

## РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К ДООБУЧЕНИЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УСТРАНЕНИЯ РАЗМЫТИЯ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

*Алутис Никита Арвидасович*

*Студент*

*Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E-mail: nikita.alutis@graphics.cs.msu.ru*

***Научный руководитель — Куликов Дмитрий Леонидович***

Задача устранения размытия (image deblurring) связана с восстановлением резкого изображения из его размытой версии и остаётся сложной из-за разнообразия типов размытия и различий между синтетическими и реальными данными.

В данной работе исследуется роль дообучения (fine-tuning) для улучшения обобщения нейросетевого метода RADBlur, предназначенного для устранения размытия изображений. RADBlur изначально использует предварительное обучение на синтетическом наборе данных GoPro, после чего производится дообучение на реальном наборе RSBlur. В отличие от стандартных подходов адаптации, метод RADBlur осуществляет отбор синтетических данных на основе сходства признаков с реальными изображениями. Для этого используются текстурные признаки сети VGG и семантические признаки модели SigLIP, на основе которых формируется кураторская выборка синтетических данных, максимально близких по характеристикам размытия к реальным изображениям.

Дообучение проводится в два этапа: на первом нейросеть обучается только на кураторской синтетической выборке, а на втором этапе данные постепенно смешиваются с реальными изображениями, используя косинусное изменение пропорций. Применение данной стратегии позволило повысить качество восстановления изображений на реальном наборе данных RSBlur на 2.7 dB по метрике PSNR по сравнению с моделью, обученной только на синтетических данных. Эксперименты на наборах данных RSBlur и RealBlur демонстрируют существенное улучшение качества и подтверждают эффективность предложенного подхода дообучения для преодоления разрыва между синтетическими и реальными доменами.

## Иллюстрации



Рис 1. Распределение изображений из синтетических и реальных наборов данных.

## Литература

1. Caron M., Touvron H., Misra I., Mairal J., Bojanowski P., Joulin A. DINOv2: Learning robust visual features without supervision // arXiv preprint arXiv:2304.07166. – 2023.
2. Kupyn O., Budzan V., Mykhailych M., Mishkin D., Rodríguez J. M. DeblurGAN: Blind motion deblurring using conditional adversarial networks // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2018. – P. 8183–8192.
3. Nah S., Kim T. H., Lee K. M. Deep multi-scale convolutional neural network for dynamic scene deblurring // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2017. – P. 3883–3891.
4. Rim J. et al. Real-world blur dataset for learning and benchmarking deblurring algorithms // European Conference on

- Computer Vision (ECCV). – Cham : Springer Nature Switzerland, 2022. – P. 487–503.
5. Kupyn O., Martyniuk T., Wu J., Matas J. DeblurGAN-v2: Deblurring (orders-of-magnitude) faster and better // Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV). – 2019. – P. 8878–8887.
  6. Zamir S. W., Arora A., Arora A., Khan S., Hayat M., Shahbaz Khan F., Shao L. Restormer: Efficient Transformer for High-Resolution Image Restoration // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2022. – P. 5728–5739.
  7. Simonyan K., Zisserman A. Very deep convolutional networks for large-scale image recognition // Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR). – 2015.
  8. Zhai X., Mustafa B., Kolesnikov A., Beyer L. Sigmoid loss for language image pre-training // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV). – 2023.
  9. Zamir S. W. et al. Restormer: Efficient transformer for high-resolution image restoration // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2022. – P. 5728–5739.
  10. Wang Z., Bovik A.C., Sheikh H. R., Simoncelli E. P. Image quality assessment: from error visibility to structural similarity // IEEE Transactions on Image Processing. – 2004. – P. 600–612.