

Combinatorics in Transcendental Dynamics

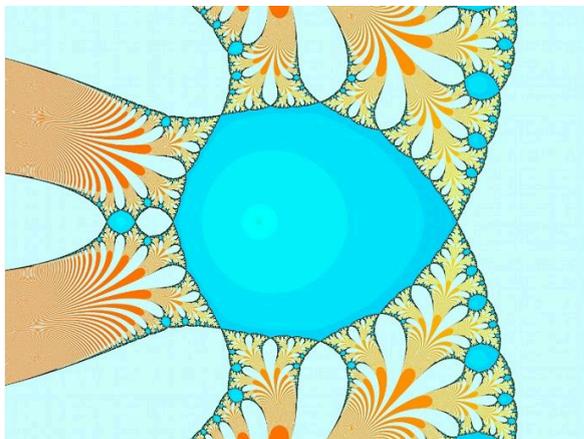
Risultati in breve

Ridurre al minimo la complessità di sistemi dinamici complessi

Mentre i concetti generali di statico e dinamico sono relativamente facili da capire, quando si tratta di sistemi dinamici complessi e matematica di alto livello le cose diventano complesse. Un nuovo teorema consente ai matematici di concentrarsi su meno informazioni per estrarre gran parte del comportamento dei sistemi dinamici.



RICERCA DI BASE



© Nuria Fagella_Ana Miriam Benini

Formalmente, un sistema dinamico è un sistema il cui stato si evolve con il tempo su uno «spazio di stato». Lo spazio di stato è definito anche [varietà](#)  topologica, l'equivalente multidimensionale di una superficie curva. Ad esempio, un cerchio è una varietà a 1 dimensione (una linea) incorporato in due dimensioni, in cui ciascun arco del cerchio rappresenta localmente una linea.

Mentre un sistema dinamico è definito da uno spazio di stato di numeri interi o numeri reali, un sistema dinamico complesso ha un collettore complesso corrispondente. Con il supporto del [programma Marie Skłodowska-Curie](#) , CoTraDy ha iniziato a studiare i sistemi dinamici generati da mappe trascendenti 1D (non polinomiali, come le esponenziali o trigonometriche) che agiscono sul piano complesso.

Un viaggio matematico nel tempo e nello spazio di stato

Secondo la borsista del progetto Anna Miriam Benini, [dell'Università di Parma](#), e la coordinatrice del progetto Nùria Fagella [dell'Università di Barcellona](#): «Stavamo programmando di approfondire le conseguenze che una determinata combinatoria ha sul comportamento dinamico di una determinata mappa». La combinatoria è una sorta di codice dal quale si possono teoricamente determinare tutte le caratteristiche dinamiche di una determinata mappa. La combinatoria consente ai matematici di raggruppare le mappe in classi in cui tutti i membri hanno dinamiche simili. Viceversa quindi, si possono ottenere informazioni sulla dinamica di una mappa sapendo a quale classe di mappe appartiene e nota la sua combinatoria. Tuttavia, il recupero delle dinamiche dalla combinatoria non è sempre possibile.

Trovare stabilità nel caos

Benini continua: «Ciò che siamo riusciti a fare è stato collegare la combinatoria al comportamento di un insieme speciale di punti (chiamati valori singolari) che sono responsabili della maggior parte delle dinamiche della mappa stessa. Di conseguenza, siamo stati in grado di ottenere informazioni sugli stati di equilibrio del sistema dinamico (i punti periodici) e sulla loro relazione con questi punti». In altre parole, il team ha ulteriormente semplificato il «codice» o, piuttosto, la sua interpretazione, essendo in grado di estrarre la maggior parte delle informazioni sul comportamento dinamico da un sottoinsieme di punti senza dover «collegare tutti i punti».

Una coppia dinamica di donne matematiche promuove l'innovazione

Il lavoro di Benini e Fagella fornisce una visione importante della combinatoria relativa agli stati di equilibrio in cui il sistema dinamico ritorna nel tempo. Potrebbe far luce anche oltre. Benini spiega: «I risultati di CoTraDy potrebbero aprire le porte a una migliore comprensione dei domini erranti, che sono tra i fenomeni meno compresi nella dinamica trascendentale. Queste grandi serie di punti si muovono tutte insieme ma non tornano mai più a loro stesse». Inoltre, Benini sta attualmente collaborando con altri sull'applicazione delle tecniche di CoTraDy alla dinamica trascendentale 2D, un campo vasto di cui si sa poco.

Fagella conclude: «La nostra dimostrazione estende i risultati precedenti e offre anche un approccio diretto alla comprensione della relazione tra combinatoria, valori singolari e punti di equilibrio». I sistemi dinamici complessi in qualsiasi dimensione sono spesso complessificazioni di quelli reali, a volte motivati da modelli di sistemi dinamici del mondo reale come il cambiamento della popolazione o il mercato azionario. I risultati di CoTraDy potrebbero aiutarci a guardare questi modelli reali da un punto di vista complesso per spiegare fenomeni che altrimenti non sarebbero comprensibili.

Parole chiave

CoTraDy

sistema dinamico

combinatoria

complesso

dinamica

mappa

spazio di stato

varietà

trascendentale

valore singolare

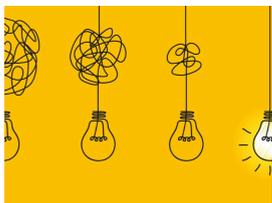
stato di equilibrio

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



La ricerca approfondisce la comprensione di come le specie amanti del nettare interagiscono con l'ambiente e prosperano

6 Ottobre 2023



Un approccio semplificato fa luce su sistemi microbici complessi

30 Ottobre 2020



Nuovi dettagli sull'instabilità elastica

11 Dicembre 2020



Informazioni relative al progetto

CoTraDy

ID dell'accordo di sovvenzione: 703269

DOI

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

Progetto chiuso

Data della firma CE

23 Novembre 2016

Data di avvio

1 Settembre 2017

Data di completamento

31 Agosto 2019

Finanziato da

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Costo totale

€ 170 121,60

Contributo UE

€ 170 121,60

Coordinato da

UNIVERSITAT DE BARCELONA



Spain

Ultimo aggiornamento: 5 Maggio 2020

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

European Union, 2025