

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

11. Vahid-Araghi O., Golnaraghi F. Friction-induced vibration in lead screw drives. – Springer Science & Business Media, 2010.

УДК: 004.85

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СВЕТОВЫХ УСЛОВИЙ НА ВИДЕОМАТЕРИАЛАХ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

Негутаров Александр Михайлович¹, Куаныш Мақсат Жанатұлы²,
Ашимғалиев Медет Жумабаевич³

negutarov5@gmail.com, maksat01kuanysh@gmail.com

¹студент 4-го курса по ОП 6В06104 - «Вычислительная техника и программное обеспечение», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

²магистрант 1-го курса по ОП 7М06104 - «Вычислительная техника и программное обеспечение», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

³докторант 2-го курса по ОП 8D06104 - «Вычислительная техника и программное обеспечение», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.К. Жумадиллаева

Введение. Компьютерное зрение – в современных тенденциях нашего времени, является одним из основных и базовых направлений развития программного обеспечения. Благодаря обычной камере и видео мы можем получить множество информации начиная от распознавания текста до автопилота. Проблема в том, что не все камеры являются профессиональными и качество материала в большинстве своем низкого качества, при этом создание, обучение и тестирование новых нейросетей усложняется, занимает больше времени, а порой и конечная эффективность ниже и не является эффективной. В этой статье мы обсудим разработку и применение алгоритмов, используемые инструменты и методы для улучшения видео и оптимизацию световых условий, призванных увеличить эффективность распознающих нейросетей.

Основная цель улучшить качество распознавания на видео благодаря корректировки световых условий, уменьшить количество ошибочных детекций, упрощение обучения.

Теория. Для разработки алгоритма была выбрана библиотека OpenCV в языке Python. При обработке видео применение изменений происходит не ко всему видео сразу, а к каждому кадру отдельно. Каждый кадр представляет собой изображение, если обрабатывать 30 кадров в секунду, то есть один кадр за >33мс то алгоритм можно считать алгоритмом реального времени. 30 кадров — это среднее значение. Если время на обработку кадра больше этого значения, то программное обеспечение является утилитой.

Каждый кадр несет в себе лишь набор пикселей, и что бы получить и изменять значения нужно проводить преобразования.

- BGR — стандартное цветовое пространство OpenCV (используется по умолчанию). Является аналогом RGB пространства, но с другим порядком компонентов.

- RGB — в данном методе отображения цвета мы раскладываем каждый пиксель на составляющие в виде красной (red), зеленой (green) и голубой (blue) компоненты.

- HSV — это отображение создано для упрощения представление цвета человеком. Люди в случае описания цвета редко пользуются компонентами цвета, обычно они применяют такие слова как оттенок (hue), насыщенность (saturation) и интенсивность (value) цвета.

- GRAY — черно-белое пространство, где яркость рассчитывается как средняя яркость всех трех компонент модели BGR.

Во время разработки столкнулись с проблемой, OpenCV на классических алгоритмах не справляется с коррекцией световых условий, меняет кадр что с него теряется полезная информация. В поиске решения этой проблемы помогла нейронная сеть RetinexNet.

RetinexNet –основана на принципах теории Retinex, которая утверждает, что цвет и яркость объекта на изображении должны оставаться постоянными независимо от условий освещения.

Алгоритм. Для начала нужно получить материалы которые будем обрабатывать, так как нужно выделить объекты на дорожной поверхности используем видео с видеорегистраторов, у нас есть некое хранилище откуда мы можем брать видео, учитывая существования множеств форматов и кодеков.

После открытия и подготовки кадров (получение размеров и количества кадров, подготавливаем уровни обработки). Каждый кадр проходит несколько уровней и стадий обработки:

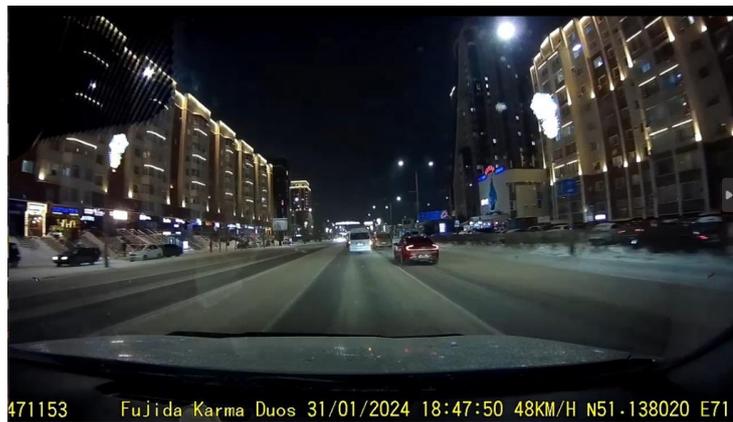


Рисунок 1. Исходный кадр из съемки в ночное время суток



Рисунок 2. Кадр после нескольких этапов обработки уровня света

Первый этап применение нейронной сети для того, чтобы поднять уровень света на кадре, после этого улучшения кадр получается освещенным затемнения пропадают и кадр становится равномерно освещенным.

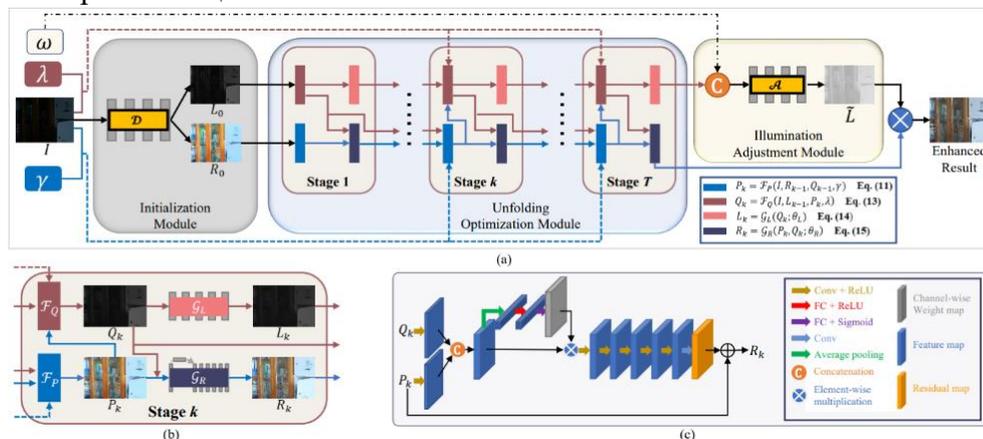


Рисунок 3. Общая схема URetinex-Net

Второй этап, изменение при помощи классических алгоритмов OpenCV.

- Гамма коррекция – используется для поднятия уровня насыщенности цветов и четкой картинке
- Понижение яркости на 30% и повышение контрастности, для улучшения качества цветов
- Повышение резкости – для улучшения детекции увеличиваем резкость, для улучшения контуров изображения, применяется фильтр Гаусса для сглаживания кадра, используя вычисления из оригинального изображения, размытого мы получаем маску контуров и неровностей, при ее наложении на оригинальное изображение увеличивается резкость без изменений цветовой и светового состояния кадра
- Баланс белого – при изменении изображения функция очищает кадр, если в других функциях произойдет смещение цветового баланса



Рисунок 4. Обработка через алгоритмы OpenCV

Итоговый кадр обработки становится нейтральным и равномерно освещенным, время обработки кадра зависит от размеров и качества кадра.

Заключение. В ходе улучшения видеоматериалов мы столкнулись с проблемами детекции объектов при неравномерном освещении. Для решения этой проблемы была разработана утилита, которая позволяет автоматически улучшать качество изображений. Применение нейронной сети на первом этапе обработки помогло поднять уровень света на кадрах, что сделало изображения более равномерно освещенными и улучшило видимость объектов. Дополнительные этапы обработки с использованием классических алгоритмов OpenCV, таких как гамма-коррекция, изменение яркости, контрастности, резкости и баланса белого, позволили еще более улучшить качество изображений. Эти усовершенствования привели к более четкой детекции различных объектов на кадрах и повысили качество распознавания, что сделало наши видеоматериалы более информативными и полезными для последующего анализа и использования.

При поддержке: Данное исследование профинансировано Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант №AP19678989 «Интеллектуальная видеоаналитика и отчетность по дорожному покрытию и освещению улиц города»)

Список использованных источников

1. Pratikpophali. (2022, February 3). Low light image enhancement using deep retinex-net model. Medium. <https://medium.com/@pratikpophali113/low-light-image-enhancement-using-deep-retinex-net-model-dec7b82a85e8>
2. W. Wu, J. Weng, P. Zhang, X. Wang, W. Yang and J. Jiang, "URetinex-Net: Retinex-based Deep Unfolding Network for Low-light Image Enhancement," 2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), New Orleans, LA, USA, 2022, pp. 5891-5900,

doi: 10.1109/CVPR52688.2022.00581. keywords: {Reflectivity;Learning systems;Adaptation models;Computer vision;Codes;Noise reduction;Lighting;Low-level vision},

3. Wei, C., Wang, W., Yang, W., & Liu, J. (2018, August 14). Deep RETINEX decomposition for low-light enhancement. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/1808.04560>

4. Цветовые пространства в OpenCV и бинаризация // Robx URL: https://robx.org/wiki/prog/opencv-biblioteka/cvet_opencv/ (дата обращения: 20.03.2024).

5. Щеглов Д.Ю. Исследование алгоритма "гамма-коррекции" для повышения визуального качества изображения // Теория и практика современной науки. 2017. №7 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-algoritma-gamma-korreksii-dlya-povysheniya-vizualnogo-kachestva-izobrazheniya> (дата обращения: 18.03.2024).

УДК 004.85

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ДЕТЕКЦИИ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОКРЫТИЯ ДОРОГИ НА ВИДЕО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Райман Евгений Сергеевич¹, Айымбай Сұнғат Жұмабекұлы²,
Керімхан Бекжан Темірханұлы³
e.raiman@bk.ru

¹студент 4-го курса по ОП 6В06104 - «Вычислительная техника и программное обеспечение», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

²докторант 2-го курса по ОП 8D06104 - «Вычислительная техника и программное обеспечение», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

³преподаватель кафедры компьютерной и программной инженерии ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.К. Жумадилаева

Введение. В основе интеллектуальной видеоаналитики лежит компьютерное зрение. Компьютерное зрение – научная область, описывающее создание и обучение специализированных машин для обнаружения, отслеживания и классификации различного рода объектов. Принято считать, что в конце 1970-х годов началось усиленное изучение данной проблемы. Ровно с того момента, когда компьютеры смогли совладать с обработкой больших наборов данных, к числу которых можно отнести и изображения.

В настоящий момент вопрос интеллектуальной видеоаналитики вышел на новый уровень. С развитием технологий алгоритмы получают все более широкое распространение. Количество сфер, в котором применяется интеллектуальная видеоаналитики – колоссальное. Безопасность на производственных объектах, ассистирование врачебной деятельности, помощь на дорогах, распознавание текста – это лишь малая часть. Стоит также отметить, что видеоаналитика с помощью компьютерного зрения является неотъемлемой частью концепции «Умного города».

Сравнивая компьютерное и биологическое зрение можно точно сказать, что компьютеры видят не так, как люди. Люди, с учетом своего жизненного опыта способны с особой точностью и скоростью идентифицировать объекты на изображении. Компьютеры же в свою очередь без должного обучения не способны это делать. Особую роль в этом занимает машинное обучение. Машинное обучение – методика анализа данных, которая в результате процесса решения большого количества сходных задач на дата-сете дает возможность обучения аналитической системе распознавать определенные классы объектов на изображении.

Алгоритмы нахождения объектов на изображении. Во-первых, алгоритм нахождения объектов на изображении зависит от постановки задачи.

Задача сегментации – задача, при которой на вход модели подается изображение, а на выходе для каждого пикселя определяется принадлежность этого пикселя к определенной