

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ДЕТЕКТОРОВ ИМПУЛЬСНОГО ШУМА

Васильченко О. Г.¹⁾, Сальников Д. В.¹⁾
¹⁾ *Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков
dmitrey.salnikov@gmail.com*

На текущий момент автоматизированные компьютерные системы, применяющие алгоритмы обработки изображений заняли неотъемлемое место в подавляющем большинстве направлений науки и техники. Задача удаления шума с изображения является частью любой системы компьютерного зрения. Это обуславливает необходимость поиска алгоритмов фильтрации, которые могут работать, сохраняя высокое качество фильтрации при низких аппаратных затратах.

Одним из наиболее производительных фильтров импульсных помех считается ASWM фильтр [1]. Наличие сложных нелинейных вычислений в алгоритме данного фильтра вносит существенные трудности в процесс оптимизации фильтра под любую аппаратную платформу в виду наличия циклов недетерминированной длины и наличия «сложных» с точки зрения затрат ресурсов операций деления. Популярны также фильтры с детекторами шума [2, 3, 4], которые используют специальный алгоритм для обнаружения зашумленных участков на изображении.

Современная индустрия обработки изображений активно использует алгоритмы машинного обучения для классификации изображений. На данный момент существуют топологии нейросетей позволяющие классифицировать разнообразные объекты с высокой точностью.

Задачу фильтрации шума изображений можно считать задачей бинарной классификации, в которой существует два класса объектов – содержащие шум и свободные от него. Таким образом, применение нейросетей для детектирования шума является перспективным направлением исследования. Разбив изображение на окна фиксированного размера можно использовать нейросеть для классификации текущего окна. В случае детектирования зашумленного пикселя к нему применяется алгоритм удаления шума. Т.е. нейросеть выступает в качестве детектора шума.

Для обучения нейросети необходим набор входных изображений обоих классов, а также набор данных для тестирования результата для исключения «переобучения» сети.

В ходе исследований производительности и качества фильтрации нейросетевого подхода к фильтрации импульсного шума были разработаны алгоритмы генерации необходимых наборов данных с

использованием языка программирования Python и нейросетевого фреймворка Tensorflow.

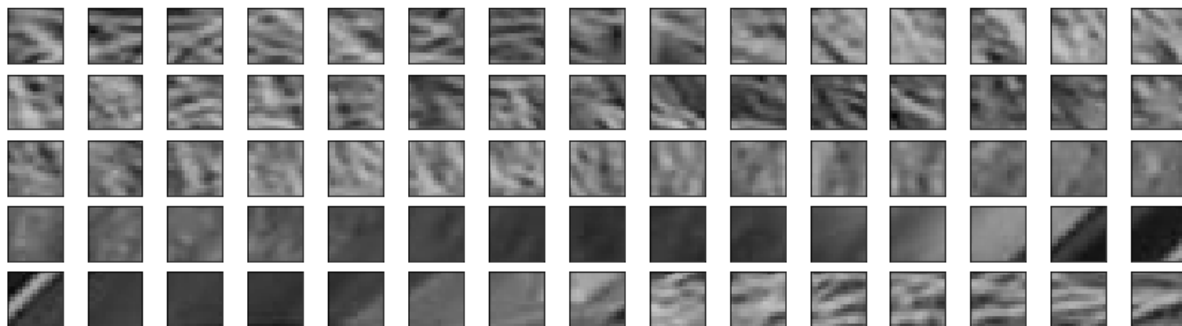


Рисунок 1 – Набор не зашумленных входных данных

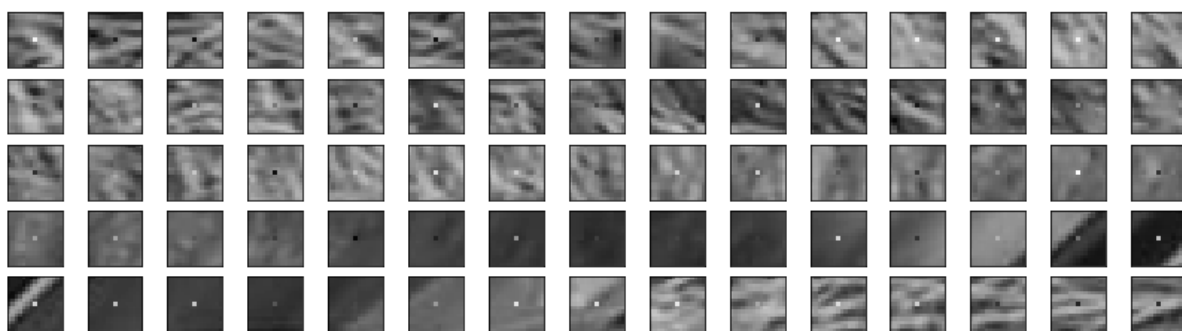


Рисунок 2 – Набор зашумленных входных данных

На кафедре АУТС НТУ «ХПИ» проводятся исследования эффективности применения различных нейросетевых структур для детектирования шума в комплексе с медианным алгоритмом фильтрации.

Учитывая полученные на данный момент результаты, а также появление огромного количество аппаратных платформ оптимальных нейросетей позволяют сделать вывод о целесообразности дальнейших исследований в данном направлении.

Список литературы

1. Kai-Kuang, How-Lung Eng, Noise Adaptive Soft-Switching Median Filter, IEEE TRANS. ON IMAGE PROCESSING, VOL.10, NO.2, 2001.
2. Kang, C. C., & Wang, W. J. (2008) Modified switching median filter with one more noise detector for impulse noise removal. International Journal of Electronics and Communications. doi: 10.1016/j.aeue.2008.08.009.
3. S.Akkoul, R.Lédée, A New Adaptive Switching Median Filter, IEEE Signal Processing Letters Volume:17, p. 587 – 590. 2010.
4. Zhang S., Karim M.A. A new impulse detector for switching median filters // IEEE Signal Processing Letters. 2002. Vol.9. Pp. 360-363.