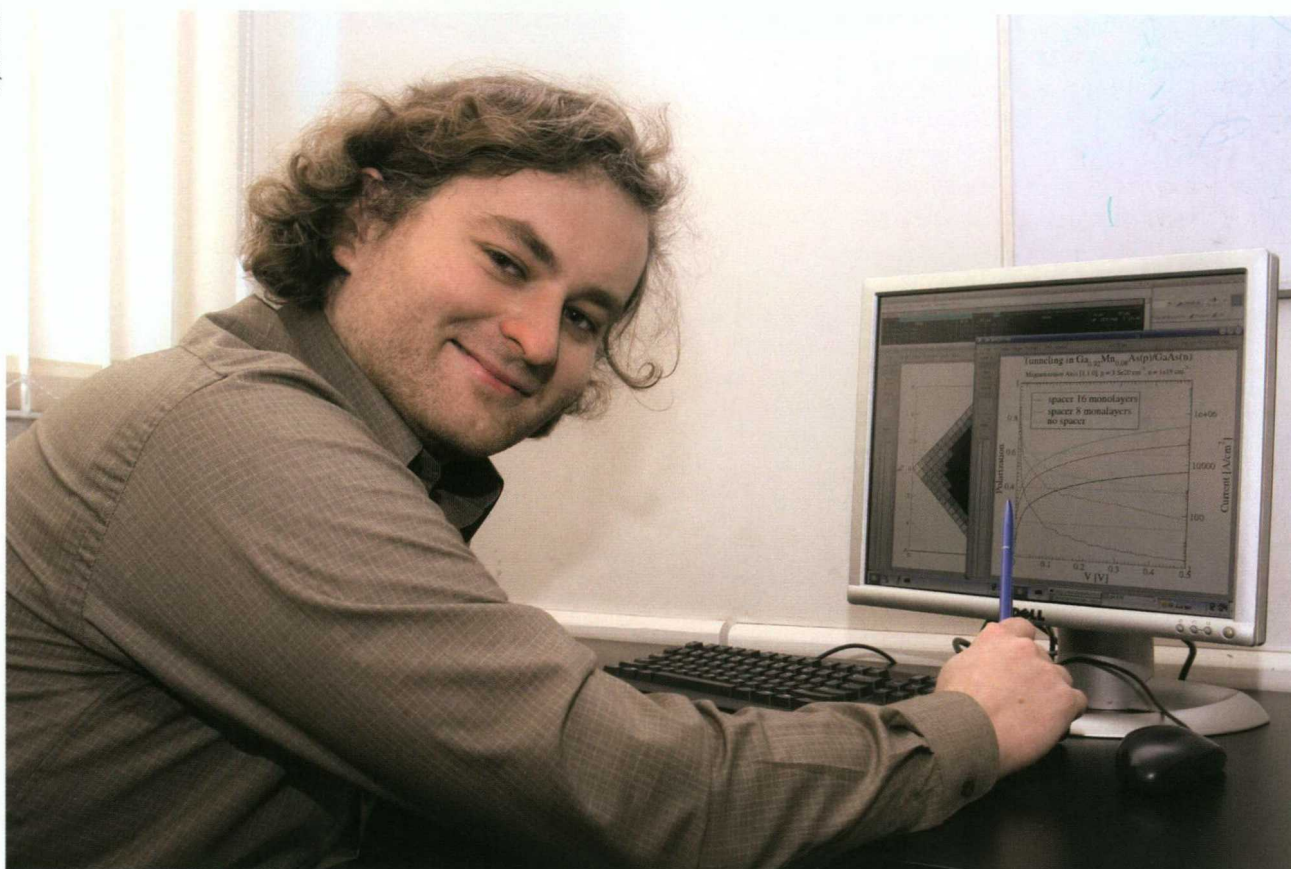


Wywiad z Piotrem Sankowskim

Spintronika z algorytmiką

Krzysztof Kalinowski



„Informatyką i fizyką interesowałem się, można powiedzieć, od zawsze. Gdy zdawałem na studia, zdecydowałem się na wybór obydwu tych kierunków – nie umiałem po prostu z któregoś z nich zrezygnować”

Academia: Jak na osobę w Pańskim wieku, CV ma Pan już imponujące. Kiedy zaczął Pan interesować się informatyką i co zadecydowało, że zdecydował się Pan studiować jednocześnie informatykę i fizykę, a potem robić doktorat jednocześnie z obu tych dziedzin?

Piotr Sankowski: *Informatyką i fizyką interesowałem się, można powiedzieć, od zawsze. Poczynając od pierwszego komputera Timex i pierwszego zlutowanego układu. Kiedy byłem w szkole podstawowej i średniej obydwie te dziedziny były moim hobby. Gdy zdawałem na studia, zdecydowa-*

łem się na wybór obydwu tych kierunków, aby kontynuować moje zainteresowania. Nie umiałem po prostu z któregoś z nich zrezygnować. Po zrobieniu magisterium z informatyki zacząłem studia doktoranckie w tej dziedzinie, kontynuując jednocześnie pracę nad moim magisterium z fizyki. Po obronieniu mojej pracy magisterskiej moja promotor zaproponowała mi kontynuowanie współpracy, więc naturalnym krokiem było rozpoczęcie studiów doktoranckich także z fizyki.

Czy ktoś z rodziny podziela Pańskie naukowe zainteresowania?

W mojej rodzinie zawsze wszyscy bardzo interesowali się, czym się właściwie zajmuję. Choć muszę powiedzieć, że każdy zajmuje się czymś zupełnie odmiennym.

Jako uczeń został Pan laureatem Olimpiady Informatycznej, obecnie jest Pan w jej jury. Jak ocenia Pan rolę tego rodzaju konkursów w rozwoju Pańskim i innych młodych badaczy?

Rola ta, moim zdaniem, jest bardzo duża. Choć trudno ją opisać jednym okrągłym zdaniem. Przede wszystkim olimpiady budzą w młodych ludziach

zainteresowanie daną dziedziną. Pozwalają także zapoznać się z ciekawymi problemami, które motywują do poszerzania wiedzy. Najistotniejszym wkładem olimpiad jest obudzenie „ciekawości”, która może być dalej kierowana i rozwijana w czasie studiów.

Czy ma Pan jakiś „przepis” na takie formułowanie problemów, przeznaczonych dla młodych ludzi – jakimi są uczestnicy olimpiad – żeby obudzić ich ciekawość?

Zadania, które przygotowujemy dla olimpiady informatycznej, zawsze zawierają ciekawe i często żartobliwe historyjki. Forma zadań, czy ich tematyka, mają duże znaczenie, choć jednak wydaje mi się, że drugoplanowe. Znacznie ważniejsze jest stworzenie dobrej atmosfery w czasie zawodów. Nawiązanie pewnej komunikacji między organizatorami i uczestnikami. Jeżeli się uda, to dla jednych i drugich zawody stają się dużo przyjemniejsze i ma się ochotę w nich startować tylko dla samego udziału.

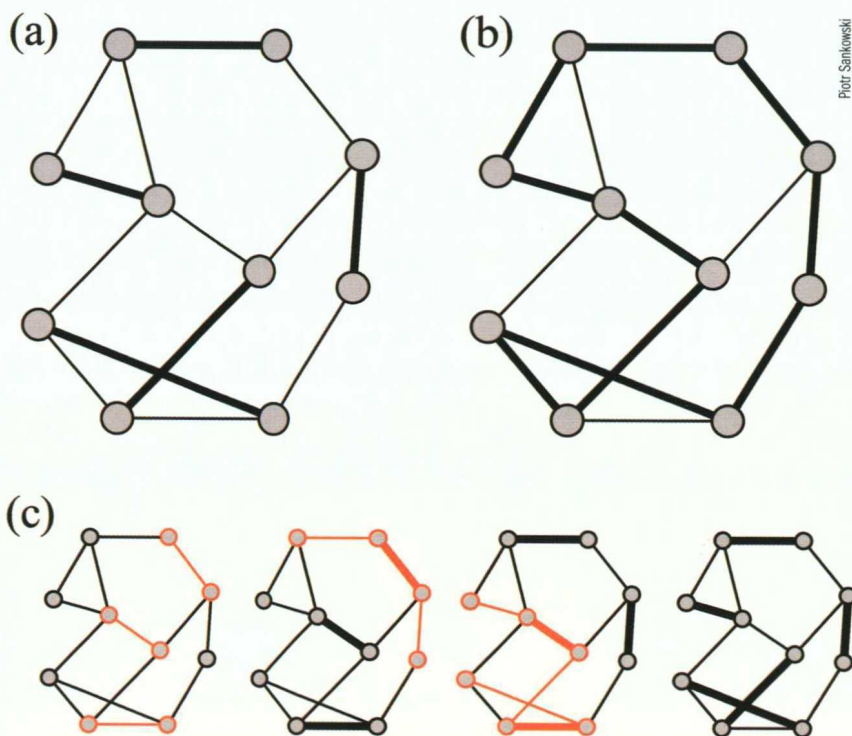
Czy udaje się Panu łączyć jakoś doświadczenia z fizyki i informatyki?

Problemy, którymi zajmuję się w obu tych dziedzinach, są bardzo luźno ze sobą powiązane i tylko czasami czerpię motywację do zajmowania się danym problemem ze swojej drugiej specjalności. Jednak znajomość obu tych dziedzin daje mi często szersze spojrzenie na problemy pochodzące tylko z jednej z nich. To szersze spojrzenie często okazuje się bardzo przydatne w poszukiwaniu rozwiązania. Mogę tu podać jeden bardzo konkretny przykład. W jednej z moich prac główny wynik uzyskałem dzięki wiedzy, którą wyniosłem z kursów na wydziale fizyki. Przydała mi się dobra umiejętność różniczkowania do rozwiązania problemu, który wydawał się zupełnie nie mieć nic z tym wspólnego. Dużo ważniejsze niż jakaś konkretna wiedza jest jednak poznanie specyfiki obydwu dziedzin. W fizyce jesteśmy zmuszeni do opisywania rzeczywistości, co konfrontuje

nas z bardzo trudnymi, często nie dającymi się rozwiązać problemami. Jednak musimy sobie z tym radzić, bo nie sposób zmienić rzeczywistości. Informatyka charakteryzuje się zupełnie inną filozofią. Jeżeli nie udaje nam się rozwiązać jakiegoś problemu w rzeczywistym modelu, to tworzymy prostszy model, i tam szukamy rozwiązania. Jest to podejście zupełnie ortogonalne, całkowicie przeciwne. Dzięki znajomości fizyki nie poddaję się łatwo w konfrontacji z trudnymi problemami w algorytmice

ce, a z drugiej strony dzięki dobrej znajomości informatyki lepiej radzę sobie z upraszczaniem problemów fizycznych.

Jest Pan laureatem licznych nagród i wyróżnień, przeznaczonych dla młodych uczonych – między innymi zeszytowej nagrody Witolda Lipskiego, stypendium „Zostańcie z nami” Polityki, trzykrotnie Pańskie artykuły zostały wyróżnione na międzynarodowych sympozjach, jako najlepsze prace studenckie. Czy czuje Pan, że swoimi pracami w dzie-



Problemy interesujące nas w algorytmice, to np. problem doskonałych skojarzeń, czyli połączenie wszystkich wierzchołków grafu w parę (a), czy problem komiwojażera, gdzie wszystkie wierzchołki grafu musimy ułożyć w cykl (b). Obydwa te problemy mają wiele praktycznych zastosowań. Skojarzeń możemy użyć do rozwiązania problemu przydziału pracowników do zadań, a problemu komiwojażera, gdy chcemy ułożyć najlepszą kolejność wykonania zadań, np. odwiedzenia wszystkich miast na mapie. Między obydwooma tymi problemami zachodzą liczne związki. Mając rozwiązanie dla problemu komiwojażera, możemy otrzymać rozwiązanie dla problemu skojarzeń. Wystarczy tylko wziąć co drugą krawędź z marszrutu komiwojażera. Tak właśnie otrzymane zostało skojarzenia na rysunku (a) z cyklu na rysunku (b). Oczywiście marszruta komiwojażera, to suma dwóch doskonałych skojarzeń. Mimo tych związków problem znajdowania doskonałych skojarzeń jest prostszy – znamy dla niego efektywny algorytm. Algorytm ten jest przedstawiony na rysunku (c). Polega on na wyszukiwaniu ścieżek zaczynających się i kończących w wierzchołkach jeszcze nieskojarzonych, które przechodzą na przemian przez krawędzie nieskojarzone i skojarzone. Następnie na takiej ścieżce możemy zamienić krawędzie nieskojarzone na skojarzone, powiększając liczbę skojarzenia. Natomiast dla problemu komiwojażera w ogólnym przypadku taki algorytm nie jest znany.

Wywiad z Piotrem Sankowskim

dzinie algorytmiki przeciera jakąś nową ścieżkę w nauce?

Nie. Moje prace zostały docenione na konferencjach dlatego, że dotyczą klasycznych problemów algorytmiki. Myślę, że gdybym zajmował się czymś zupełnie nowym, moje prace byłyby mniej widoczne. Żartując trochę można powiedzieć, że mój przepis na sukces, to znalezienie klasycznej, ale zupełnie zapomnianej już działości nauki. Teoria ta była bardzo intensywnie badana w latach 70.-80. ubiegłego wieku i od tej pory bardzo mało się w tej dziedzinie wydarzyło. Jednocześnie w wielu pokrewnych dziedzinach nastąpił duży rozwój i powrót do tej problematyki jest dzisiaj dużo łatwiejszy.

Jakie są praktyczne zastosowania Pańskich badań?

Moje badania w algorytmice są motywowane problemami praktycznymi.

Podstawowy problem, o którym mogę wspomnieć, to problem wyszukiwania drogi np. z domu do pracy. Chcielibyśmy dowiedzieć się, czy istnieje droga z punktu a do punktu b na zadanej mapie? Problem ten, gdy jest sformułowany w tak ogólnej postaci, wymusza na nas - w najgorszym przypadku - przeszukanie całej mapy. Naturalne pytanie, jakie możemy zadać, to: czy po pojawieniu się na mapie pewnej zmiany, droga nadal istnieje? Mogło się przecież zdarzyć, że na naszej zwykłej trasie do pracy któryś odcinek drogi jest nieprzejezdny, bo właśnie zaczęły się roboty drogowe. W moich pracach pokazałem, że w takim przypadku nie jest konieczne przeszukiwanie całej mapy od nowa. Pamiętając częściowo wyniki poprzednich wyszukiwań, można nową drogę odnaleźć dużo szybciej.

Moje badania w fizyce koncentrują się na spintronice, która ma na celu stworzenie elektroniki wykorzystującej spin elektronu. Moje obliczenia mają opisać

efekty spinowe w półprzewodnikowych materiałach magnetycznych. Ich celem jest wyjaśnienie wyników doświadczalnych oraz próba przewidzenia, jaki wpływ mają na nie różne parametry eksperymentu.

Czy nauka pozostawia Panu miejsce na jakieś hobby, zainteresowania?

Tak. Można nawet powiedzieć, że wybranie kariery naukowej pomaga mi w realizacji mojego hobby, którym są podróże. Wyjazdy naukowe bardzo często dają mi możliwość znalezienia się w ciekawym miejscu. Z tej możliwości zawsze skrupulatnie korzystam i staram się jak najwięcej zobaczyć. W tym roku przy okazji konferencji w Kunmingu udało mi się zwiedzić kilka ciekawych miejsc w Chinach.

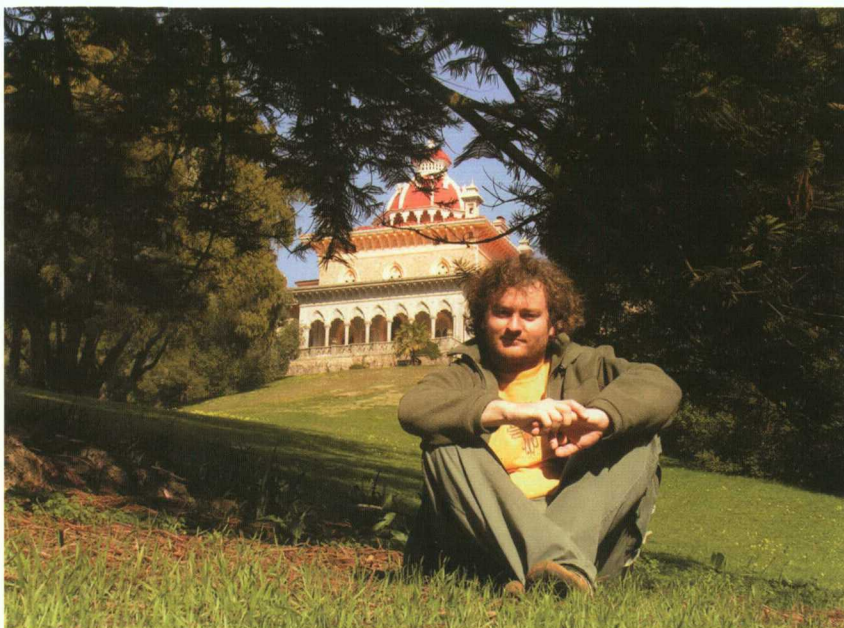
Czy trudno jest być „młodym i zdolnym” polskim doktorantem? Jak Pan ocenia swoją sytuację zawodową w porównaniu

Piotr Sankowski



„Wybranie kariery naukowej pomaga mi w realizacji mojego hobby, którym są podróże. W tym roku, przy okazji konferencji w Kunmingu, udało mi się zwiedzić kilka ciekawych miejsc w Chinach”

Piotr Sankowski



„Na pewno nie żałuję decyzji o wyborze kariery. Daje mi to wyjątkową możliwość zajmowania się tym, co lubię”

z kolegami z Polski i z innych krajów? Czy nie żałuje Pan, że zdecydował się na ten rodzaj kariery?

Na pewno nie żałuję decyzji o wyborze kariery. Daje mi to wyjątkową możliwość zajmowania się tym, co lubię. Tak dobre warunki do prowadzenia badań naukowych zawdzięczam tylko i wyłącznie moim promotorom: Perle Kacman i Krzysztofowi Diksowi. Porównując moją sytuację do sytuacji kolegów mogę powiedzieć, że jest ona wyjątkowa.

Czemu więc zawdzięcza Pan wyjątkowość swojej sytuacji?

Moja odpowiedź jest dość standardowa, bo zawdzięczam to i pracy, i trochę losowi. Pracy, bo zawsze byłem zdeterminowany w dążeniu do poznania obydwu tych dziedzin, co na pewno odegrało dużą rolę. Losowi – nie mówię szczęściu – bo dużą rolę odegrało wiele wydarzeń, na które nie miałem wpływu, choć nie zawsze były one szczęśliwe.

Jak wyobraża Pan sobie dalszą karierę? Czy po doktoracie (a właściwie doktoratach) zamierza Pan pozostać „w nauce”? Czy planuje Pan wyjazd na staż podoktorski za granicę?

Tak, zamierzam nadal pracować na uniwersytecie i kontynuować badania

w dziedzinie informatyki i fizyki. Po uzyskaniu doktoratu z fizyki chciałbym zająć się problematyką, która pozwoliłaby mi wykorzystać moją wiedzę z obydwu tych dziedzin. Lubię także nauczać i prowadzenie wykładów jest dla mnie nieodłączną częścią pracy naukowej. Moim zdaniem prowadzenie badań, bez dzielenia się ich wynikami, jest pozbawione sensu. Dlatego zajmowanie się nauką i nauczanie daje mi ogromną satysfakcję. Po doktoratach rzeczywiście planuję odbycie stażu za granicą. Niestety, nie wiem jeszcze gdzie.

Jak ocenia Pan możliwość stworzenia przez młodego badacza w Polsce własnej grupy badawczej? Jaka jest dostępność służących temu grantów?

Trudno mi oceniać te możliwości w ramach całej Polski. Wiem, że w Warszawie są do tego bardzo dobre warunki. Jest to na pewno łatwiejsze w informatyce, która jest tańsza od fizyki, bo potrzebny jest właściwie tylko komputer, i jest dziedziną dużo młodszą. Niestety grantów dla młodych ludzi jest za mało. Nie jest to jednak skutek „złego systemu”, ale po prostu braku pieniędzy dla nauki.

Ma Pan już jakiś pomysł na „swoją” problematykę?

Można powiedzieć tak, najprawdopodobniej w przeciągu najbliższych w działaniu komputerów coraz większe znaczenie będą miały nieklasyczne efekty fizyczne. Nie chcę mówić o komputerach kwantowych sensu stricto, bo ich realizacja wydaje się mało prawdopodobna. Myślę jednak o klasycznych komputerach, które działały będą w reżimie kwantowym i w których przypadku efekty kwantowe będą miały znaczenie.

Rozmawiała
Weronika Śliwa
Warszawa, Marzec 2006

Piotr Sankowski, ur. 1978, mgr, doktorant w Instytucie Informatyki UW oraz Instytucie Fizyki PAN. Zajmuje się algorytmiką (zwłaszcza konstrukcją algorytmów rozwiązujących podstawowe problemy grafowe). Równolegle prowadzi prace w dziedzinie fizyki ciała stałego związane ze spintroniką (wykorzystaniem spinu elektronu w konstrukcji nowych urządzeń elektronicznych). Z obu dyscyplin – algorytmiki i spintroniki – przygotowuje doktoraty. Laureat Nagrody im. Witolda Lipskiego dla młodych polskich naukowców za dorobek naukowy w zakresie informatyki i jej zastosowań. „Jego najważniejsze wyniki obejmują nowe algorytmy, bardziej efektywne niż dotychczas znane, rozwiązujące takie problemy jak znajdowanie i zliczanie skojarzeń w grafach, czy dynamiczne wyznaczenie najkrótszych ścieżek. Wyniki te łączą narzędzia kilku dziedzin i nowatorsko stosują je do klasycznych i szeroko badanych problemów, o licznych praktycznych zastosowaniach. Dowodzą wielkiej pomysłowości, samodzielności twórczej i kunsztu naukowego autora” – poinformowano na stronie konkursu. Laureat jest autorem licznych publikacji naukowych wyróżnianych na wielu konferencjach międzynarodowych.