



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Таблица 1

Показатель сравнения	Метод обработки		
	Электро эрозионная обработка	Лазерная обработка	Абразивно-экструзионная обработка
Вид обрабатываемого материала	Только электропроводные материалы	Материалы с низкой отражательной способностью	Любые материалы
Наибольшая толщина резания по стали, мм	25...50	10...20	200...400
Достижимая точность, мм	±0,0025	±0,025	±0,025
Скорость резания	Низкая	Высокая	Умеренно высокая
Качество кромок	Высокое	Низкое	Среднее
Предварительная обработка	Подготовка отверстия для ввода проволочки	Не требуется	Не требуется
Последующая обработка	Удаление дефектного слоя	Удаление дефектного слоя	Не требуется
Себестоимость обработки	Низкая	Высокая	Средняя
Зона термического влияния	Есть	Есть	Нет

Список литературы

1. Курдюков В.И. Основы абразивной обработки: учебное пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. 195 с.
2. В. А. Ванин, А. Н. Преображенский, В. Х. Фидаров. Разработка технологических процессов изготовления деталей в машиностроении – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. Ун-та, 2007. – 332 с. – 150 экз. – ISBN 978-5-8265-0652-3.
3. Пачевский В.М. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2004, 177 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. С74 Т. 2/под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. - 496 с.

УДК 523.98

ПРИМЕНЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОГО СЖАТИЯ В ДЗЗ

Ондрисов Диас Булатович

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан
 Научный руководитель: Б.А.Игембаев

Фрактал (лат. fractus — дроблёный, сломанный, разбитый) — математическое множество, обладающее свойством самоподобия (объект, в точности или приближённо совпадающий с частью себя самого, то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей). В математике под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (в смысле Минковского или Хаусдорфа), либо метрическую размерность, отличную от топологической, поэтому их следует отличать от прочих геометрических фигур, ограниченных конечным числом звеньев. Самоподобные фигуры, повторяющиеся конечное число раз, называются предфракталами[1].

Фрактальное сжатие изображений – алгоритм сжатия с потерями, основанный на

представлении изображения в более компактной форме с помощью коэффициентов систем итерированных кусочно-определённых функций (PIFS – PartitionedIteratedFunction Systems), как правило, являющихся аффинными преобразованиями частей изображения.

Для повышения пропускной способности и эффективного использования полосы пропускания, частот телекоммуникационных систем (ТС) необходимо совершенствовать методы и алгоритмы обработки сигналов за счет уменьшения избыточности исходных передаваемых данных, что является перспективным направлением развития ТС. Одним из таких направлений является сжатие данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), передаваемых по спутниковому радиоканалу малых космических аппаратов (КА), а также околоземных летательных аппаратов. Трудности создания систем связи заключается в том, что миниатюрность КА (вес микроспутника до 100 кг, наноспутника до 10 кг) не позволяет установить на нем мощные приемо-передающие устройства и крупногабаритные маневренные антенные системы с большой полосой пропускания. Слабая система энергоснабжения не может передавать мощные сигналы, а малый объем памяти из-за габаритных и массовых ограничений не позволяет хранить большие объемы информации.

Необходимость сжатия на борту КА видео\фото данных, получаемых в задачах дистанционного зондирования Земли, обусловлена ростом генерируемых современными космическими системами ДЗЗ информационных потоков (до нескольких сотен Мбит/с). Применение сжатия на борту существенно повышает эффективность использования полосы пропускания.

Наиболее актуальными, с точки зрения увеличения пропускной способности ТС, является методы сжатия сигналов, которые основываются на некоторых преобразованиях, целью которых является переход от исходного сигнала к системе обобщенных координат, их селекции по определенному критерию, приводящему к сокращению числа исходных данных и восстановлению сигнала с помощью обратных преобразований, с сохранением аномальных статистических особенностей исходного изображения.

В данной статье мы рассмотрим методы передачи и сжатия данных ДЗЗ, позволяющих увеличить пропускную способность спутникового радиоканала малых космических аппаратов, на основе мультимасштабных методов разложения сигнала.

Существует большое количество признаков, по которым возможно отнести объект к какому-либо классу – количественные характеристики цветовых параметров, текстур. Однако при разделении снимков, полученных с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ) они не являются информативными. Потому для автоматизации процесса векторизации предлагается использовать фрактальную геометрию.

На сегодняшний день существует множество методов для автоматической векторизации, среди которых полиномиальные методы, методы, использующие графовые структуры. В работе для предварительного разделения образов используется обход точек путем выращивания регионов. Данный метод предполагает выбор начальной точки обхода и направления движения из восьми возможных путем проверки заданного условия. Исходными данными являлись аэрофотоснимки сверхвысокого пространственного разрешения

Если не возможно разделить объекты антропогенные и живой природы, то применяют переход к цветовой модели HSV - совокупность параметров: H (Hue)– тон или оттенок, S(Saturation) – насыщенность, V(Volume) – яркость[2].

Тон представляет собой конкретный оттенок цвета, отличный от других: красный, зеленый, голубой. Варьируется в пределах $0 - 360^\circ$, однако иногда приводится к диапазону $0 - 100$ или $0 - 1$.

Насыщенность цвета характеризует его относительную интенсивность (чистоту). Варьируется в пределах $0 - 100$ или $0 - 1$, чем больше этот параметр, тем «чище» цвет.

Яркость цвета показывает величину черного оттенка, добавленного к цвету, что делает его более темным, задается в пределах $0 - 100$ и $0 - 1$. Цветовое пространство HSV хорошо согласуется с моделью восприятия цвета человеком, так как больше соответствует природе цвета.

На текущий момент основными недостатками алгоритма являются большие временные затраты сжатия и невозможность гарантировать ту или иную степень потерь (качество декодированного изображения зависит от самоподобия сжимаемого). Достоинства включают степень сжатия на уровне JPEG при сравнительно одинаковом качестве, быстрый процесс декодирования, независимость восстанавливаемого изображения от разрешения (хранится структура изображения, а не данные о пикселях), потери проявляются в виде размытия изображения, а не в виде высокочастотных шумов в области контрастных переходов, свойственный алгоритму JPEG.

Характеристики современных ЭВМ позволяют преодолеть проблему скорости сжатия, сохраняя перечисленные достоинства.

К *фрактальным объектам* относится геометрия волн, береговые линии, ландшафты, острова, реки, ледники, зерна в скалистых породах, облака, кроны деревьев, снежинки, система альвеол человека или животных. Традиционно все объекты окружающего мира на интуитивном уровне описываются человеком при помощи геометрии Эвклида – прямыми, окружностями, сферами, тетраэдрами[3].

Фрактальная размерность определяет, насколько плотно и равномерно точки полученного множества заполняют Эвклидово пространство. Для этого полученный одномерный сигнал был описан при помощи квадратов разного размера – от 3x3 до 18x18. В каждом случае было рассчитано количество квадратов, необходимое для данной операции.

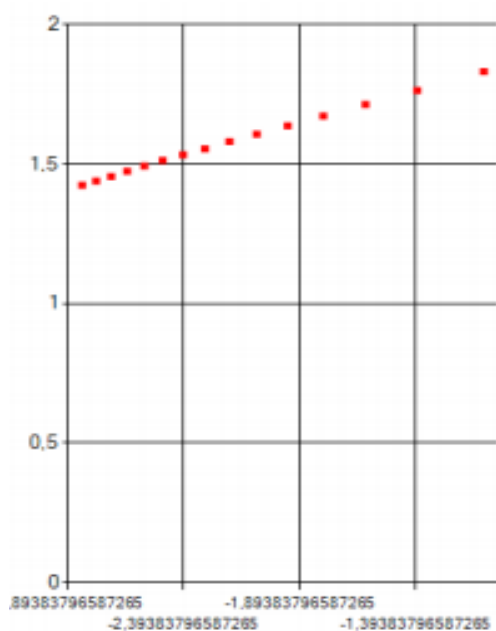


Рисунок 1. Описание одномерного сигнала

Для аппроксимации этих данных был использован метод наименьших квадратов (МНК) - математический метод, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомых переменных

Таким образом на рис.2 была получена кривая, описывающая распределение фрактальной размерности антропогенного и природного объекта.

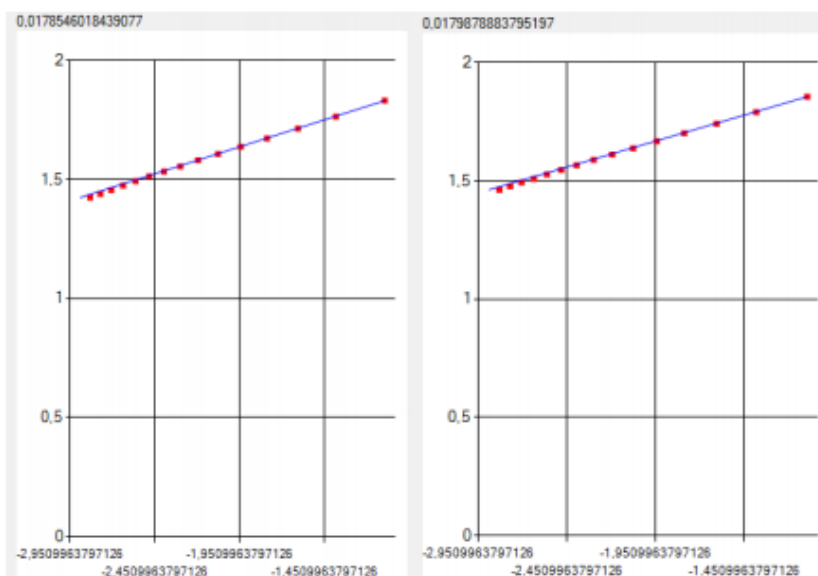


Рисунок 2. Результаты исследовани

На рис.3 приводятся результаты исследования возможности использования показателя фрактальной размерности в качестве критерия для определения принадлежности объекта классам природных и антропогенных объектов для решения задач обработки данных ДЗЗ.

Размерность Минковского — это один из способов задания фрактальной размерности ограниченного множества в метрическом пространстве, определяется следующим образом[4]:

$$D = \log_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\log N(\epsilon)}{\log \frac{1}{\epsilon}} = \log_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\log N(\epsilon)}{-\log \epsilon} \quad (1)$$

где $N(\epsilon)$ минимальное число диаметра ϵ , которыми можно покрыть исходное множество.

Принцип сжатия воплощен во фрактальном кодировании, при котором изображение, представленное совокупностью линий, описывается уравнениями этих линий. Если восстановленные данные совпадают с данными, которые были до сжатия, то это есть сжатие без потерь.

Фрактальное кодирование. При использовании фрактального метода сжатия кодируется по существу не само изображение, а алгоритм его построения. В основе этого метода лежит замечательная особенность реальных изображений, заключающаяся в том, что в них многократно повторяются с небольшими вариациями отдельные фрагменты, например листья в кроне дерева, окна в здании, пешеходы на улице, чешуя на теле рыбы и тд. И хотя эти фрагменты различаются между собой в деталях, тем не менее, в них много общего.

Процесс сжатия:

- 1) Разделение изображения на неперекрывающиеся области (домены). Набор доменов должен покрывать всё изображение полностью.
- 2) Выбор ранговых областей. Ранговые области могут перекрываться и не покрывать целиком всё изображение.
- 3) Фрактальное преобразование: для каждого домена подбирается такая ранговая область, которая после аффинного преобразования наиболее точно аппроксимирует домен.
- 4) Сжатие и сохранение параметров аффинного преобразования. В файл записывается информация о расположении доменов и ранговых областей, а также сжатые

коэффициенты аффинных преобразований.

Этапы восстановления изображения:

- 1) Создание двух изображений одинакового размера А и В. Размер и содержание областей не имеют значения.
- 2) Изображение В делится на домены так же, как и на первой стадии процесса сжатия. Для каждого домена области В проводится соответствующее аффинное преобразование ранговых областей изображения А, описанное коэффициентами из сжатого файла. Результат помещается в область В. После преобразования получается совершенно новое изображение.
- 3) Преобразование данных из области В в область А. Этот шаг повторяет шаг 3, только изображения А и В поменялись местами.
- 4) Шаги 3 и 4 повторяются до тех пор, пока изображения А и В не станут неразличимыми.

Фрактальный метод сжатия изображений обеспечивает высокие степени сжатия, составляющие от 50 до 500 раз в зависимости от типа изображения и допустимого уровня шума преобразования.

Таблица 1

Сравнение методов обработки

Метод обработки	Показатели сравнения		
	Кэф-ы сжатия искусственных снимков	Кэф-ы сжатия реальных снимков	Скорость обработки, мб\с
PNG	2	1,58	3,65
JPEG	2-20	14,2	5,75
Маркова	2,35	1,42	45,4
Фрактальный	50-500	50,2	18,1

Формат PNG хранит графическую информацию в сжатом виде. Причём это сжатие производится без потерь, в отличие, например, от JPEG с потерями.

Метод Маркова предусматривает разделение цифрового полутонового изображения (ЦПИ) на разрядные двоичные изображения с последующим объединением в плоскости по два разряда. Каждая плоскость рассматривается как двумерный случайный марковский процесс с несколькими ($N = 4$) состояниями.

По результатам исследования видно, что предложенный метод обладает высокой эффективностью, особенно при обработке искусственных изображений. Это объясняется отсутствием шумов канала связи при их обработке, в отличие от реальных изображений, прошедших по каналу связи. Метод обладает невысоким быстродействием из-за построения нужного алгоритма. Предложенный метод позволяет обрабатывать изображения любой разрядности и не требователен к памяти (для работы алгоритму необходимо хранить только две очередные строки изображения). Метод может быть использован как в системах ДЗЗ, так и в любых других приложениях обработки изображений.

Список литературы

1. Мандельброт Б. Б. Фракталы и хаос. Множество Мандельброта и другие чудеса. - М., НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2009. - 392 с.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка сигналов. Пер. с англ. М.: Техносфера, 2005. 1072 с.
3. Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии. – М.: Триумф, 2007. – 320 с.
4. Д.С. Ватолин. Использование ДКП для ускорения фрактального сжатия изображений. Журнал «Программирование» №3 2009, с. 51-57