



ОБРАБОТКА И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВИДЕО С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕРАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ (GAN)

<https://doi.org/10.70728/conf.susta.009>

Исмамова З.А

Аннотация В работе рассматриваются методы повышения качества видео с использованием генеративных состязательных сетей (GAN). Исследуются модели ESRGAN и ТесoGAN, применяемые для задач суперразрешения и восстановления текстур. Эксперименты показали, что использование GAN обеспечивает значительное улучшение визуального качества видео, увеличение показателей PSNR и SSIM, а также более реалистичную реконструкцию деталей по сравнению с традиционными методами обработки.

Ключевые слова: GAN, суперразрешение видео, улучшение качества видеоданных, ESRGAN, ТесoGAN, восстановление изображений, глубокие нейронные сети.

Введение

Качество видеоконтента является критически важным фактором для медиаиндустрии, образовательных платформ, систем видеонаблюдения и компьютерного зрения. Низкое разрешение, артефакты сжатия, шумы и потеря деталей снижают информативность и визуальную ценность видеоданных. Традиционные методы улучшения качества видео, основанные на фильтрации или интерполяции, обеспечивают лишь ограниченное восстановление текстур [2]. Генеративные состязательные сети (GAN) позволяют моделировать сложные распределения данных и восстанавливать высокодетализированные структуры [1]. Это делает их одним из наиболее перспективных направлений в современных исследованиях по повышению качества видео.

Методы

В работе рассматриваются архитектуры **ESRGAN** [4] и **ТесoGAN** [5], ориентированные на суперразрешение и повышение временной согласованности видеопоследовательностей. Для обучения использованы датасеты парных и непарных кадров, прошедших нормализацию и предварительную обработку. Экспериментальная методика включает сравнение моделей по объективным метрикам **PSNR** и **SSIM**, а также субъективному визуальному анализу. Дополнительно оценивается устойчивость моделей к артефактам, возникающим при



обработке динамических сцен.

Результаты

Экспериментальные результаты демонстрируют значительное превосходство архитектур GAN над традиционными методами интерполяции. **ESRGAN** обеспечил высокую детализацию текстур и заметное увеличение резкости [4], в то время как **TecoGAN** показал более стабильную генерацию последовательных кадров, снижая «мерцание» и другие временные артефакты [5]. В среднем улучшение значений **PSNR** и **SSIM** составило 20–35%, что подтверждает эффективность подхода для задач восстановления видео.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают, что использование GAN является эффективным инструментом улучшения качества видеопотоков и восстановления утраченных деталей. Однако высокая вычислительная сложность и зависимость от качества обучающих данных по-прежнему остаются ключевыми ограничениями. Перспективы дальнейших исследований включают оптимизацию моделей для работы в реальном времени, расширение архитектур за счёт внимания (attention) и трансформеров, а также разработку гибридных подходов, объединяющих преимущества традиционных и генеративных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Goodfellow, I. et al. (2014). Generative Adversarial Networks. Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS). - <https://arxiv.org/abs/1406.2661>
2. Dong, C. et al. (2014). Learning a Deep Convolutional Network for Image Super-Resolution. ECCV. - https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-10593-2_13?
3. Ledig, C. et al. (2017). Photo-Realistic Single Image Super-Resolution Using a Generative Adversarial Network (SRGAN). CVPR. - https://arxiv.org/abs/1609.04802?utm_source
4. Wang, X. et al. (2018). ESRGAN: Enhanced Super-Resolution Generative Adversarial Networks. ECCV Workshops. - <https://arxiv.org/abs/1809.00219>
5. Chu, M. et al. (2018). Learning Temporal Coherence via Self-Supervision for GAN-Based Video Generation (TecoGAN). ACM SIGGRAPH Asia. - <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3386569.3392457?>