

Obiekty i struktury wysokowymiarowe pojawiają się w wielu dziedzinach współczesnej nauki i jej zastosowania. Służą do modelowania nie tylko zjawisk fizycznych oraz biologicznych, ale również sieci komputerowych. Z powodu znacznych rozmiarów i dużej złożoności zazwyczaj niełatwo poddają się opisowi i analizie, więc potrzebne okazało się rozwinięcie nowych metod badawczych, w tym wielu wywodzących się z rachunku prawdopodobieństwa. Języka losowo używają dziedziny tak różnorodne, jak przetwarzanie języka naturalnego, statystyka, genetyka, fizyka kwantowa i uczenie maszynowe. Za jego pomocą rozwija się rozmaite problemy, dotyczące zarówno znajdowania niemal kulistych przekrojów wielocianu, jak i sprawdzania, czy dana liczba naturalna o wielu cyfrach jest liczbą pierwszą (co przydaje się w kryptografii), albo przeszukiwania olbrzymich zbiorów danych, by odczytać zawarte w nich informacje - metody losowe przydają się więc nawet wtedy, gdy przedmiot dociekania jest całkiem deterministyczny.

Podstawowym narzędziem opisu zmiennych losowych są nierówności probabilistyczne, których teoria rozwija się systematycznie od XIX wieku. Ponieważ jednak większość klasycznych oszacowań słabo nadaje się do badania obiektów wielowymiarowych, takich jak wektory losowe, macierze losowe i trajektorie procesów stochastycznych, w ostatnich dziesięcioleciach wprowadzono wiele nowych pojęć i metod, a także ulepszono istniejące wcześniej, korzystając z osiągnięć analizy matematycznej i geometrii. Członkowie naszego zespołu mają już pewien wkład w rozwój tej dziedziny badań. Teraz staniemy przed nowymi wyzwaniami.