

ИКИ
ПРКС

РОССИЙСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

МИСИС
Международный институт космического
исследования



XIX Всероссийская открытая конференция с международным участием

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Физические основы, методы и технологии мониторинга
окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов

Использование триангуляции Делоне для идентификации протяженных объектов промышленной инфраструктуры (горных объектов)

Д. ф.-м.н, профессор Крамаров Сергей Олегович

Д.Т.Н, доцент Темкин Игорь Олегович

К.Т.Н., доцент Храмов Владимир Викторович

К.Т.Н. Митясова Ольга Юрьевна

Гребенюк Елена Владимировна

Чеботков Даниил Валерьевич

15-19 ноября, 2021

г. Москва

Актуальность исследования

Апробирована методика идентификации с использованием прямоугольных растров и бинарных изображений.

Исследуется вопрос использования перспективных гексагональных растров.

Методика дополняется последующим получением «опорных точек», в качестве которых могут выступать центры тяжести. Указанные «опорные точки» получаются на основе параметрических представлений контуров объектов, являющихся одним из результатов применения методики.

«Центры тяжести» объектов на изображении обладают высокой степенью стабильности - выбраны в качестве «характерных точек» при построении триангуляции Делоне.

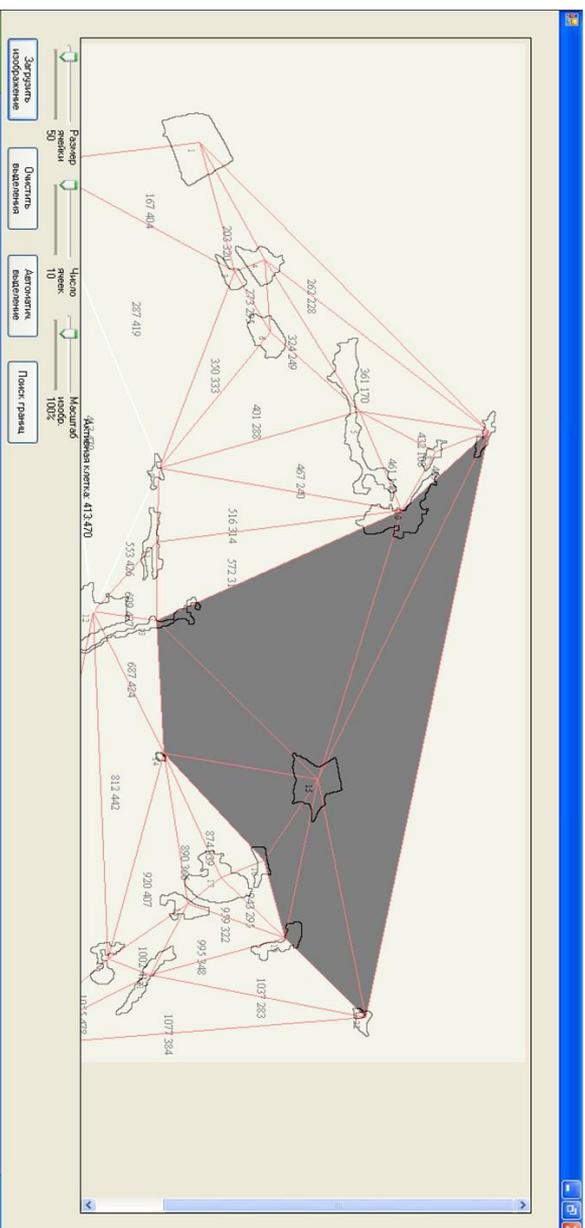
Предлагаемый метод

Подход заключается в «измельчении» исходной триангуляции Делоне относительно локально регулярных решеток.

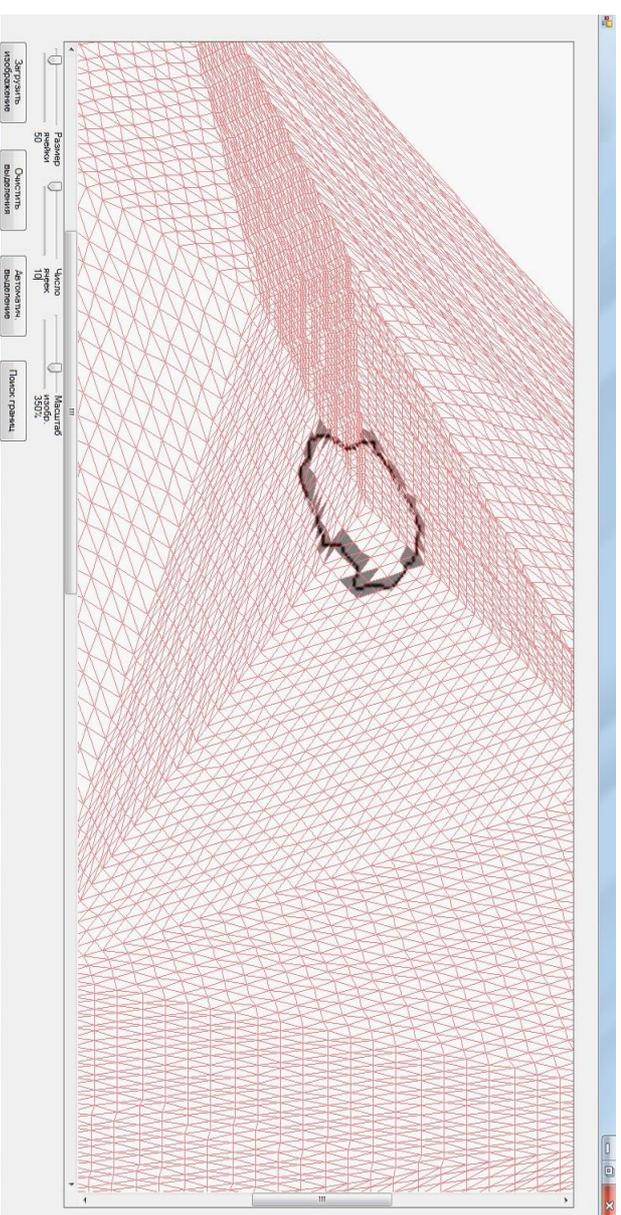
Этап 1	Подготовка к исходной нечеткой триангуляции Делоне
Этап 2	Первичная сегментация изображения, включающая возможность предварительного определения границ эталонных объектов, определения их характерных точек
Этап 3	Фактическая триангуляция Делоне с использованием характерных точек
Этап 4	Пропорциональное деление самого большого по площади треугольника, одна из вершин которого является центром тяжести исследуемого объекта, до тех пор, пока не будет достигнута требуемая площадь ячейки получившегося треугольника
Этап 5	Разделение остальных треугольников исходной триангуляции Делоне.

Результаты

Пример исходной триангуляции, построенной по исходным точкам



Пример триангуляционной сетки после проведения эксперимента



Крамаров С.О, Темкин И.О., Храмов В.В., Митясова О.Ю., Гребенюк Е.В., Чеботков Д.В.



Выводы

Предложенный метод обеспечивает локальную регулярность адаптивного измельчения.

В рамках данного исследования разрабатывается программное средство, реализующее построение сетки Делоне на основе «опорных точек» и ее «измельчение» по вышеописанному методу.

Библиография

1. Спутниковая идентификация объектов добычи полезных ископаемых на месторождениях разрабатываемых открытым способом / Крамаров С.О., Храмов В.В., Митясова О.Ю. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 5. С. 72-79.
2. Отслеживание изменений топологии объектов добычи полезных ископаемых на прямоугольных и гексагональных решетках / Крамаров С.О., Митясова О.Ю. // Горные науки и технологии. 2020. Т. 5. № 2. С. 154-161.
3. Методология интеллектуальной навигации для управления автономными подвижными объектами на основе триангуляции Делоне / Крамаров С.О., Митясова О.Ю., Темкин И.О., Храмов В.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2021. № 2. С. 87-98.
4. Заявка на изобретение № 2018126535, 18.07.2018. Крамаров С.О., Храмов В.В., Повх В.И., Грошев А.Р., Каратаев А.С., Храмов В.В. Способ идентификации объектов на цифровых изображениях подстилающей поверхности методом нечеткой триангуляции Делоне. 2020. Бюл. 2
5. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и её применение. — Томск: Изд-во Том.ун-та, 2002. — 128 с.
6. Крамаров С.О., Храмов В.В., Митясова О.Ю., Гребенюк Е.В., Вощаров А.А., Чеботков Д.В. (2022) Formation Method of Delaunay Lattice for Describing and Identifying Objects in Fuzzy Images. In: Arai K. (eds) Intelligent Systems and Applications. IntellISys 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 295. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82196-8_23



МЫ РАДУЫ

СОТРУДНИЧЕСТВУ!

maoovo@yandex.ru

Д. Ф.-М. Н, профессор Крамаров Сергей Олегович



Крамаров С.О, Темкин И.О., Храмов В.В., Митягова О.Ю., Гребенюк Е.В., Чеботков Д.В.

