

Wirtualne Seminarium *PolWoMaths Seminar*

Polskiego Towarzystwa Kobiet w Matematyce

Zaprasza na wykład:

Teoria krat i przetwarzanie sygnałów sterowane zdarzeniami

Anna Gryboś

Wydział Matematyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Prezentacja dotyczy zagadnień związanych z przetwarzaniem sygnałów sterowanym zdarzeniami (event-driven) oraz zastosowaniem teorii nieregularnego próbkowania i teorii krat (frame theory) w algorytmach rekonstrukcji sygnałów.

Dotychczasowa teoria i praktyka przetwarzania sygnałów opierały się na próbkowaniu regularnym. Wymaga to użycia zegara synchronizującego, który z kolei jest jednym z najbardziej energochłonnych elementów architektury. Stanowi to główny problem w projektowaniu czujników bezprzewodowych z ograniczoną żywotnością baterii lub w których dostęp do baterii jest utrudniony, np. we wszczepialnych urządzeniach biomedycznych.

Dodatkowo, Twierdzenie Shannona o próbkowaniu narzuca częstotliwość, z jaką sygnał ma być próbkowany, co w przypadku sygnałów wolno zmieniających się będzie skutkowało dużą liczbą próbek, które obciążając układ nie wniosą dodatkowych informacji.

Z kolei w przetwarzaniu sterowanym zdarzeniami, próbkowanie jest wyzwalane zmianami sygnału, np. w systemie "send-on-delta" próbka jest pobierana gdy sygnał zmieni się o ustaloną wartość delta od poprzedniej próbki. Zależność próbkowania tylko od przebiegu sygnału pozwala na usunięcie zegara z układu ale w rezultacie otrzymujemy próbki nieregularne, więc dotychczasowe twierdzenia pozwalające na rekonstrukcję sygnału, jak Twierdzenie 1/4-Kadeca, nie mogą tu być użyte.

Duffin i Schaeffer w artykule "A class of nonharmonic Fourier series" wykazali, że nieregularne próbkowanie wykraczające poza warunek Twierdzenia 1/4-Kadeca zawsze wymaga nadpróbkowania, czyli pobrania większej liczby próbek niż w przypadku regularnym. Matematycznie oznacza to rozszerzenie pojęcia bazy przestrzeni wektorowej na układ nadmiarowy rozpinający tę przestrzeń w sposób stabilny, czyli kratę (frame). Każdy element przestrzeni można przedstawić jako kombinację liniową elementów kraty, z tym, że taka kombinacja nie jest jedyna, elementy kraty nie są liniowo niezależne i zwykle nie są ortogonalne. O konsekwencjach użycia krat i zastosowaniach do rekonstrukcji sygnału z nieregularnych próbek opowiem na seminarium. Zapraszam!

Wykład odbędzie się 13 kwietnia 2021 o godzinie 17.00 przy użyciu komunikatora Zoom. Więcej informacji można uzyskać na stronie domowej seminarium:
<http://www.math.pitt.edu/~lewicka/PTKWM/polwomaths.html>

Meeting ID: 919 7448 9223