

Вписывание баннеров рекламного характера в видео методами компьютерного зрения и улучшение качества замены баннера

Осадчий М.Д. (Университет ИТМО),

Научный руководитель – к.т.н., ассистент, факультет информационных технологий и программирования Ефимова В. А. (Университет ИТМО)

Введение.

В рекламных видеороликах может возникать необходимость замены визуальных элементов для адаптации материалов под различные маркетинговые кампании или продукты, с целью локализации и обновления информации. Данная практика позволяет более точно соответствовать запросам конкретной целевой аудитории, добавляя актуальные визуальные составляющие.

Разработанная программа, основанная на алгоритмах компьютерного зрения и нейронных сетях, обеспечивает автоматическую замену изображения на предлагаемый пользователем вариант. В рамках алгоритма применяется метод гармонизации, представляющий собой ключевую задачу в области компьютерного зрения, целью которой является оптимизация выделенной области таким образом, чтобы она визуалью гармонично сочеталась с фоном. Алгоритм выполняет идентификацию области встраивания изображения в каждом кадре, после чего осуществляет процесс гармонизации вставляемого изображения и интегрирует его в видеоряд. В результате формируется видеопоток, в котором исходный баннер заменяется новым, при этом последний выглядит реалистично и органично вписывается в общий контекст.

Основная часть. С помощью математических моделей решаются следующие задачи:

- 1) Задача детекции области вставки начинается с получения от пользователя координат четырех углов исходного баннера на некоторых кадрах целевого видео. Наблюдаемая картинка баннера в процессе движения камеры на видео может изменять свое положение и форму. Поэтому для определения положения баннера на неразмеченных кадрах используется сопоставление текущего кадра с ближайшими размеченными кадрами. Для сопоставления используются алгоритм поиска особых точек SIFT (scale-invariant feature transform) [1] с последующим их совмещением с помощью алгоритма RANSAC (RANDOM Sample Consensus) [2].
- 2) Задача гармонизации баннера заключается в адаптации области вставки изображения так, чтобы она была совместима с окружающим фоном. В рамках данного исследования было проведено сравнение трех моделей гармонизации: Pct [3], Duso [4], INR [5]. Для достижения корректности анализа и сравнений был собран датасет, включающий

видеоматериалы с баннерами, а также отдельный датасет изображений баннеров, представленных в виде картинок. После выполнения этапов вставки и гармонизации, полученные изображения сравнивались с реальными. Для оценки качества гармонизации использовались метрики SSIM (Structural Similarity Index) и PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio), на основании которых был выбран наиболее эффективный алгоритм.

3) В рамках задачи вставки производится вычисление матриц гомографии на основе установленных соответствий текущего кадра до ближайших размеченных кадров. Эти матрицы используются для интеграции гармонизированного изображения.

Выводы. В рамках исследования был разработан алгоритм для замены баннеров на изображениях и в видеоматериалах. В результате сравнительного анализа различных алгоритмов была выбрана модель гармонизации. Успешно осуществлено внедрение алгоритма гармонизации Pct. Проведены экспериментальные исследования с видеопотоками для оценки визуального качества полученных результатов. Данная работа будет полезна организациям, занимающимся маркетингом и рекламой.

Список использованных источников:

1. David G. Lowe. Object recognition from local scale-invariant features // Proceedings of the International Conference on Computer Vision. — 1999. — T. 2. — С. 1150—1157. SIFT
2. Martin A. Fischler and Robert C. Bolles. Random Sample Consensus: A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis and Automated Cartography (англ.) // Comm. Of the ACM: journal. — 1981. — June (vol. 24). — P. 381—395.
3. Guerreiro J. J. A., Nakazawa M., Stenger B. Pct-net: Full resolution image harmonization using pixel-wise color transformations // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. – 2023. – С. 5917-5926.
4. Tan L. et al. Deep image harmonization in dual color spaces // Proceedings of the 31st ACM International Conference on Multimedia. – 2023. – С. 2159-2167. <https://arxiv.org/pdf/2308.02813>
5. Chen J. et al. Dense pixel-to-pixel harmonization via continuous image representation // IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology. – 2023.
6. Evgeny Munin, Dmitry Zhukov Computer Vision (Data Fest 2023) “Virtual Advertising“ <https://ods.ai/tracks/df23-cv>
7. Valeriia Efimova, Leonid Fedotov, Viacheslav Shalamov, and Andrey Filchenkov "Advertisement replacement in video", Proc. SPIE 12084, Fourteenth International Conference on Machine Vision (ICMV 2021), 120840U (4 March 2022); <https://doi.org/10.1117/12.2623581>

Осадчий М.Д.

Подпись

Ефимова В. А.

Подпись