

Combinatorics in Transcendental Dynamics

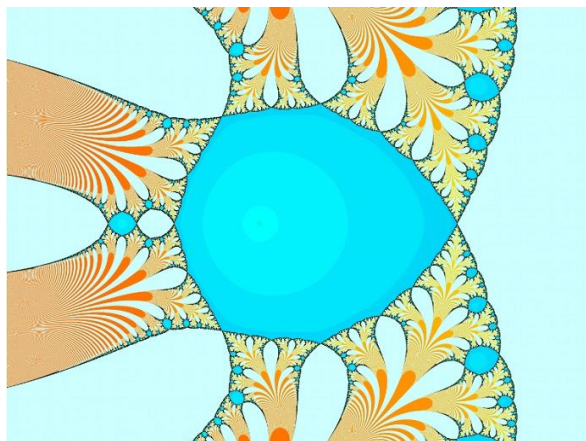
Wyniki w skrócie

Zminimalizowanie złożoności złożonych układów dynamicznych

O ile ogólne pojęcia statyczności i dynamiczności są stosunkowo łatwe do zrozumienia, w przypadku złożonych układów dynamicznych i matematyki wysokiego poziomu jest to już dużo bardziej skomplikowane. Nowe twierdzenie umożliwia matematykom wyekstrahowanie większości zachowań układów dynamicznych na podstawie mniejszej ilości informacji.



BADANIA
PODSTAWOWE



© Nuria Fagella_Aнна Miriam Benini

rzeczywistych, natomiast złożony układ dynamiczny ma odpowiadającą mu rozmaitość zespoloną. Wspierany przez [działanie „Maria Skłodowska-Curie”](#) projekt CoTraDy poświęcony był badaniu układów dynamicznych generowanych przez jednowymiarowe odwzorowania przestępne (niewielomianowe, np. wykładnicze lub trygonometryczne) działające na płaszczyźnie zespolonej.

Z formalnego punktu widzenia układ dynamiczny to taki, którego stan zmienia się z czasem w „przestrzeni stanów”. Przestrzeń stanów jest także nazywana [rozmaitością](#) topologiczną i stanowi wielowymiarowy odpowiednik przestrzeni zakrzywionej. Na przykład okrąg to rozmaitość jednowymiarowa (linia) osadzona w dwóch wymiarach, gdzie każdy łuk okręgu reprezentuje lokalnie linię.

Układ dynamiczny definiowany jest przez przestrzeń stanów liczb całkowitych lub

Podróż matematyczna w czasie – i przestrzeni stanów

Badaczka realizująca projekt Anna Miriam Benini, pracująca obecnie na [Uniwersytecie w Parmie](#) , oraz jego koordynatorka Nùria Fagella z [Uniwersytetu w Barcelonie](#) , tłumaczą: „Planowałyśmy zbadać, jakie konsekwencje dana kombinatoryka ma dla dynamicznego zachowania się danego odwzorowania”. Kombinatoryka jest rodzajem kodu, na podstawie którego można teoretycznie określić wszystkie dynamiczne cechy danego odwzorowania. Umożliwia ona matematykom grupowanie odwzorowań w klasy elementów o podobnej dynamice. I odwrotnie – możliwe jest uzyskanie informacji o dynamice odwzorowania, jeśli wiemy, do której klasy odwzorowania należy, i jeśli znamy jego kombinatorykę. Nie zawsze jednak możliwe jest ustalenie dynamiki na podstawie kombinatoryki.

Odnaleźć stabilność w chaosie

Benini tłumaczy: „Udało nam się połączyć kombinatorykę z zachowaniem specjalnego zbioru punktów (zwanymi wartościami osobliwymi), które odpowiadają za większą część dynamiki samego odwzorowania. W efekcie udało nam się uzyskać informacje o stanach równowagi układu dynamicznego (punkty okresowe) i ich relacji do tych punktów”. Innymi słowy, zespół jeszcze bardziej uprościł „kod”, a właściwie jego interpretację, poprzez możliwość wyodrębniania dużej ilości informacji o zachowaniu dynamicznym z podzbioru punktów bez konieczności „układania całej układanki”.

Dynamiczny duet matematyczek tworzy innowacje

Praca Beninii i Fagelli przynosi ważne informacje na temat kombinatoryki związanej ze stanami równowagi, w których układ dynamiczny powraca w czasie, może mieć jednak także szersze implikacje. „Rezultaty projektu CoTraDy mogą pomóc w dokładniejszym zrozumieniu dziedzin zmiennych, należących do najściślej poznanych zjawisk w dynamice przestępnej, tłumaczy Benini. „Te duże zbiory punktów poruszają się wspólnie, ale nigdy nie wracają do siebie”. Ponadto, Benini współpracuje obecnie z innymi uczonymi w zakresie zastosowania technik CoTraDy do dwuwymiarowej dynamiki przestępnej, w która jest dotychczas poznana w bardzo niewielkim stopniu.

Fagella podsumowuje: „Nasz dowód rozszerza wcześniejsze wyniki, a także tworzy bezpośrednie podejście do badania relacji między kombinatoryką, wartościami osobliwymi i punktami równowagi”. Złożone układy dynamiczne w dowolnym wymiarze stanowią nierzadko powłoki zespolone układów rzeczywistych, czasami bazujące na modelach układów dynamicznych występujących w świecie rzeczywistym, takich jak zmiany demograficzne czy rynek papierów wartościowych. Projekt CoTraDy pomoże nam uzyskać wgląd w złożone zjawiska, które w innym przypadku nie byłyby zrozumiałe.

Słowa kluczowe

CoTraDy

układ dynamiczny

kombinatoryka

złożone

dynamika

odwzorowanie

przestrzeń stanów

rozmaitość

wartość przestępna

wartość osobliwa

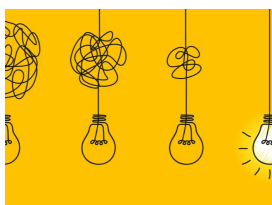
stan równowagi

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



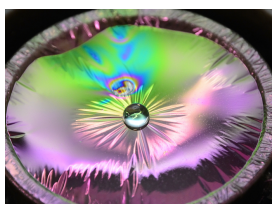
Nowe badania naukowe pogłębiają naszą wiedzę na temat interakcji gatunków żywiących się nektarem ze swoim środowiskiem i ich rozwoju

6 Października 2023



Uprozczone podejście rzuca światło na złożone systemy drobnoustrojów

30 Października 2020



Poszerzenie wiedzy na temat niestabilności sprężystych

11 Grudnia 2020



Informacje na temat projektu

CoTraDy

Identyfikator umowy o grant: 703269

DOI

[10.3030/703269](https://doi.org/10.3030/703269) 

Projekt został zamknięty

Data podpisania przez KE

23 Listopada 2016

Data rozpoczęcia

1 Września 2017

Data zakończenia

31 Sierpnia 2019

Finansowanie w ramach

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Koszt całkowity

€ 170 121,60

Wkład UE

€ 170 121,60

Koordynowany przez

UNIVERSITAT DE BARCELONA



Spain

Ostatnia aktualizacja: 5 Maja 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/415936-minimising-the-complexity-of-complex-dynamical-systems/pl>

European Union, 2025