

УДК 681.772.7

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ В ВИДЕОКАМЕРАХ НА ОСНОВЕ КМОП-МАТРИЦ

Ковалевский В.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Волхонский В.В.
(Университет ИТМО)

Проблема улучшения качества изображений является значимой при возникновении различных неблагоприятных условий работы для видеокамеры. В данной работе проведен анализ методов улучшения качества изображения в видеокамерах на основе КМОП-матриц как неотъемлемый этап в разработке метода повышения качества изображения для работы видеопотока с нейронной сетью. Рассмотрены основные преимущества и недостатки методов повышения качества изображения как до преобразования сигнала в цифровой, так и после.

Введение. В настоящий момент КМОП-матрицы, благодаря возможности управления элементами матрицы по отдельности, полностью вытеснили пзс-матрицы и занимают лидирующую позицию на рынке камер видеонаблюдения. Благодаря технологии, на основе которой изготавливаются такие светочувствительные матрицы, появились различные методы улучшения качества изображения, такие как бининг пикселей или различные алгоритмы фильтрации изображений. Однако для эффективной работы камеры в большом диапазоне показателей яркости и контрастности требуется набор принципиально разных методов улучшения изображения, при этом для снижения уровня влияния человеческого фактора и достижения автоматизации процесса в современных системах используют подходы машинного обучения. В контексте проведенного исследования анализ методов существующих методов улучшения качества изображения является актуальной подзадачей в процессе разработки метода повышения качества изображения для работы видеопотока с нейронной сетью.

Основная часть. Рассмотрим методы повышения качества изображения до преобразования сигнала в цифровой, наиболее применяемыми из которых являются: общее или частичное изменение времени экспозиции, чересстрочное считывание, различные варианты в считывании сигнала с элемента матрицы. Данные методы позволяют повысить пригодность формируемого изображения для дальнейшей обработки, при этом основным недостатком является изменение параметров кадра, без учета особенностей формируемого изображения (различных показателей яркости, динамики движения в кадре). Реализация таких методов требует определенной подготовки оборудования для внедрения выбранной функции, поэтому в современном мире основное направление в повышении качества изображения с помощью соответствующих алгоритмов и методов сфокусировано на этапе после преобразования аналогового сигнала.

К методам повышения качества изображения после формирования цифрового сигнала относятся различные алгоритмы фильтрации и методы, такие как: улучшение качества изображения путем поэлементного преобразования (препарирование изображения, соляризация изображения), фильтрация изображения (оптимальная линейная фильтрация, масочная фильтрация изображений при наличии аддитивного шума), циклическая свертка и различные вариации сканирования (например, Z сканирование) и последующий бининг пикселей. Приведенные алгоритмы подходят под различные задачи, однако одновременное применение нескольких таких алгоритмов нецелесообразно ввиду получения непригодных для дальнейшей обработки изображений.

На этапе проектирования системы следует определять оператора для работы на выбранной камере: это может быть как человек, так и нейронная сеть. От задания конечного оператора

для работы в системе видеонаблюдения зависит выбор соответствующих алгоритмов и параметров работы матрицы.

Для достижения более эффективной работы нейронной сети с полученным видеорядом можно выделить следующие ключевые параметры для изображения: контрастность, равномерность освещенности в кадре.

Данные параметры можно считать ключевыми, так как обучение нейронных сетей с низким уровнем локального контраста может привести к циклическим ошибкам.

Выводы. Основываясь на анализе существующих методов и алгоритмов улучшения качества изображения, сделан вывод о непригодности их для обработки видеоряда с применением нейронных сетей. В условиях возникновения различных неблагоприятных факторов, негативно влияющих на работу видеокамеры, необходима разработка специализированного метода повышения качества изображения для работы видеопотока с нейронной сетью.

Ковалевский В.А. (автор)

Волхонский В.В. (научный руководитель)