

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра информатики и компьютерных систем

Аннотация к дипломной работе

**«Оценка эффективности метода *marching cubes* для расчёта
морфологической характеристики удельной площади поверхности
в дискретизированных трёхмерных реконструкциях пористых структур»**

Барановская Валерия Александровна

Научный руководитель — ассистент Свидрицкий А.С.

Минск, 2018

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 59 страниц, 11 рисунков (схемы, диаграммы), 11 источников.

ТРЕХМЕРНЫЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОРИСТЫХ СТРУКТУР, MARCHING CUBES, УДЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ

Объект исследования – исследование пористых структур, разработка и оценка эффективности методов, позволяющих вычислить их морфологические характеристики.

Цели работы: 1. Подготовить дискретизированные объекты (в виде стеков tiff изображений), имеющие аналитические решения для расчёта площади поверхности (напр., сфера), варьируя частоту дискретизации.

2. Сравнить разницу значений и уровень ошибки при расчёте значений удельной площади поверхности в подготовленных объектах, применяя метод Marching cubes и прямой метод расчёта площади дискретизированной поверхности, с рассчитанным точным аналитическим решением.

3. Рассчитать значения удельной площади поверхности в данных дискретизированных реконструкциях пористых структур прямым методом и методом Marching cubes. Дать оценку полученным результатам.

В процессе выполнения дипломной работы были рассмотрены и реализованы алгоритмы, с помощью которых рассчитываются основные морфологические характеристики (такие, как удельная площадь поверхности) трехмерных пористых структур по бинарным изображениям срезов исследуемого вещества.

Также алгоритмы были протестированы, что свидетельствует о правильности их работы и доказывает, что все полученные результаты верны. Выявлен метод, с помощью которого можно наиболее точно произвести расчет исследуемых объектов.

В будущем планируется разработать новые алгоритмы для исследования пористых сред, такие как вычисление внутреннего диаметра пор, максимальной пористости вещества, при котором оно будет оставаться прочным, и пригодным для использования в различных областях науки.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 59 старонак, 11 малюнкаў (схемы, дыяграмы), 11 крыніц.

ТРОХМЕРНЫЯ РЭКАНСТРУКЦЫІ ПОРЫСТЫХ СТРУКТУР, MARCHING CUBES, УДЗЕЛЬНАЯ ПЛОШЧА ПАВЕРХНІ

Аб'ект даследавання - даследаванне порыстых структур, распрацоўка і ацэнка эфектыўнасці метадаў, якія дазваляюць вылічыць іх марфалагічныя характарыстыкі.

Мэты працы: 1. Падрыхтаваць дыскрэтызаваныя аб'екты (у выглядзе стэкаў tiff малюнкаў), якія маюць аналітычныя рашэння для разліку плошчы паверхні (напр., Сфера), вар'іруючы частату дыскрэтызацыі.

2. Параўнаць розніцу значэнняў і ўзровень памылкі пры разліку значэнняў ўдзельнай плошчы паверхні ў падрыхтаваных аб'ектах, ужываючы метады Marching cubes і прамы метады разліку плошчы дыскрэтызаванай паверхні, з разлічаным дакладным аналітычным рашэннем.

3. Разлічыць значэнні ўдзельнай плошчы паверхні ў дадзеных дыскрэтызаваных рэканструкцыях порыстых структур прамым метадам і метадам Marching cubes. Даць ацэнку атрыманых вынікаў.

У працэсе выканання дыпломнай працы былі разгледзены і рэалізаваны алгарытмы, з дапамогай якіх разлічваюцца асноўныя марфалагічныя характарыстыкі (такія, як удзельная плошча паверхні) трохмерных порыстых структур па бінарным малюнкам зрэзаў доследнага рэчывы.

Таксама алгарытмы былі пратэставаны, што сведчыць аб правільнасці іх работы і даказвае, што ўсе атрыманыя вынікі дакладныя. Выяўлены метады, з дапамогай якога можна найбольш дакладна вырабіць разлік доследнага аб'ектаў.

У будучыні плануецца распрацаваць новыя алгарытмы для даследавання порыстых аб'ектаў, такія як вылічэнне ўнутранага дыяметра пораў, максімальнай сітаватасці рэчывы, пры якім яно будзе заставацца трывалым, і прыдатным для выкарыстання ў розных галінах навукі.

ABSTRACT

The degree work, 59 pages, 11 illustrations (schemes, diagrams), 11 sources.

THREE-DIMENSIONAL RECONSTRUCTIONS OF POROUS MEDIA, MARCHING CUBES, SPECIFIC SURFACE AREA

The object of study – studying of porous structures, the development and evaluation of the effectiveness of methods, which make it possible to calculate their morphological characteristics.

The purposes: 1. Prepare the discretized objects (in the form of tiff images), having analytical solutions for calculating the specific surface area (eg, sphere), by varying the sampling frequency.

2. Compare the difference in values and the error level when calculating the values of the specific surface area in the prepared objects, applying the Marching cubes method and the direct method for calculating the area of the discretized surface, with the calculated exact analytical solution.

3. Calculate the values of the specific surface area in the data of the discretized reconstructions of porous media by the direct method and the Marching cubes method. Evaluate the results.

In the process of the degree work, algorithms were considered and implemented. With the help of this algorithms the basic morphological characteristics (such as the specific surface area) of three-dimensional porous medias are calculated from the binary images of the sections of the investigated substance.

Also, the algorithms were tested, which indicate the correctness of their work and prove that all the results obtained are correct. A method has been identified that can be used to calculate the objects most accurately.

In the future, it is planned to develop new algorithms for studying porous media, such as calculating the internal pore diameter, the maximum porosity of the substance, at which it will remain strong, and suitable for use in various fields of science.