierwszy komputer Commodore C64 oraz podstawowy podręcznik programowania w języku BASIC. W latach 90. dostęp do Internetu był bardzo utrudniony lub drogi, wiedzę na temat informatyki i programowania można było czerpać głównie z książek lub czasopism komputerowych. Pierwsze, bardzo proste własne programy zacząłem pisać w tamtym okresie na komputerze Amiga, z wykorzystaniem języków Amos i Pascal. To wczesne zainteresowanie naukami ścisłymi skłoniło mnie do podjęcia studiów w kierunku informatyki.

Jeden z recenzentów Pańskiej pracy napisał, że tematyka metod ewolucyjnych i algorytmów jest intensywnie eksplorowana i mało odkrywczą. Pan dostrzegł możliwość osiągnięcia czegoś nowego w tej dziedzinie. Proszę opowiedzieć o inspiracjach Pańskiej pracy badawczej.

To prawda, że badania nad wczesnymi wersjami algorytmów ewolucyjnych rozpoczęto już w latach 70. XX wieku, jednak pomysł wykorzystania dodatkowych czynników losowości, inspirowanych teorią kwantową, pozwala wprowadzić „nowy wymiar” do algorytmów ewolucyjnych i genetycznych. Ten nowy, podjęty przeze mnie kierunek badań, mieszczący się na pograniczu sztucznej inteligencji oraz informatyki kwantowej, zaczął się kształtować na początku minionej dekady. Informatyka kwantowa oraz dążenia do zbudowania skalowalnych komputerów kwantowych stanowią ciągle wyzwania, jak również cenne źródło inspiracji dla rozwoju innych obszarów informatyki. Próby łączenia ze sobą metod sztucznej inteligencji oraz informatyki kwantowej sytuują się ponadto na bardzo interesującym, szerokim i złożonym tle. Istnieją pewne ciekawe, choć wciąż niepotwierdzone hipotezy, według których niealgorytmiczny sposób działania ludzkiego umysłu może wynikać ze zjawisk o charakterze kwantowym, zachodzących w mózgu.

Czy rezultaty Pańskich badań mogą wpłynąć w jakiś sposób na życie codziennie ludzi?

Badane przeze mnie algorytmy sztucznej inteligencji mieszczą się w obszarze tzw. badań podstawowych, co oznacza, że są to metody bardzo generyczne, które mogą być stosowane do rozwiązywania różnorodnych problemów obliczeniowych. W dziedzinie nauk technicznych istnieje bardzo szeroka klasa problemów, które mogą zostać sprowadzone do zadań optymalizacji numerycznej lub kombinatorycznej, albo problemów przeszukiwania. W niektórych moich publikacjach prezentowałem możliwość skutecznego zastosowania tych nowych metod w konkretnych obszarach aplikacyjnych, np. w zadaniu lokalizacji przestrzennej mobilnego robota na polu walki oraz we wspomaganiu procesów rozpoznawania obrazów. Przykładem innego, bardzo

ciekawego, badanego przeze mnie zadania obliczeniowego, była optymalizacja trajektorii lotu sondy kosmicznej Cassini.

Czy istnieje osiągnięcie, z którego Pan, jako naukowiec, jest szczególnie dumny?

Szczególną satysfakcję sprawiło mi wyjaśnienie niektórych własności kwantowo inspirowanych algorytmów genetycznych oraz pomysł wprowadzonych przeze mnie nowych pojęć teoretycznych: rząd kwantowości algorytmu genetycznego oraz współczynnik kwantowości. Jako inny mój sukces traktuję realizację niezwykle szybkich implementacji kwantowo inspirowanych algorytmów genetycznych. W niektórych przypadkach pozwoliło to uzyskać około 400-krotne przyspieszenie działania algorytmu w stosunku do obliczeń na pojedynczym rdzeniu procesora CPU. W przypadku niektórych algorytmów było to możliwe dzięki wykorzystaniu obliczeń na procesorach kart graficznych w technologii GPGPU, w pozostałych przypadkach obliczenia rozproszone prowadziłem na superkomputerach, dostępnych m.in. w ACK Cyfronet AGH.



Podczas wykładu

Proszę opowiedzieć, w jaki sposób trafił Pan na zasoby Cyfronetu?

Po raz pierwszy o możliwości wykorzystania zasobów obliczeniowych Cyfronetu dowiedziałem się od innych badaczy, którzy prezentowali wyniki swoich prac na kilku konferencjach, w których uczestniczyłem, m.in. na współorganizowanej przez Akademię Górniczo-Hutniczą konferencji „Przetwarzanie i analiza sygnałów w systemach wizji i sterowania”. Opracowane przeze mnie oprogramowanie, za pomocą którego prowadziłem badania, było wielomodułowe, a poszczególne moduły zrealizowane były w różnych językach programowania, m.in. C++ oraz Java. Wyższego rzędu procedury badawcze były zautomatyzowane jako skrypty w języku Python. Do uruchamiania i rozpraszania obliczeń w trybie wsadowym wykorzystywałem system kolejkowy PBS. Współpraca z Cyfronetem była doskonała, a dzięki udostępnionym zasobom obliczeniowym mogłem wykonać złożone eksperymenty numeryczne w krótkim czasie.

Czy ma Pan radę dla młodych osób, które rozważają podjęcie studiów doktoranckich?

Uzyskanie stopnia naukowego wymaga wiele ciężkiej pracy, wytrwałości i cierpliwości, jednak prowadzenie badań daje dużo satysfakcji, możliwość realizacji własnych pasji, a także możliwość współpracy z innymi naukowcami. Osobom, które rozważają rozpoczęcie studiów doktoranckich, poradziłbym, aby traktować czas tych studiów jako ambitne wyzwanie i okazję do drobnego przesunięcia granicy ludzkiej wiedzy w jakimś obszarze. Żyjemy obecnie w niezwykle trudnych czasach, przed nauką w XXI wieku stoją kolejne wyzwania, a jako naukowcy i inżynierowie mamy możliwość współtworzenia dokonującej się obecnie rewolucji cyfrowej i technologicznej.

Dziękuję za rozmowę.