

Разработка набора данных и метрики для анализа работы методов устранения размытия с видеозаписей

Алутис Никита Арвидасович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Москва, Россия

E-mail: nikalutis@yandex.ru

Изображения, полученные в условиях низкой освещенности, например, ночью или в темной комнате, часто страдают от размытости, вызванной дрожанием камеры или движением объекта, поскольку камере требуется длительное время экспозиции. Такое размытие сильно ухудшает качество изображения и производительность других задач компьютерного зрения, таких как распознавание объектов. Таким образом, проблема размытия изображения - восстановления четкого изображения из размытого - активно изучается уже несколько десятилетий.

Размытие видео, хотя и является проблемой, похожей на размытие изображения, значительно отличается. Из нескольких кадров можно извлечь гораздо больше информации, например, можно вычислить векторы движения на видео.

Недавно было предложено несколько подходов на основе глубокого обучения, которые показали значительное улучшение. Для обучения размытию реальных размытых изображений им требуется крупный набор данных реальных размытых изображений и соответствующих им четких изображений. Однако таких наборов данных пока не существует из-за трудностей, связанных с получением реальных данных, что вынуждает существующие подходы прибегать к синтетическим наборам данных, например, наборам данных GoPro или REDS [1]. Это приводит к проблеме - их производительность не может быть точно измерена в реальных сценариях.

Недавно был создан первый набор данных по размытию в реальном мире [2]. Однако он страдает некоторыми существенными недостатками, которые не позволяют использовать его в качестве надлежащего эталона размытия в реальном мире.

Целью данной работы является создание набора данных, лишенных перечисленных недостатков. Кроме того, поскольку традиционные метрики целью PSNR и SSIM [3] плохо справляются с оценкой восстановления деталей изображений высокого разрешения, предлагается разработать альтернативную метрику на основе карты границ изображения.

Для создания набора данных была использована установка бим-сплиттер. Она состоит из специального стекла, покрытого серебром, с коэффициентом отражения 0,5 и двух камер с нулевой стереобазой между ними.

Я использовал специальный бокс, чтобы защитить наши камеры и сам сплиттер от внешнего света. Во время съемок внутренняя часть бокса была покрыта матовой светопоглощающей тканью. Это позволило избавиться от отражений объектива камеры, присутствовавших в предыдущих наборах данных. Я также отключил оптическую стабилизацию и вручную зафиксировали все доступные настройки, такие как ISO, выдержка и цветовая температура.

Чтобы создать набор данных, нужно было одновременно снимать размытые (целевые) и не размытые (эталонные) видео. Для этого было использовано разное время выдержки на двух камерах.

Для разработки метрики использовались границы объектов, полученные с помощью скрипта Собеля. Полученные границы затем сравнивались путем прямого сопоставления

и вычисления L1 нормы. Для тестирования метрики было проведено субъективное сравнение, и была получена корреляция с результатами метрики 0.81, что является хорошим результатом

Источники и литература

- 1) Nah S. Deep multi-scale convolutional neural network for dynamic scene deblurring. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 2017, P. 3883–3891.
- 2) Rim J. Real-world blur dataset for learning and benchmarking deblurring algorithms // Computer Vision–ECCV 2020: 16th European Conference, Glasgow, UK, August 23–28, 2020, Proceedings, Part XXV 16. – Springer International Publishing, 2020, P. 184–201.
- 3) Wang Z. Image quality assessment: from error visibility to structural similarity // In IEEE transactions on image processing, 2004, P. 600–612.
- 4) Страница проекта «MSU Video Alignment and Retrieval Benchmark Suite»: <https://videoprocessing.ai/benchmarks/deblurring.html>