

О ЛОКАЛИЗАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГРАНИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Агеев А.Л., Антонова Т.В.

ИММ УрО РАН им.Н.Н.Красовского, Екатеринбург
ageev@imm.uran.ru, tvantonova@imm.uran.ru

Задача локализации линий разрыва по зашумленным данным возникает при обработке изображений, когда границы объектов на изображении являются линиями, на которых функция f двух переменных (изображение) терпит разрыв первого рода (линии разрыва); вне линий разрыва функция гладкая. При этом границы некоторых естественных объектов на изображении часто не могут быть описаны гладкими линиями. Для локализации (определения положения) таких границ нужно вводить классы линий, включающие фракталы, и обосновывать работоспособность алгоритмов аппроксимации линий разрыва на этих классах.

Рассматривается случай, когда вместо точной функции f известна информация о функции $f^\delta : \|f^\delta - f\|_{L_2} \leq \delta$, $L_2 := L_2(\mathbb{R}^2)$; уровень возмущения δ считается известным. Для равномерной сетки с шагом τ предполагается, что в каждом узле известны средние значения функции f^δ на квадрате со стороной τ . Легко видеть, что линии разрыва функции f^δ могут не аппроксимировать линии разрыва точной функции f . В этой ситуации задача аппроксимации линий разрыва является некорректно поставленной и алгоритмы, используемые для ее решения, должны быть регуляризирующими.

По видимому, впервые теоретическое исследование (оценки точности) работы методов локализации линий было выполнено в [1], а фрактальных линий в [2]. Однако построенный в последней работе пример фрактальной линии имел очень маленькую фрактальную размерность, что свидетельствует о достаточно жестких условиях на линии разрыва, гарантирующих работоспособность метода. Замена условия гладкости на условие липшицевости ослабляет требования на линии разрыва, гарантирующие работоспособность методов. Построено специальное параметрическое семейство фракталов и изучены его свойства. Найдена фрактальная линия из этого семейства, которая удовлетворяет новым условиям и при этом имеет фрактальную размерность существенно большую, по сравнению с линией из работы [2]. В дальнейшем предполагается конструирование новых методов усреднения, приспособленных для локализации негладких линий разрыва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев А.Л., Антонова Т.В. К вопросу о глобальной локализации линий разрыва функции двух переменных // Тр. Ин-та математики и механики УрО РАН, 2018, Т. 24, N 2, стр. 12–23.
2. Агеев А.Л., Антонова Т.В. О локализации негладких линий разрыва функции двух переменных // Тр. Ин-та математики и механики УрО РАН, 2019, Т. 25, N 3, стр. 9–23.