

მანქანური სწავლება მედიცინიდან კოსმოსამდე

ალექსანდრე გიორგაშვილი

ხელმძღვანელი: პროფ. თეიმურაზ ხარშილაძე

მოდელირების სასწავლო-სამეცნიერო სტუდენტური ლაბორატორია

ანოტაცია

რა საერთო აქვთ მძლავრ გეომანტურ შტორმებსა და ადამიანის გულისცემას? ერთი შეხედვით, ეს ორი სრულიად განსხვავებული სამყაროა, თუმცა ორივე მათგანს ურთულესი, არანაშრობი დინამიკური პროცესები მართავს. ჩვენს ნამუშევარში სწორედ ამ უხილავი კავშირებისა და კანონზომიერებების ამოცნობას ვისახავთ მიზნად.

თანამედროვე სამყაროში სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია როგორც კოსმოსური ამინდის შეშფოთებების (Dst ინდექსის) ზუსტი პროგნოზირება გლობალური ენერგოქსელისა და სატელიტების დასაცავად, ისე ფოტოპლექტიმოგრაფიის (PPG) სიგნალების სიღრმისეული ანალიზი ფარული სტრესის ან ადრეული გულის დაავადების დასადგენად. ტრადიციული მოდელები ხშირად ვერ უმკლავდებიან ამ სისტემების სირთულესა და ქაოსურობას, ხოლო სტანდარტული მანქანური სწავლება ძირითადად "შავი ყუთის" პრინციპით მუშაობს და არ გვაძლევს პროცესის ფიზიკურ ახსნას.

ამ გამოწვევის საპასუხოდ, ნაშრომში გამოყენებულია მანქანურ სწავლებაზე დაფუძნებული ინოვაციური მეთოდი — SINDy და HyperSINDy ალგორითმები. ეს მეთოდოლოგია გვაძლევს უნიკალურ შესაძლებლობას, დაუმუშავებელი ემპირიული მონაცემებიდან — იქნება ეს მზის ქარის მახასიათებლები თუ პაციენტის პულსური ტალღა — პირდაპირ ამოვიკითხოთ ის ზუსტი დიფერენციალური განტოლებები, რომლებიც ამ პროცესებს მართავენ. ალგორითმი ხელოვნურად შექმნილი ფუნქციონალური ბიბლიოთეკიდან თავად აკეთებს ოპტიმალური და მინიმალური მმართველი რგოლების იდენტიფიკაციას.

შედეგად, ვიღებთ არა უბრალოდ მშრალ პროგნოზს, არამედ მაღალი სიზუსტისა და სრულად ინტერპრეტირებად მათემატიკურ მოდელებს. ნამუშევარი ნათლად აჩვენებს, თუ როგორ შეუძლია თანამედროვე, მონაცემებზე დაფუძნებულ დინამიურ მოდელებს, უნივერსალურად და ერთნაირი ეფექტურობით ამოხსნას კრიტიკული ამოცანები როგორც მედიცინაში, ისე კოსმოსურ ფიზიკაში.