

УДК 004, 921

УДАЛЕНИЕ ШУМОВ В ТРЕХМЕРНЫХ ТОЧЕЧНЫХ ОБЛАКАХ, ПОСТРОЕННЫХ ИЗ СВЕТОВЫХ ПОЛЕЙ



Миралиев О.О.

Магистрант ТУИТ имени Мухаммада ал-Хоразмий, Компьютерный инжиниринг, Проектирования практических ПО



Кудратов С.Г

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий ТУИТ имени Мухаммада ал-Хоразмий

Ташкентский государственный университет информационных технологии имени Мухаммада ал-Хоразмий.

E-mail: azik15.11.95@gmail.com, s.kudratov@gmail.com.

Миралиев О.О

Окончил Ташкентский государственный педагогический университет имени Мухаммада ал-Хоразмий. Магистрант Ташкентского государственного университета. Работает в ООО Genesis innovation должности инженера-программиста. Проводит научные исследования в области фильтрации облако точек от шума.

Кудратов С.Г

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных технологий Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий. Сфера научных интересов: математическое моделирование физических процессов, лазерное сканирование, обработка изображений. Автор и соавтор более 40 научных и научно-методических публикаций.

Аннотация. Световые поля – это четырехмерные сигналы, улавливающие богатую информацию со сцены. Наличие нескольких представлений позволяет оценивать глубину сцены, которую можно использовать для создания трехмерных облаков точек. Однако построенные трехмерные облака точек, как правило, содержат искажения и артефакты, в первую очередь вызванные неточностями в картах глубины. В этой статье описывается метод для удаления шума в трехмерных облаках точек, построенных из света поля. Хотя существующие методы отбрасывают выбросы, предлагаемый подход вместо этого пытается исправить положение точек, и, таким образом, уменьшить шум без удаления каких-либо точек, используя согласованность между видами в световом поле. Д предложено построение трехмерного облака точек и метод шумоподавления использует меры неопределенности для значений глубины. Мы также исследуем возможное использование скорректированного облака точек для улучшения качество карт глубины оценивается по световому полю.

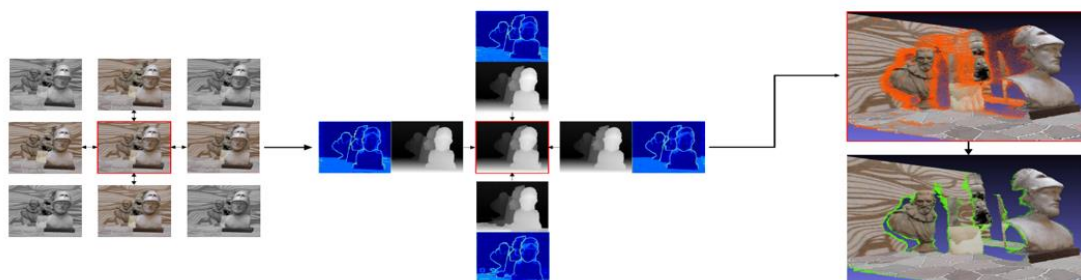
Ключевые слова: световые поля, облака точек, оценка глубины, шумоподавление.

Введение.

В этой статье описывается метод удаления шума в трехмерных облаках точек, построенных из световых полей. В то время как существующие методы отбрасывают выбросы, предлагаемый подход вместо этого пытается исправить положение точек и, таким образом, уменьшить шум без удаления каких-либо точек, используя согласованность между видами в световом поле. Предлагаемый метод построения трехмерного облака точек и шумоподавления использует меры неопределенности для значений глубины (рис. 1.).

Для каждого изображения карты диспаратности извлекаются из четырех представлений в горизонтальном и вертикальном направлениях вдоль с мерами неопределенности. Карты диспаратности объединены в единую карту с использованием неопределенности. Объединенные карты со всех точек зрения затем проецируются в 3D для получения трехмерного облака точек,

которое удаляется. Обнаруженные выбросы представлены оранжевым цветом, что отображаются зеленым цветом после применения предложенного метода.



Световые поля

Создание карт несоответствий и карт неопределенности, и объединенная карта диспаратности

Результирующее облако точек (вверху), впоследствии шумоподавленный (внизу)

Рисунок 1. Процесс шумоподавления

Структура предлагаемой системы состоит из трех основных методов:

1 Оценка карт диспаратности с четырех ракурсов в горизонтальном и вертикальном направлениях с использованием метода ProbFlow, который также генерирует карты неопределенности, представляющие надежность оценок значений глубины,

2 Объединение карт диспаратности в единую карту с использованием неопределенности (для каждого вида) и.

3 Шумоподавление облака точек, которое получается путем проецирования объединенных карт из всех видов в 3D. Предлагаемый метод шумоподавления сначала классифицирует точки либо как выбросы, либо как выбросы с использованием фильтра статистического удаления выбросов (SOR), а затем использует известные параметры камеры, чтобы попытаться определить улучшенные положения для обнаруженных выбросов с использованием геометрической и фотометрической информации (рисунок 2.).

На указанном рисунке 2 выбросы находятся на красном луче и расположены в усик, ограниченный желтыми лучами. Два кластера вставок. находятся внутри этой усеченной пирамиды, изображенной синим цветом.

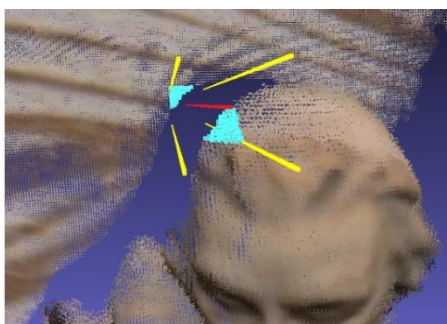


Рисунок 2. Выбросы

Оценка выполняется как в трехмерной области с использованием облаков точек, так и в двухмерной области с использованием повторно спроецированных карт диспаратности. Для каждой сцены карты диспаратности получаются только для индексов строки и столбца с

нечетными номерами сетки светового поля, так что количество карт глубины уменьшается до $5 \times 5 = 25$. Таким образом, количество вычислений существенно сокращается, при этом подавляющая часть информации в сцене сохраняется (из-за высокой согласованности между соседними видами). Результаты усредняются по всем этим представлениям. Для трехмерной оценки метод A1 представляет облака точек, полученные из проекции карт диспаратности, вычисленных ProbFlow, метод A2 представляет облака точек, полученные из проекции карт диспаратности, слитых с использованием оценки неопределенности, а метод A3 представляет собой облако точек, полученное после применения предложенного метода шумоподавления. Для оценки карты диспаратности методы A1 и A2 представляют карты диспаратности, полученные из ProbFlow, и карты диспаратности, объединенные с использованием оценки неопределенности, соответственно, в то время как метод A3 обозначает повторно спроецированные карты диспаратности из трехмерных облаков точек, скорректированные предложенным методом.

Список литературы

- [1] Инге Содерквист, «Использование svd для решения некоторых проблем с настройкой», https://www.ltu.se/cms_fs/1.51590!/svd-fitting.pdf.
- [2] Альдома А, Мартон З. К, Томбари Ф, Волькингер В, Поттхаст С, Цейсл Б, Русу Р. Б, Гедикли С, Винч М (2012). Учебное пособие: библиотека облаков точек: распознавание трехмерных объектов и оценка позы 6 степеней свободы. IEEE Robot Autom Mag 19 (3): 80–91.
- [3] Fleishman S, Drori I, Cohen-Or D (2003) Двустороннее удаление шума сетки. Acm Trans Graph 22 (3): 950–953.

NOISE REMOVAL IN THREE-DIMENSIONAL POINT CLOUDS CONSTRUCTED FROM LIGHT FIELDS

MIRALIEV O.O

*Master student of the TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi,
Computer Engineering,
Designing practical software*

QUDRATOV S.G

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of Information
TUIT named after Muhammad al-Khwarizmi*

*Tashkent State University of Information Technology.
E-mail: azik15.11.95@gmail.com, s.kudratov@gmail.com*

Miraliev O.O

Graduated from Tashkent State Pedagogical University. Master's student at Tashkent State University. Works at OOO Genesis innovation as a software engineer. Conducts research in the field of filtering point cloud from noise.

Kudratov S.G

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. Research interests: mathematical modeling of physical processes, laser scanning, image processing. Author and co-author of over 40 scientific and scientific-methodical publications.

Annotation. Light fields signals that capture rich information from the scene. Having multiple views allows you to estimate the depth of the scene, which can be used to create 3D point clouds. However, the constructed 3D point clouds, as a rule, contain distortions and artifacts, primarily caused by inaccuracies in depth maps. This article describes a method for removing noise in 3D point clouds constructed from field light. Although existing methods discard outliers, the proposed approach instead tries to correct the position of the points, and thus reduce the noise without removing any points, using consistency between the views in the light field. The construction of a 3D point cloud is proposed and the noise reduction method uses uncertainty measures for depth values. We are also investigating the possible use of a corrected point cloud to improve the quality of depth maps as measured by the light field.

Key words: light fields, point clouds, depth estimation, noise reduction.