

УДК 667.12

ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННОЕ РАСТРИРОВАНИЕ В КЛАССИЧЕСКОЙ ПОЛИГРАФИИ

Комина М.М., студент, кафедра МСТ ХНУРЭ

Яценко Л.О., доцент, кафедра МСТ ХНУРЭ

Аннотация. Рассмотрен один из основных видов растривания – частотно-модулированное растривание. Были проанализированы преимущества и недостатки данного типа растривания, были описаны рекомендации к использованию частотно-модулированного растривания.

Ключевые слова: ПОЛИГРАФИЯ, РАСТРИРОВАНИЕ, НЕРЕГУЛЯРНЫЙ РАСТР, ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННОЕ РАСТРИРОВАНИЕ.

Как известно существуют два вида растривания, регулярное (амплитудно-модулированное растривание) и нерегулярное (частотно-модулированное растривание). Самое распространенное растривание это регулярное, оно используется во всех видах печати и, несомненно, пользуется большим спросом. Но как показывает практика частотно-модулированное растривание имеет больше преимуществ перед амплитудно-модулированным.

Данный метод растривания заключается в том, что темные участки изображения передаются большим количеством растровых точек, а более светлые – меньшим [1]. При этом размер растровой точки остается неизменным по всему изображению. Так как изменяется частота появления точек зависимости от плотности участка изображения, этот метод растривания получил название частотно-модулированный (нерегулярный, англ. название Irrational screening, Stochastic screening, Scatter screening и др.). На рисунке 1. показан градиент и результат его растривания с использованием этого метода растривания.

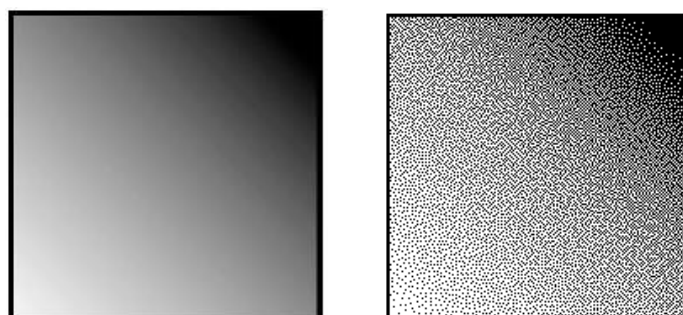


Рисунок 1 – Градиент и результат его растривания с использованием частотно-модулированного растривания

Принцип данного типа растривания заключается в том, что тоновый уровень определяется отношением площадей печатного и пробельного элементов. Поэтому ощущение тонового уровня не должно измениться, если площадь композитной растровой точки разбить на совокупность мелких точек, например, равных площади капли чернил или пятна растрового луча, и свободно распределить их в пределах

растровой ячейки. Идеальным является случайное распределение – такой способ называется также стохастическим методом растривания [2].

Основным параметром в частотно-модулированном растривании является линиатура. Форма растровой точки и угол наклона для такого типа растривания несущественны. Данная технология позволяет достичь невероятного уровня детализации изображения. ЧМ-растривание обладает несколькими преимуществами перед традиционным подходом, но появляются и новые проблемы. Молодая технология ЧМ-растривания уже предлагает существенные выгоды для некоторых приложений печати высокого класса, особенно при печати изображений с многоцветным цветом, широким динамическим диапазоном, гладкими переходами между тонами и сложными деталями.

Рассмотрим, с чем связаны и как реализуются эти преимущества:

– более чистые цвета. Устранена опасность муара, цвета определены более четко и менее подвержены взаимному загрязнению;

– улучшенная резкость края изображения и детальность. Край – это место контраста между двумя смежными пикселями. Небольшие размеры точек, используемых в ЧМ-растривании, способствуют формированию четких краев и деталей рисунка во всех тоновых диапазонах, но особенно в наиболее светлых участках и тенях. Превосходная резкость края изображения в ЧМ-подходе делает его идеальным для воспроизведения тонких подробностей в тканях и драгоценностях;

– гладкие градации между смежными тонами. Темы, для которых характерны тонкие, непрерывные градации тонов, часто лучше представляются с помощью ЧМ-растривания, чем традиционного цифрового подхода, если в используемом вами цифровом изображении скорректирован шум, который часто наблюдается в слабоконтрастных областях изображения;

– печать более чем четырьмя цветами. Печать с использованием более чем четырех печатных форм в рамках традиционного полутонового растривания может оказаться затруднительной, поскольку ошибки совмещения растут с каждой добавляемой формой. ЧМ-растривание обладает высокой устойчивостью к погрешностям совмещения, что делает его идеальным средством печати изображений, для которых требуются дополнительные печатные формы, – для лаков, флуоресцентных печатных красок, металлических цветов или технологии, известной под названием HiFi color;

– пониженное входное и выходное разрешение. Многие пользователи утверждают, что при данной номинальной пространственной частоте раstra для получения высококачественной иллюстрации с помощью ЧМ-растривания требуется меньший объем данных изображения, чем с помощью традиционного цифрового подхода. По мнению некоторых, для ЧМ-растривания достаточно минимальное значение коэффициента 1:1 (сравните с 1,5:1 для АМ-растривания). Это означает, что изображение, предназначенное для вывода при номинальной плотности раstra 150 lpi, могло бы обеспечить превосходные результаты при ЧМ-растривании с использованием выходного разрешения всего 150 rpi. Напомним, что для достижения

того же уровня качества с использованием АМ-растрирования понадобилось бы разрешение 225 ppi! После усовершенствования этой технологии уменьшение объема данных изображения, обрабатываемых процессором растровых изображений имиджсеттера, должно привести к повышению производительности и существенному снижению стоимости вывода изображений. Другой вариант – сохранить в изображении тот же объем данных, как для АМ-растрирования, но затем выводить его при большей номинальной плотности раstra с помощью ЧМ-растрирования.

При всех потенциальных выгодах в области ЧМ-растрирования еще осталось решить несколько проблем. Некоторые программные решения уже существуют; другие в настоящее время разрабатываются. Качество результатов зависит и от опыта работы с новой технологией, которым обладает сотрудник сервисного бюро или типографии. Перечислим некоторые из потенциальных проблем:

- увеличение размера растровой точки. Увеличение размера растровой точки описывает тенденцию увеличения размера или расплывания точек раstra, после того как печатная краска наносится на бумагу в печатной машине. Согласно спецификации SWOP (стандарта рулонной офсетной печати), диапазон увеличения размера растровой точки при традиционной растровой печати изображений составляет 18-25%. Однако в изображениях, напечатанных с использованием ЧМ-растрирования, наблюдается исключительно сильное увеличение размера растровой точки: от 25% до 35% на мелованной бумаге и до 50% на немелованной. Таким образом, хотя исходная ЧМ-точка имеет очень малые размеры, с учетом растекания, необходимо резервировать вокруг каждой точки довольно большую область. Следует отметить, что проблема увеличения размера растровой точки не безнадежна. Поставщики средств ЧМ-растрирования, которые также производят имиджсеттеры или устройства разработки печатных форм, предоставляют для своего оборудования программные передаточные кривые, позволяющие предварительно компенсировать ожидаемое увеличение размера растровой точки. Передаточные кривые аналогичны кривым, которые используются для корректирования тона и цвета в цифровом изображении. Единственное отличие состоит в том, что они изменяют способ, которым собственно имиджсеттер воспроизводит тона. Если имиджсеттер или устройство разработки печатных форм, используемые для вывода изображений, линейаризованы (калиброваны для обеспечения стабильности характеристик) и для печати используется соответствующая кривая предварительной компенсации, то увеличение размера растровой точки – не проблема;

- зернистость. Некоторые конечные пользователи технологий ЧМ-растрирования отмечают зернистость в малоконтрастных областях отпечатанных изображений. Ряд разработчиков программного обеспечения для ЧМ-растрирования, включая R.R. Donnelley & Sons, включили в свои пакеты средства для фильтрации и удаления шума. Если опция фильтрации шумов не включена, то рассмотрите возможность вывода изображения на системе, которая позволяет использовать оба вида растрирования в одном документе. При этом можно готовить низкоконтрастные изображения для традиционного цифрового растрирования, а другие изображения –

для ЧМ-растрирования. Так, программные продукты для ЧМ-растрирования фирмы Screen USA позволяют выполнять АМ- и ЧМ-растрирование для различных частей одного изображения, а автономное приложение Isefields позволяет выбирать для ЧМ-растрирования отдельные изображения на любой странице;

– слишком малые размеры точки. Изготовители имиджсеттеров обычно предусматривают только один или два фиксированных размера точки при заданном выходном разрешении, причем эти точки обычно слишком малы для использования на немелованной и газетной бумаге или при трафаретной печати, где увеличением размера точки труднее управлять. Небольшие размеры точек также частично ответственны за шум, наблюдаемый в малоконтрастных изображениях. Сейчас наблюдается тенденция к более гибкому выбору размера точки для каждого выходного разрешения, и размер точки увеличился до 100 микрон (по сравнению с имевшимися ранее 30-40 микронами);

– контроль качества. Из-за проблемы увеличения размера растровой точки ЧМ-растрирование не прощает пыльных рабочих помещений, нелинеаризованных имиджсеттеров и небрежности в работе. Лучше всего работать с агентствами допечатной подготовки и сервисными бюро, имеющими опыт в области ЧМ-растрирования, или использовать высокую пространственную частоту растрирования (200 lpi и выше);

– получение пробных изображений. Получение представительных пробных изображений все еще проблема в области ЧМ-растрирования, поскольку существующие системы получения пробных изображений не могут воспроизводить точки столь небольшого размера или правильно отражать повышенное увеличение размера растровой точки. Поскольку ЧМ-растрирование получает все большее распространение, следует ожидать разработки соответствующих методов получения пробных изображений.

Хотя несколько проблем в ЧМ-растрировании остаются частично нерешенными, есть много приложений, в которых эта технология может оказаться очень полезной. Следующие рекомендации помогут решить, будет ли ЧМ-растрирование полезно [2]:

– непосредственная обработка печатных форм. Для управления размером точки при ЧМ-растрпровании необходимо повышенное внимание к качеству окружающей среды в производственном помещении. Использование устройств разработки или систем непосредственной обработки печатных форм уменьшает число технологических этапов в процессе получения отпечатанных страниц и, следовательно, помогает поддерживать стабильный размер точки;

– многоразрядный цвет. ЧМ-растрирование прекрасно воспроизводит тонкие переходы тонов, особенно на наиболее светлых участках и в тенях. Барабанные сканеры и 48-разрядные программы редактирования изображений типа Live Picture также могут использоваться для сохранения максимально возможных гладких переходов тонов изображения в ходе процесса коррекции. Для полного – от ввода до вывода изображения – сохранения тоновых характеристик и детальности подумайте об использовании ЧМ-растрирования при работе с изображениями с высокой разрядностью представления цвета;

– чрезвычайно детализированные изображения. Такие изображения часто не слишком хорошо воспроизводятся в печати с использованием традиционного цифрового растривания. Чрезвычайно малые размеры точки, возможные при ЧМ-растривании, позволяют сохранить мельчайшие детали в отпечатанном документе;

– HiFi Color и дополнительные цветоделенные печатные формы. Термин HiFi color описывает набор технологий допечатной подготовки, разработанных для улучшения цветовой гаммы печати с использованием более четырех цветоделенных печатных форм. Использование более четырех печатных форм в стандартном режиме цифрового растривания увеличивает риск нарушения совмещения печатных форм и образования муара. ЧМ-растривание, устраняющее муар, прекрасно приспособлено для печати в режиме HiFi color и для приложений печати в режиме СМУК, в которых требуются дополнительные печатные формы для металлических или флуоресцентных печатных красок или лаков;

– пользуйтесь услугами опытных поставщиков. Ничто не заменит вам сервисного бюро или агентства допечатной подготовки, которые уже имеют некоторый опыт использования технологии и понимают значение регулярного и правдивого общения. Для обеспечения согласованности методов вывода планируйте сотрудничество с универсальным сервисным бюро, которое производит пленку или печатные формы на фирме.

При ЧМ-растривании теряет смысл понятие пространственной частоты растра, потому что отсутствует регулярная структура растра. Имеет значение лишь разрешающая способность устройства вывода и минимальный размер точки растра, который может воспроизводить данная печатная машина при сравнимой пространственной частоте растра [3-5]. Оба этих фактора определяют размеры точек ЧМ, которые следует использовать для большинства приложений. Чем выше разрешение имиджсеттера или устройства разработки печатных форм, тем меньше размер минимальной точки и точнее воспроизведение деталей изображения. Тем лучше можно выполнить основную задачу полиграфического производства – правильно и как можно лучше предоставить продукцию клиенту.

Литература.

1. Растривание и вывод на печать – Режим доступа: [www / URL: http://housecomputer.ru/books/scanning/scan_images_1/3.htm](http://housecomputer.ru/books/scanning/scan_images_1/3.htm) – 01.04.2017. – Загл. с экрана.
2. Частотно — модулированное растривание – Режим доступа: [www / URL: http://system-repair.net/2013/02/chastotno-modulirovannoe-rastrirovanie/](http://system-repair.net/2013/02/chastotno-modulirovannoe-rastrirovanie/) – 01.04.2017. – Загл. с экрана.
3. Частотно — модулированное растривание – Режим доступа: [www / URL: http://www.artgroup.ru/articles/slovar-1342177869/](http://www.artgroup.ru/articles/slovar-1342177869/) – 01.04.2017. – Загл. с экрана.
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. 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.