

УДК 378.147:655.2

## ИНТЕРАКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМ ТЕОРИИ РАСТРИРОВАНИЯ

Парамонов А.К., кафедра МСТ ХНУРЭ  
Феклистов А.А., студент, кафедра МСТ ХНУРЭ

**Аннотация.** Рассмотрены особенности процесса обучения теории растривания, выделены темы, которые вызывают наибольшую сложность при освоении материала. На основе выполненного анализа разработано интерактивное обучающее приложение, которое позволяет повысить эффективность усвоения теоретического материала учащимися.

**Ключевые слова:** РАСТР, ТЕОРИЯ РАСТРИРОВАНИЯ, ЛИНИАТУРА, СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ.

Изучая теорию растривания, учащиеся обнаруживают, что при работе с оригиналом изображения необходимо учитывать множество параметров, пренебрежение любым из которых может существенно понизить качество отпечатка или вовсе привести к образованию на нем дефектов. При изучении не всегда бывает просто разобраться во влиянии на изображение каждого из этих параметров. Большинство профессионального специализированного программного обеспечения не даёт возможности подробно увидеть все этапы процесса растривания.

Целью данной работы является создание интерактивного средства обучения, позволяющего манипулировать каждым параметром по отдельности и видеть их влияние на обрабатываемое изображение. Это позволит учащимся существенно сократить время, необходимое для освоения учебного материала, так как даст возможность наглядно моделировать процесс растривания и избавит от необходимости каждый раз выполнять трудоёмкие преобразования вручную.

Следует рассмотреть наиболее существенные параметры, влияющие на финальный вид копий изображения.

Первый из них это сам тип растра. Типы растра делятся на регулярный и стохастический (нерегулярный). Регулярный растр имеет периодическую структуру заполнения формы растровыми точками. В нерегулярной растровой структуре растровые элементы расположены случайным образом. В последнее время для получения нерегулярной структуры растра находит применение стохастическое растривание. На таком растровом изображении различные оптические плотности оригинала передаются на оттиске не размерами растровых точек, а их количеством. При этом все растровые точки имеют одинаковую величину, но в темных участках их больше, чем в светлых, и расположены они хаотически, на разном расстоянии друг от друга.

Чем больше точка растра, тем темнее участок изображения. С помощью изменения размеров растровых точек на изображении в регулярном растре формируются полутона. В настоящее время в основном используют такие формы точки, как квадратная, круглая, эллиптическая, цепеобразная (разновидность

эллиптической), евклидова (с постепенным переходом от круглой точки к квадратной). Геометрическая форма растровой точки достаточно сильно влияет на качество печатной продукции, особенно на такие характеристики, как растискивание краски и минимальный процент растровой точки, поддающийся копированию на офсетную форму. К примеру, многие типографии традиционно работают только с квадратной или овальной точкой; в высоких светах (10%) во всех трех реализациях растровая точка имеет круглую форму. Именно круглая форма растровой точки наилучшим образом воспроизводится в светах изображений и обеспечивает хороший результат; в полутонах (около 50%) практически во всех растровых библиотеках форма точки соответствует квадрату (или прямоугольнику). К наиболее часто используемым формам растровых точек можно отнести эллиптическую, ромбовидную, квадратную и круглую точки. Без необходимости и точного понимания задачи менять стандартную форму растровой точки не следует.

Важной характеристикой растрового изображения является линиатура. Линиатура показывает, какое количество растровых точек приходится на линейный сантиметр растрового изображения, и измеряется в линиях на сантиметр (лин/см) или в линиях на дюйм lpi (lines per inch). Чем выше линиатура, тем мельче растровые точки. Обычно используются линиатуры от 25 до 120 лин/см.

Большие значения линиатуры способствуют качеству изображения, однако при этом предъявляются высокие требования к бумаге и печатной аппаратуре. Обычно слишком высокая линиатура и соответственно, слишком мелкие растровые точки создают эффект более «контрастной» печати, где исчезают теневые детали. В результате изображение начинает страдать от недостатка оттенков.

При печати существует распространённый дефект изображения.

Для получения многокрасочного растрового изображения при печатании необходимо совмещение растровых однокрасочных изображений. Муар представляет собой оптическое явление, возникающее при наложении двух и более периодических плоскостных структур. Данный дефект не только ухудшает внешний вид репродукции, но и влияет на результат синтеза ее цветов. Неточность совмещения растровых структур, вызывающая подобные образования, приводит к тому, что растровые элементы на некоторых участках изображения не накладываются друг на друга, на других накладываются частично, на третьих совмещаются полностью. Муар может появиться в случае, когда изображение содержит регулярные структуры, интерферирующие с растровой структурой. Примером такого изображения является ткань или текстура. Для его устранения корректируют углы поворота растров для различных цветов, а также используют некоторые цифровые фильтры.

Уменьшение муара обеспечивается соблюдением оптимальных углов поворота раstra и повышением его линиатуры. На этапе допечатной подготовки растры поворачивают на определенные углы, чтобы в будущем минимизировать вероятность появления видимой регулярной структуры. Самый простой угол раstra 45°, так как под этим углом он наименее заметен. При чёрно-белой печати или печати в одну краску угол практически всегда составляет 45°. Большинство

цифровых методов стремятся воспроизвести точность старых оптических систем, обеспечивавших стандартное растривание с углами 0, 15, 45 и 75°. Однако, даже оптимально подобранные растровые углы не всегда позволяют устранить муар, и на некоторых участках изображения данный дефект может сохраняться.

Многие специалисты советуют использовать стохастическое растривание изображений. Стохастическое растривание характеризуется отсутствием явно выраженной растровой решетки и минимальным количеством повторяющихся элементов, поэтому, минимизирует возможный муар.

Недостатком стохастического растривания является то, что на участках, которые должны быть окрашены равномерно, могут образовываться скопления растровых элементов, из-за которых равномерность окраски нарушится. Такая неравномерность приводит к ухудшению визуального восприятия изображения. Для обеспечения равномерности существуют специальные фильтрующие алгоритмы, которые не допускают попадания таких растровых элементов на фотоформу или печатную форму, а заменяют их эквивалентными с более равномерным распределением микроточек в растровых ячейках.

Также, для применения стохастического растра требуются более квалифицированные специалисты из-за сложности данного вида печати, что увеличивает её стоимость.

В ходе работы было разработано интерактивное приложение, которое обеспечивает возможность манипуляции отдельно каждым из этих параметров. Данное приложение позволяет учащимся наглядно видеть результат, к примеру, смены формы растровой точки, изменения количества передаваемых оттенков при изменении линиатуры. Приложение имеет функцию одновременного отображения нескольких изображений, что даёт возможность непосредственно сравнить оригинал и разные варианты растривания между собой.

#### Литература.

1. Кузнецов, Ю.В. Основы технологии иллюстрационной печати / Ю.В. Кузнецов. – М: Русская культура, 2016. – 440 с.
2. Стефанов, С.И. Полиграфия и технологии печати / С.И. Стефанов. – Ленанд, 2017. – 142 с.
3. Lyashenko, V. V., Matarneh, R., Baranova, V., & Deineko, Z. V. (2016). Hurst Exponent as a Part of Wavelet Decomposition Coefficients to Measure Long-term Memory Time Series Based on Multiresolution Analysis. *American Journal of Systems and Software*, 4(2), 51-56.
4. Lyashenko, V. V., Matarneh, R., & Deineko, Z. V. (2016). Using the Properties of Wavelet Coefficients of Time Series for Image Analysis and Processing. *Journal of Computer Sciences and Applications*, 4(2), 27-34.
5. Дурняк Б. В. Стандарти в поліграфії та видавничій справі: довідник / Б. В. Дурняк, В. П. Ткаченко, І. Б. Чеботарьова // Львів: Українська академія друкарства, 2011. – 320 с.