



KOMISJA CYBERNETYKI TECHNICZNEJ,
ODDZIAŁ POLSKIEJ AKADEMII NAUK W POZNANIU



INSTYTUT STEROWANIA I SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH,
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI UNIWERSYTETU ZIELONOGÓRSKIEGO

P R O G R A M

seminarium

Kwantowe obliczenia: naukowa abstrakcja czy realna technologia?

21 listopada 2014, Zielona Góra

- 09.00 Otwarcie
Józef Korbicz i Roman Gielerak
- CZĘŚĆ I:** Przewodniczący – *Józef Korbicz*
- 09.10-10.00 ***Co to są obliczenia kwantowe i problematyka ich technicznej implementacji***
Roman Gielerak – Instytut Sterowania i Systemów Informatycznych, Uniwersytet Zielonogórski
- 10.00-10.30 ***Czy można łamać nierówności Bella w polach klasycznych?***
Ryszard Tanaś – Zakład Optyki Nieliniowej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 10.30-11.00 ***Nożyce kwantowe – podstawowe elementy komputera kwantowego?***
Wiesław Leoński – Zakład Optyki i Inżynierii Kwantowej, Uniwersytet Zielonogórski
- 11.00-11.30 Przerwa
- CZĘŚĆ II:** Przewodniczący – *Roman Gielerak*
- 11.30-12.00 ***Entropowe relacje nieoznaczoności***
Zbigniew Puchała – Zakład Optyki Atomowej, Uniwersytet Jagielloński //
Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej, PAN O/Gliwice
- 12.00-12.30 ***Urządzenie bardziej wiarygodne niż jego konstruktor***
Marcin Pawłowski – Zakład Optyki i Informatyki Kwantowej, Uniwersytet Gdański //
Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku
- 12.30-13.00 ***Uogólnione otwarte błędzenie kwantowe – pomost pomiędzy dyskretnym w czasie błędzeniem losowym a błędzeniem kwantowym***
Piotr Gawron – Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej, PAN O/Gliwice
- 13.00-13.30 ***Czekając na komputer kwantowy – symulacja kwantowego modelu obliczeniowego na klasycznych komputerach***
Marek Sawerwain – Instytut Sterowania i Systemów Informatycznych, Uniwersytet Zielonogórski
- 13.30 Podsumowanie

Z a p r a s z a m y !

Józef Korbicz i Roman Gielerak

Miejsce:

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Elektrotechniki, Informatyki i Telekomunikacji
ul. Prof. Z. Szafrana 2, Zielona Góra
Bud. A-2, sala 115

Potwierdzenie udziału:

Agnieszka Rożewska
tel.: 683282506, faks: 683284751
e-mail: a.rozewska@issi.uz.zgora.pl

Co to są obliczenia kwantowe i problematyka ich technicznej implementacji

Roman Gielera

Podjęto próbę zwięzłego przedstawienia kwantowego modelu obliczeń i porównania go z klasycznym modelem. W szczególności uwypuklono rolę nielokalności oraz dekoherencji w procesie obliczeniowym. Zilustrowano kwantowe obliczenia na przykładzie flagowych algorytmów takich jak algorytm Shora oraz algorytm Grovera. Przedstawiono podstawowe trudności związane ze sterowaniem układów kwantowych.

Czy można łamać nierówności Bella w polach klasycznych?

Ryszard Tanaś

W referacie przedstawione będą uzyskane ostatnio wyniki dotyczące klasycznego splątania i jego konsekwencji w optyce. Czy klasyczne splątanie wystarczy, aby łamać nierówności Bella w klasycznych polach optycznych?

Nożyce kwantowe – podstawowe elementy komputera kwantowego?

Wiesław Leoński

Zakłada się, że komputery kwantowe, jeżeli takowe powstaną, będą operować na stanach kwantowych o skończonym wymiarze. Jakie urządzenie może takie stany generować? Dodatkowo, istotnym elementem pojawiającym się przy przetwarzaniu informacji kwantowej są stany splątane. Właśnie układy fizyczne nazywane nożycami kwantowymi pozwalają na generację nie tylko skończonych wymiarowych stanów kwantowych, ale też i stanów maksymalnie splątanych. Propozycje tego typu układów zostaną przedstawione podczas seminarium. Szczególny nacisk zostanie położony na realizacje związane z optyką kwantową.

Entropowe relacje nieoznaczoności

Zbigniew Puchała

Relacje nieoznaczoności odgrywają główną rolę w mechanice kwantowej. Relacje entropowe mają podstawowe znaczenie w teorii informacji kwantowej, zapewniając podstawę dla bezpieczeństwa wielu kwantowych protokołów kryptograficznych. Przedstawione będą znane fakty w tej tematyce oraz najświeższe wyniki.

Urządzenie bardziej wiarygodne niż jego konstruktor

Marcin Pawłowski

Łamanie nierówności Bella postawiło pytanie o postać dopuszczalnych przez mechanikę kwantową rozkładów łącznych prawdopodobieństw wyników lokalnych pomiarów przeprowadzonych na parze układów fizycznych współdzielonych splątaniem kwantowe. Wiadomym było, że zbiór tych rozkładów leży pomiędzy klasycznymi warunkami lokalnego realizmu a zasadą non-signallingu. Problem ten został rozstrzygnięty dla skończonych zbiorów obserwacji w skończonych wymiarowych układach dzięki opracowanej w 2006 r. hierarchii NPA, przedstawiającej warunki fizycznej realizowalności rozkładów w formie ciągu zagadnień optymalizacji półokreślonej. Bazując na NPA możliwe jest projektowanie urządzeń/protokołów (np. generatorów liczb losowych), dla których istnieją proste testy gwarantujące, że działa ono w oczekiwany sposób, bez wnikania w jego konstrukcję. Podejście to nazywane jest device-independent i opiera się zazwyczaj na wyznaczeniu wartości łamania pewnej nierówności typu Bella.

Uogólnione otwarte błędzenie kwantowe –

– pomost pomiędzy dyskretnym w czasie błędzeniem losowym a błędzeniem kwantowym

Piotr Gawron

Dzięki ostatnim pracom kilku autorów powstała nowa idea otwartych błędzeń kwantowych. Błędzenia te są eleganckim rozszerzeniem dyskretnego w czasie błędzenia losowego. Chociaż konstrukcja otwartego błędzenia kwantowego nie powoduje, że w systemie go realizującym nie występuje splątanie, to zachowanie otwartych błędzeń kwantowych jest odmienne od klasycznych błędzeń losowych i może zależeć od rodzaju pomiaru, który jest aplikowany do tych pierwszych. Ogólna idea stojąca za uogólnionymi otwartymi błędzeniami kwantowymi jest taka, że pewna cząstka skacze pomiędzy wierzchołkami grafu i z każdym przeskokiem stan cząstki zmienia się zgodnie z działaniem jakiejś operacji kwantowej.

Czekając na komputer kwantowy – symulacja kwantowego modelu obliczeniowego na klasycznych komputerach

Marek Sawerwain

Dynamiczny rozwój badań teoretycznych już teraz umożliwia zrozumienie wielu własności obliczeń kwantowych, lecz niestety poziom technologiczny nadal nie pozwala na budowę uniwersalnego komputera kwantowego. Pozostają nam symulacje kwantowych obwodów oraz algorytmów, które – choć dotyczą małych układów – w pełni naśladują działanie przyszłego komputera kwantowego. W referacie zostaną przedstawione wybrane narzędzia, które już teraz umożliwiają zapoznanie się z pewnymi własnościami obliczeń kwantowych.