УДК 519.67

Функционалы Минковского множеств в двумерном цифровом пространстве

А.В. Бондарь, Д.Н. Оскорбин
АлтГУ, г. Барнаул

Статья посвящена исследованию функционалов Минковского в двумерном цифровом пространстве. В работе изучается алгоритм нахождения функционалов Минковского.

Ключевые слова: *вычислительная геометрия, цифровая топология, алгоритм нахождения функционалов Минковского*.

Изучение функционалов Минковского на сегодняшний день актуально и востребовано, так как они являются достаточно точным инструментом моделирования и изучения пористых сред. В работе «Характеристика нерегулярных пространственных структур с помощью параллельных множеств и интегральных геометрических мер» К. Арнса [1, 2] описаны возможные применения функционалов Минковского при исследовании пористых сред. Для наиболее точного описания и дальнейшей характеристики пористой структуры используется двумерное цифровое пространство. Концепции и результаты цифровой топологии применяются для задания и обоснования алгоритмов анализа изображений, включая алгоритмы заполнения областей, являющиеся основными способами определения типа пористой структуры в двумерном цифровом пространстве.

В данной работе излагается алгоритм вычисления некоторых функционалов Минковского для множеств в двумерном цифровом пространстве. Описанию функционалов Минковского цифровых пространств, а также подходам к алгоритмам их вычисления посвящены работы [3, 4].

Алгоритм вычисляет периметр, площадь и эйлерову характеристику двумерного цифрового изображения, представленного в бинарном виде. Периметр и площадь вычисляются путем нахождения «закрашенных» областей. Тога как эйлерова характеристика требует иного подхода.

На вход программы подается двумерный список произвольной размерности, который разбивается на сегменты размера 2 на 2, каждый из которых сравнивается вплоть до симметрии с уже известными типами окрестностей. Каждый сегмент имеет свою эйлерову характеристику с учетом типа связности: 4 – связность и 8 – связность.

Далее значения эйлеровой характеристики суммируются. На выходе программа выдает три функционала Минковского для двумерного цифрового изображения: периметр, площадь, эйлерова характеристика.

При написании алгоритма были использованы результаты подсчета типов точек двумерных цифровых симплексов из работы Я.В. Базайкина [4].

Библиографический список

1. C.H. Arns, M.A. Knackstedt, K.R. Mecke. Characterisation of irregular spatial structures by parallel sets and integral geometric measures // Colloids and Surfaces A. – 2015. – Т.24. – С. 352–359.

2. C.H. Arns, M.A. Knackstedt, W.V. Pinczewski, and K.R. Mecke. Euler – Poincare’ characteristics of classes of disordered media // Cambridge University Press. – 2004.

3. Базайкин Я.В. Лекции по вычислительной топологии: Учебно – метод. Пособие. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2017. – 57с.

4. Богоявленская О.А. О вычислении функционалов Минковского четырехмерных цифровых изображений. – М.: Научно-исслед. вычислит. центр МГУ им. М.В. Ломаносова, 2020. – 170с.

УДК 514.745.82

Вопросы единственности и устойчивости циклов в многомерных моделях генных сетей

***В.П. Голубятников*[1,2]**

[1]*Институт математики им. С.Л.Соболева СО РАН, г. Новосибирск;* [2]*НГУ, г. Новосибирск*

Статья посвящена вопросам единственности и устойчивости циклов в многомерных моделях генных сетей.

Ключевые слова: *многомерные динамические системы, кольцевые генные сети.*

Мы продолжаем изучение многомерных динамических систем, моделирующих функционирование кольцевых генных сетей. В работах [1, 2] нами были установлены условия единственности и устойчивости цикла в трёхмерной модели кольцевой генной сети. Здесь мы будем рассматривать подобные динамические системы размерности 4 и 6, имеющие вид

$$dx_1/dt = L_1(x_4) - k_1x_1; \quad dx_2/dt = \Gamma_2(x_1) - k_2x_2;$$
$$dx_3/dt = \Gamma_3(x_2) - k_3x_3; \ dx_4/dt = \Gamma_4(x_3) - k_4x_4 \ . \qquad (1)$$