

ОФЛАЙН-АЛГОРИТМ ФОТОРЕАЛИСТИЧНОГО ПЕРЕНОСА ХУДОЖЕСТВЕННОГО СТИЛЯ

Макарова Е. В. (НИУ ИТМО, г. Санкт-Петербург)

В данной работе рассматривается разработка нового алгоритма для фотореалистичного переноса художественного стиля с использованием нейронных сетей, в ходе которого будет улучшено качество переноса стиля и скорость обработки изображений. Также проведен анализ существующих алгоритмов и их проблем.

Введение. Первый алгоритм с применением сверточных нейронных сетей для переноса художественного стиля был предложен и описан в 2015 году в статье «A Neural Algorithm of Artistic Style» [Gatys et al, 2015]. Данный алгоритм рекомбинирует исходные фотографии и изображения и применяет итеративную оптимизацию, он использует для переноса стиля нейронные сверточные сети VGG16 или VGG19. При помощи выходов слоев VGG16 или VGG19 находятся потери контента, для нахождения потери стиля применяется матрица Грама. Для переноса стиля в данном алгоритме используется одна предварительно обученная модель, которая применяется для переноса разных стилей, таким образом, не нужно обучать отдельные модели для каждого стиля. Этот алгоритм затрачивает большое количество времени на обработку каждого изображения, а также не способен осуществлять перенос фотореалистичного стиля.

Следующий алгоритм был разработан Johnson et al. в 2016 году, он передает стиль более точно и достаточно быстро обрабатывает изображения. Недостатком данного алгоритма можно назвать то, что для каждого нового стиля необходимо предварительно обучать новую модель, и только после этого осуществлять перенос стиля, так же данный алгоритм осуществляет недостаточно точный перенос.

В 2019 году был представлен алгоритм Yoo et al., который основан на алгоритме представленным Li et al. в 2018. Представленный алгоритм использует сегментацию без присвоения меток, а также не использует дополнительную обработку изображений. Данный алгоритм переносит стиль относительно точно, но не на всех видах изображений, в некоторых случаях даже хуже описанных выше алгоритмов, но существенный плюс данного алгоритма в скорости обработки.

Основная часть. Принимая во внимание субъективность восприятия, тем не менее, во всех рассмотренных алгоритмах есть недостатки в точности передачи стиля. Наибольшая фотореалистичность достигнута в алгоритме Luan et al, предложенный в 2017-ом году. Данный алгоритм реализован при помощи Matlab. Этот алгоритм переносит стиль достаточно точно благодаря семантической сегментации, именно он послужил вдохновением для разработки нового алгоритма. В новом алгоритме будет также применены семантическая сегментация. Семантическая сегментация присваивает каждому пикселю отдельную метку и работает со множеством объектов, принадлежащих к одному классу, как с единым целым. Данный вид сегментации применяется в задачах автономного вождения, для обнаружения скрытых элементов в медицинских снимках, индустрии моды, обработке изображений со спутников, задаче понимания сцен. В отличие от существующего алгоритма, новый алгоритм офлайн, но, как и предшественник, будет применять двухэтапную оптимизацию изображений: сначала осуществляется обычный перенос художественного стиля, а на втором этапе добавляется регуляция фотореализма. Кроме того, будет устранен существенный недостаток алгоритма Luan et al, который обрабатывает каждое изображение более часа. В новом алгоритме планируется снизить скорость обработки изображений до 1 минуты на изображение 1024x1024 пикселей. Возможно, семантическая сегментация будет заменена на инстанс-

сегментацию, за счет чего удастся добиться более точной передачи стиля. Новый алгоритм будет реализован на Python с применением библиотеки Pytorch.

Выводы. Дальнейшие исследования будут сосредоточены на уменьшении скорости обработки изображений до 1 минуты на изображение 1024x1024 пикселей, выборе оптимального метода сегментации изображений, повышению точности передачи стиля и реализации кода на Python с применением Pytorch. Полученное решение может быть применимо в редактировании фото и видео контента, в создании компьютерных игр, а также для ускорения работы дизайнеров и архитекторов.

Макарова Е. В.

Подпись

Ефимова В. А.

Подпись

Фильченков А. А.

Подпись