

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДИВНИХ АТРАКТОРІВ: РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБАМИ JAVASCRIPT

Є.О. ВОЙЦЕХОВСЬКИЙ

Динамічні системи з хаотичною поведінкою привертають увагу у дослідженнях через їх складність та важко передбачувані властивості. Одним із інструментів для аналізу хаотичних систем є візуалізація їх атракторів.

Метою роботи є створення програми візуалізації атракторів, яка має широкі можливості, є портативною, надійною та простою у використанні. У даній роботі представлено програму, розроблену з використанням мови програмування JavaScript, яка дозволяє візуалізувати різні типи атракторів та аналізувати їх хаотичні властивості. Зокрема, реалізовано побудову атрактора Лоренца, Росслера, Чень Лі та деякі інші.

Візуалізація атрактора відбувається шляхом побудови у тривимірному просторі траєкторії з послідовних значень, які набуває орбіта нелінійної динамічної системи в деякий момент часу, реалізована також побудова проєкцій орбіти на двовимірну площину [1]. Побудова проєкції орбіти, як на координаті площини, так і на довільну площину, виконується із застосуванням алгоритму обчислення послідовності точок проєкції орбіти

на площину $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{f*(x-x_c)}{z-z_c} \\ \frac{f*(y-y_c)}{z-z_c} \end{pmatrix} * R + \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \end{pmatrix}$, де x, y, z – координати

точки, x_c, y_c, z_c , – координати орбіти, x', y' – координати проєкції точки на площину, f – фокусна відстань, R – матриця повороту, що відповідає куту, на який повернутий спостерігач, t_x, t_y – вектор зсуву.

Програма адаптована до різних пристроїв, має зручний інтерфейс та можливості для проведення досліджень різних динамічних систем. Функціонал програми може бути розширений додаванням нових можливостей, таких як збереження параметрів атракторів, візуалізація двох атракторів одночасно, збільшення варіантів атракторів для побудови.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Robert L. Devaney *A First Course in Chaotic Dynamical Systems Theory and Experiment // Second Edition*.— London: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2020.— 329 p.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ», Київ, Україна
Email address: e.voytsekhovskiy@ukma.edu.ua