Paper: Natalia F. Dyshkant, Leonid M. Mestetskiy, Elena Tsarik, “Surface Comparison Based on O(n)-Merging Overlapping Delaunay Triangulations”

The authors suggest a novel algorithm for combining Delaunay triangulations of two planar point sets, the convex hulls of which are allowed to overlap, and mention the problem of surface comparison as a potential practical application for their approach.

This manuscript summarizes results of a long-term thorough and dedicated research. However, there are a few issues to be addressed before this work may be considered for publication.

Авторы предлагают новый алгоритм для объединения триангуляций Делоне двух плоских точечных множеств, для выпуклых оболочек которых допускается перекрытие. Они указывают задачу сравнения поверхностей в качестве потенциального практического приложения для их подхода.

Эта рукопись подводит итоги долгосрочного тщательного и целенаправленного исследования. Тем не менее, есть несколько вопросов, которые должны быть рассмотрены, прежде чем эта работа может быть рекомендована для публикации.

MAJOR ISSUES

There are two major flaws. The first one is in the proof of Lemma 2: page 10, lines 1-2, “To the left of AB, one of these circles is also empty. This circle corresponds to the triangle that has a larger angle opposite to AB”. A counterexample is easy to obtain from Figure 6 by introducing one more white point lying slightly above A (point X in the below figure).

Есть два основных недостатка. Первый в доказательстве леммы 2: стр. 10, строки 1-2, "Слева от AB, один из этих кругов тоже пуст. Этот круг соответствует треугольнику, который имеет больший угол напротив AB ". Контрпример легко получить из рис.6, вводя еще одну белую точку, лежащую немного выше A (точка X на рисунке ниже).



The second one is the assumption (underlying the reasoning in Section 7.2) that it is sufficient to test for correctness only the one-color edges adjacent to a newly formed two-color edge: the below figure provides an example when the two one-color edges adjacent to the two-color edge AB do not intersect, while the other two edges incident to A and B, respectively, do intersect.

Вторым недостатком является предположение (лежащее в основе рассуждения в разделе 7.2), что достаточно проверить правильность только одноцветных ребер, прилегающих к вновь образованному двухцветному ребру: на рисунке ниже представлен пример, когда два одноцветных ребра, примыкающих к двухцветному ребру АВ, не пересекаются, а два других ребра инцидентные A и В соответственно пересекаются.



The above-mentioned flaws violate the logic of the proposed method along with the statements about its correctness and time complexity (Section 7.2 and Theorem 4). In order to fix these problems, substantial changes should be introduced in the algorithm, and the paper will likely become much different afterwards. At the same time, since in its present form, the algorithm is incorrect, I cannot recommend acceptance of the present paper even upon a major revision.

Вышеуказанные недостатки разрушают логику предложенного метода наряду с утверждением о его правильности и временной сложности (раздел 7.2 и теорема 4). Для того чтобы устранить эти проблемы, в алгоритм должны быть введены существенные изменения, и вероятно, статья будет намного отличаться впоследствии. В то же время, поскольку в его нынешнем виде алгоритм некорректен, я не могу рекомендовать принять настоящую работу даже при существенном пересмотре.

GENERAL COMMENTS

The title of the paper suggests its main focus is on surface comparison. However, this question is addressed only in the second-last section (Section 8, which immediately precedes the Conclusion) less than 1-page long, which contains no new results but rather briefly cites those presented in previous papers (by the same authors) published in Russian, and thus, not accessible for IJCGA readers. In reality, this section can be considered only as an attempt to give motivation for the present research (which apparently should be rather given in the Introduction), but at the same time, the description of earlier results is too superficial for such motivation to be convincing. Moreover, the term “interpolated” (line 9 from below) bears a non-standard meaning in this context, and should better be replaced with some other term (most likely, a new one should be introduced to this end). An overall recommendation in this respect is thus to rename the paper so that the title would appropriately reflect what is discussed inside.

Название статьи говорит, что её основной упор делается на сравнении поверхностей. Тем не менее, этот вопрос решается только в предпоследней секции (раздел 8, который непосредственно предшествует заключению) меньше, чем на 1 страницу, который не содержит никаких новых результатов, а кратко цитирует представленные в предыдущих статьях (тех же авторов), опубликованных по-русски, и, таким образом, недоступных для читателей IJCGA. В действительности, этом разделе можно рассматривать только как попытку дать мотивацию для настоящего исследования (которую, очевидно, лучше дать во введении), но в то же время, описание ранних результатов слишком поверхностно для такой мотивации, чтобы быть убедительным. Кроме того, термин "интерполированное" (строка 9 снизу) несет нестандартное значение в этом контексте, и следует лучше заменить его каким-то другим термином (скорее всего, для этого должен быть введен новый термин).

Общая рекомендация в этом отношении состоит в том, чтобы переименовать статью, так чтобы название соответствовало тому, что обсуждается внутри.

The figures mostly are hard to analyze. It might be a good idea to provide simper figures illustrating individual steps of the method, and to turn the existing ones into color figures (from those in black-and-white).

Рисунки в основном трудно анализировать. Было бы хорошо привести более простые картинки, иллюстрирующие отдельные этапы метода, и превратить существующие фигуры в цветные (из тех, которые черно-белые).

Several times certain terms are introduced, or simply used, the meaning of which deviates from the standard one (improper, measure, meet, etc.). Widely applied mathematical terms and notions should be better not overloaded in this way.

Несколько раз введены или просто используются некоторые термины, смысл которых отличается от стандартного (несобственные, мера, встретиться и т.д.). Широко применяемые математические термины и понятия было бы лучше не переопределять таким образом.

A number of simple and widely known observations are stated as Lemmas followed with detailed proofs; at the same time, proofs of less obvious facts often lack some details (e.g. explicit references to the Lemmas proved earlier), which sometimes embarrasses reading of the manuscript.

Много простых и широко известных наблюдений заявлены как Леммы с подробными доказательствами; в то же время, в доказательствах менее очевидных фактов часто не хватает некоторых деталей (например, явных ссылок на леммы, доказанные ранее), что иногда затрудняет чтение рукописи.

Overall, grammatical mistakes and typos abound, and the manuscript needs expensive editing.

В целом, грамматические ошибки и опечатки встречаются в изобилии, и рукопись нуждается в существенном редактировании.

DETAILED COMMENTS

p 1., abstract, lines 8-9: “It is assumed that the given triangulations have overlapping convex hulls and their vertices (“sites”) are “well mixed”.

In this context, “well mixed” sounds like a term that can be formally defined, and this phrase gives an impression the vertices \*must\* possess this property for the proposed approach to work. However, this is not the case, and the word combination “well mixed” never appears in the text again. Therefore, it should be better removed from the abstract.

стр. 1., аннотация, строки 8-9: "Предполагается, что данные триангуляции имеют перекрывающиеся выпуклые оболочки и их вершины ("сайты") являются "хорошо перемешанными ".

В этом контексте, "хорошо перемешанные" звучит как термин, который может быть формально определен, и эта фраза дает впечатление, что вершины «должны» обладать этим свойством для предложенного подхода. Тем не менее, это не так, и словосочетание "хорошо перемешанные " никогда не появляется в тексте снова. Таким образом, было бы лучше удалить это из реферата.

(At the same time, Section 3 contains a word combination “completely mixed” (paragraph 2, line 2); similar critics apply to it as well.)

(В то же время, Раздел 3 содержит словосочетание "полностью перемешанные" (пункт 2, строка 2); то же замечание относится и к нему)

p.1, abstract, lines 3-4 from below: “The proposed algorithm can be used for merging Voronoi diagrams of overlapping site sets”.

If such possibility in considered essential, it should be also explicitly discussed in the paper itself (so far, this is not mentioned in the main text at all).

стр.1, аннотация, строки 3-4 снизу: "Предложенный алгоритм может быть использован для объединения диаграмм Вороного перекрывающихся множеств сайтов".

Если такая возможность считается важной, она должна быть также явно обсуждена в самой статье (пока же это не упоминается в тексте вообще).

p.2, Section 2, the beginning: what is the difference between “the grid” and “the nodes of the grids”? Here, these terms are used as interchangeable, which is inconsistent.

стр.2, раздел 2, начало: что такое разница между "сеткой" и "узлами сетки"? Здесь эти термины используются как взаимозаменяемые, что несовместимо.

p. 7, line 6: “Seams are grey”. On page 5 (line 1), seams were defines as sets of edges, while here, they are discussed as planar regions. This issue arises several times later on.

стр. 7, строка 6: "Швы серые". На странице 5 (строка 1), швы были определены как множества ребер, в то время как здесь они будут обсуждаться как плоские области. Этот вопрос возникает несколько раз позже.

p. 7:

The proposed algorithm is illustrated on a rather complex example, and the workflow description can be fully understood only upon reading of the entire paper (e. g. why the starters are selected in the suggested way is explained only in Section 6). It would make more sense to first explain the needed details, and provide an example afterwards.

стр. 7:

Предложенный алгоритм иллюстрируется на примере довольно сложном и описание рабочего процесса может быть полностью понято только после прочтения всей статьи (например, почему стартеры выбирают предложенным образом, объясняется только в разделе 6). Было бы больше смысла, чтобы сначала объяснить необходимые детали, а потом представить пример.

p.7, last paragraph (step 8 of the algorithm): it should be formally justified that if the bridge list becomes empty, the work is over.

стр.7, последний абзац (шаг 8 алгоритма): должно быть формально установлено, что если список мостов становится пустым, то работа закончена.

p. 8, proof of Lemma 1, line 1: it would be better to say “Consider an empty circle passing through the sites A and B…” rather than saying at the end of this paragraph “if the circle is empty…”

стр. 8, доказательство леммы 1, строка 1: было бы лучше сказать "Рассмотрим пустую окружность, проходящую через сайты А и В ...", а не говорить в конце этого пункта ", если круг пустой ..."

p. 9, paragraphs 3 and 4: one of those must have been supposed to address “bunch overflow” (while now, the one on “bunch intersection” is duplicated twice).

стр. 9, пункты 3 и 4: один из этих пунктов, должен был назван "переполнение пучка " (в то время как сейчас, "пересечение пучка» дублируется дважды).

p. 11, step (5) of the algorithm: there is no need in such a step, especially since each other one represents an action (“create”, “correct”, etc.). Step (5) is referred only at the end of the description of step (3); instead, it can be simply said the algorithm terminates at this point.

стр. 11, шаг (5) алгоритма: нет необходимости в таком шаге, поскольку каждый другой обозначает действие ("создать", "исправить", и т.д.), а на шаг (5) есть ссылка только в конце описания шага (3). Вместо этого можно просто сказать, что алгоритм завершается в этой точке.

p. 12, proof of Lemma 4, last sentence: “an incident empty circle” does not satisfy the conditions of the Lemma, which require a \*semi-empty\* circle to exist (and by definition, a semi-empty circle is non-empty). This reasoning needs to be made consistent with the definition.

стр. 12, доказательство леммы 4, последнее предложение: "инцидентный пустой круг" не удовлетворяет условиям леммы, которое требует существования "полупустого" круга (и по определению, полупустой круг не пустой). Это рассуждение должно быть сделано в соответствии с определением.

p. 12, last paragraph: the circle constructed as described may happen to be empty, and if so, will not satisfy conditions of Lemma 4. This needs to be stated more accurately.

стр. 12, последний абзац: круг, построенный согласно описанию, может оказаться пустым, и если так, то он не будет удовлетворять условиям леммы 4. Это должно быть указано более точно.

p. 13, the paragraph before Lemma 5: why not defining “a circle of influence” for any edge of a DT (rather than for an EMST edge)?

стр. 13, абзац перед леммой 5: почему не определяется "круг влияния" для любого ребра DT (а не только для EMST ребра)?

p. 15, proof of Lemma 8: it looks like this proof was copied from some other place by mistake: neither the notation nor the content corresponds to the Lemma statement.

стр. 15, доказательство леммы 8: похоже, это доказательство было скопировано из другого места по ошибке: ни обозначения, ни содержание не соответствуют утверждению Леммы.

p. 16, paragraph 2, line 1 and step (i) of the algorithm: better to say explicitly we look for a face containing the free site rather than for “a face whose circumcircle contains the free site”, especially since this may be the unbounded face loosely referred to as “half-plane”.

стр. 16, абзац 2, строка 1 и шаг (i) алгоритма: лучше сказать явно «мы ищем грань, содержащую свободный сайт» нежели "ищем грань, чья описанная окружность содержит свободный сайт", особенно учитывая, что это может быть неограниченная грань "полуплоскость".

p. 18, line 4 from below: the term “interface triangles” is unclear from the context – it should be explicitly defined if mentioned here.

стр. 18, строка 4 снизу: термин "интерфейсные треугольники" нельзя понять из контекста - если он упоминается здесь, то должен быть явно определен.