

АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИКСЕЛЬ-АРТА

Телюх О.И.

Научный руководитель – ас. Беляев А.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14,

каф. Медиаинженерии и информационных радиоэлектронных систем,

тел. (057) 702-15-87), e-mail: froiden@gmail.com

Introduction of a content-adaptive image downscaling method for pixel-art usage. The key idea is to optimize the shape and locations of the downsampling kernels to better align with local image features. Content-adaptive kernels are formed as a bilateral combination of two Gaussian kernels defined over space and color, respectively. This yields a continuum ranging from smoothing to edge/detail preserving kernels driven by image content. This is technically realized as an iterative maximum-likelihood optimization using a constrained variation of the Expectation-Maximization algorithm. The main task of this algorithm is creating pixel art images from raster or vector graphics inputs, due to its ability to keep linear features sharp and connected.

Масштабирование является одной из наиболее часто используемой операцией изображения над изображением. В настоящее время редко можно встретить фотографию в ее изначальном разрешении. Чаще всего при фотосъемке получаемое изображение уменьшают до гораздо меньших размеров для просмотра на видеискателе камеры, на компьютере, смартфоне или в Интернете. Стандартом де-факто для масштабирования изображения являются линейные фильтры [1], а самым простым из них является процедура субдискретизации (рис 1,б).

В данном случае, и в случае линейных бикубических фильтров, изображение сначала сворачивают с низкочастотным ядром, чтобы уменьшить полосу пропускания до того, как оно будет повторно передискретизировано до окончательного разрешения. Данная фильтрация опускает изображение ниже частоты Найквиста и предотвращает наложение спектров, но в качестве побочного эффекта может быть потеряна мелкая детализация, а в бикубических фильтрах происходит размытие острых краев (рис 1,в).

Поскольку все эти методы являются контент-инвариантными (т.е. они используют инвариантные ядра), компромисс между сохранением деталей и предотвращением сглаживания сложно соблюсти. Нами предложен адаптивный алгоритм масштабирования. Как и в классических методах, выходные пиксели вычисляются как взвешенная сумма входных пикселей. Это можно интерпретировать как сопоставление ядра усреднения с каждым выходным пикселем. Основная идея алгоритма – адаптировать форму этих ядер, чтобы лучше согласовать их с локальными функциями изобра-

жения (рис. 1, г).

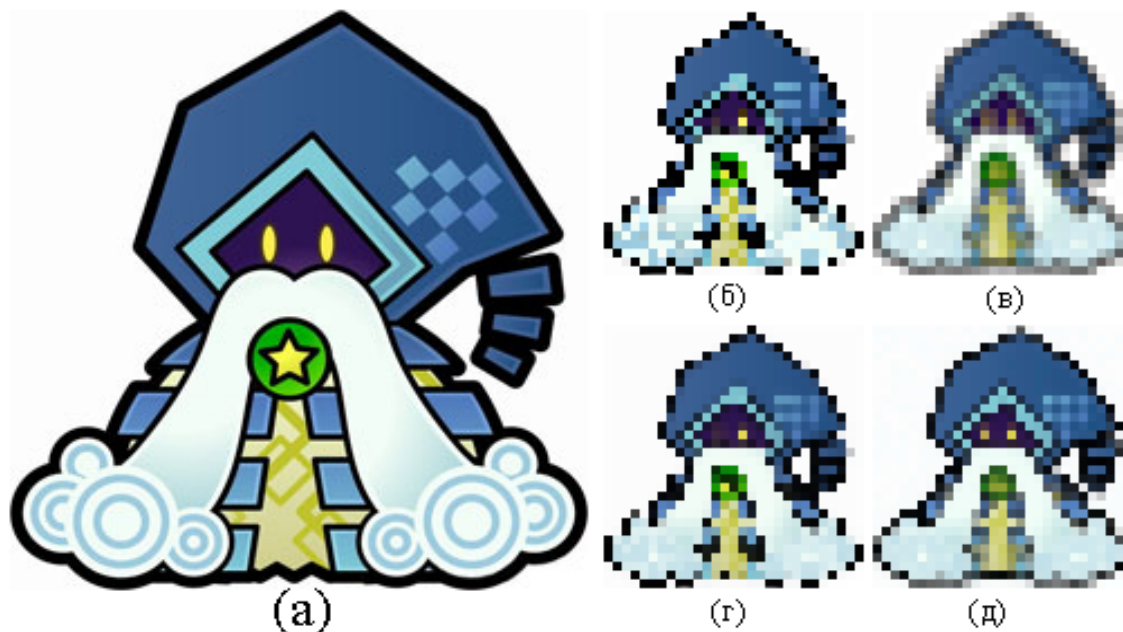


Рисунок 1 – Сравнение методов сжатия изображений
а – исходное изображение, б – субдискретизация,
в – бикубический фильтр, г – билатеральный фильтр,
д – адаптивный фильтр)

Взяв за основу методы билатеральной фильтрации [2] и методы среднего сдвига [3], мы используем ядра, которые представляют собой комбинацию пространственного гауссова ядра, обеспечивающего локальную обработку, и гауссова ядра цветового пространства для адаптации к содержимому изображения. Простая параметрическая форма этих ядер обеспечивает хороший компромисс между небольшим количеством параметров для оптимизации и достаточную гибкость для выделения основных форм на изображении.

Список источников

1. Волберг Г. 1990. Деформация цифровых изображений. IEEE Computer Society Press, Лос-Аламитос, Калифорния, США.
2. Томаси К., Мандучи Р. 1998. Двусторонняя фильтрация для серого и цветного изображений. Материалы Международной конференции IEEE по компьютерному зрению (ICCV '98), 836-846.
3. Команицию Д, Миир П., 2002. Средний сдвиг: надежный подход к пространственному анализу. IEEE Встречи по анализу шаблонов и машинному интеллекту 24, 603-619.