

В видеокамерах БЦ используется метод MJPEG. Сравним этот метод с фрактальным. Как указано в [4], коэффициент сжатия MJPEG варьируется в пределах 2-200 раз, а коэффициент сжатия фрактальных методов – в пределах 2-2000. Кадры систем видеонаблюдения содержат большое количество самоподобных объектов: пол и стены помещений выглядят сходным образом, что обуславливает применение фрактального метода сжатия изображений. Среднее значение коэффициента сжатия для MJPEG – 30 раз, для фрактального метода – 100 раз [5]. Таким образом, использование фрактального метода сжатия изображений увеличит коэффициент сжатия более чем в 3 раза. В чего уменьшается ресурсоёмкость системы видеонаблюдения.

Список использованных источников:

1. Zhuang Wu, Bixi Yan. An effective fractal image compression algorithm // IEEE International conference on ICCASM, 2010.
2. Veenadevi S.V., Ananth A.G. Fractal Image Compression of Satellite Imageries // International Journal of Computer Applications, vol. 3, 2011.
3. Современные системы безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.proximas.ru/advanced_video_coding.html
4. Ватолин Д.С. Алгоритмы сжатия изображений // <http://www.lib.ru/TECHBOOKS/ALGO/VATOLIN/algcomp.htm>
5. Семёнов Ю. А. Методы преобразования и передачи изображения // <http://book.itep.ru/2/25/mpeg-4R.htm>
6. James M. Fractal Image Compression // <http://www.i-programmer.info/babbages-bag/482-fractal-image-compression.html?start=3>

Белов А.И.

студент,

Одесский национальный политехнический университет

ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ ФРАКТАЛЬНОГО МЕТОДА

Сейчас в информационных системах, в которых присутствуют хранилища данных, используются методы сжатия изображений: социальные сети, интернет-магазины, видеосервисы (youtube, twitch и т.д.). Особое место занимают информационные системы, в которых данные необходимо хранить в архиве длительное время. К последним относятся системы видеонаблюдения. В этих системах изображения в составе видеопоследовательностей поступают с нескольких камер постоянно, поэтому объёмы данных, подлежащих хранению, велики. Приоритетной характеристикой метода сжатия изображений, который используется в таких системах, является коэффициент сжатия.

В современных системах видеонаблюдения используются такие методы, как RLE, LZW, LZ-Huffman, JPEG (MPEG) [1], JPEG 2000 (Motion JPEG 2000) [2]. Фрактальные методы не получили широкого распространения, т. к. время кодирования в этих методах очень велико. С другой стороны, коэффициент сжатия фрактальных методов потенциально гораздо больше, чем у

вышеперечисленных [3]. С учётом этого, целесообразно перераспределить загрузку вычислительных ресурсов для систем видеонаблюдения и процедуру кодирования проводить в то время, когда они не используются, например, в нерабочее время. При этом повышение коэффициента сжатия фрактального метода приведёт к уменьшению ресурсоёмкости системы видеонаблюдения.

Среди способов повышения коэффициента сжатия у фрактальных методов выделяют: увеличение изначального размера ранговых и доменных блоков, введение допустимой разницы между ранговым блоком и трансформированным доменным блоком, изменение количества преобразований [3].

Предлагается с помощью выделения классов преобразований и коэффициентов преобразований внутри классов увеличить коэффициент сжатия изображений для фрактального метода путём уменьшения общего количества преобразований. Этот способ выбран потому, что потери качества при уменьшении количества преобразований являются наименьшими по сравнению с остальными способами.

Метод фрактального сжатия основан на обнаружении самоподобных участков на изображении. А именно, изображение разбивается на множество неперекрывающихся ранговых блоков (англ. range subimages) и определяется множество перекрывающихся доменных блоков (англ. domain subimages). Доменные блоки имеют больший размер, чем ранговые. Определяется набор преобразований, которые на вход принимают доменный блок, а на выходе выдают изображение с такими же размерами, как у ранговых блоков. Для каждого рангового блока производится поиск пары «доменный блок – преобразование» такой, что результат преобразования является наиболее близким к ранговому блоку по выбранной метрике. Закодированное изображение представляет собой список координат ранговых блоков и координат соответствующего ранговому блоку доменного блока, а также параметров преобразования, переводящего доменный блок в ранговый. Декодирование начинается с произвольного начального изображения, имеющего такие же размеры, что и исходное изображение, и производится итеративным способом. На каждой итерации для каждого рангового блока берётся соответствующий ему доменный блок (точнее, подизображение, которое на данной итерации находится на месте доменного блока), к нему применяется соответствующее преобразование, а результат этого преобразования записывается на место рангового блока.

В результате структура файла, полученного в результате сжатия изображения фрактальным методом, выглядит следующим образом:

- ранговый блок кодируется координатами его верхнего левого угла;
- доменный блок кодируется координатами его верхнего левого угла;
- преобразование кодируется 6-ю коэффициентами, отвечающими за перенос и изменение яркости каждого пикселя: если x и y – координаты пикселя в доменном блоке, а L – его яркость, то преобразование имеет вид:

$$\begin{aligned}x' &= ax + b; \\ y' &= cy + d; \\ L' &= eL + f,\end{aligned}$$

где a, b, c, d, e, f – константы,

x', y' – координаты пикселя после преобразования,

L' – яркость пикселя после преобразования.

Как видно, преобразования являются аффинными – это простейший случай. В случае более сложных преобразований количество коэффициентов возрастает.

Разделим преобразования на 2 класса: пространственные преобразования и преобразования яркости. К пространственным преобразованиям отнесём:

- поворот изображения на угол ϕ ;
- зеркальное отображение относительно прямой, проходящей через центр изображения под углом θ к прямой, проходящей через центр изображения параллельно нижней границе изображения;
- перестановку квадрантов: центр изображения берётся за начало координат, изображение делится осями координат на 4 квадранта, которые меняются местами в зависимости от номера преобразования.

К преобразованиям яркости отнесём аффинные преобразования, которые применяются к значению яркости пикселя.

Обозначим S – множество пространственных преобразований, G – множество преобразований яркости. Преобразования из множества S , принимая на вход изображения с размерами доменных блоков, на выходе выдают изображения с размерами ранговых блоков, в то время как преобразования из множества G применяются к результатам преобразований из множества S .

Введём:

- множество ранговых блоков P , состоящее из непересекающихся блоков исходного изображения, имеющих размер 4×4 пикселя и покрывающих всё изображение;
- множество доменных блоков D , состоящее из всевозможных пересекающихся блоков исходного изображения, имеющих размер 8×8 пикселей.

Для каждого доменного блока сначала осуществляется поиск преобразования, результат применения которого к доменному блоку наиболее близок к рассматриваемому ранговому блоку по критерию среднеквадратического отклонения яркостей пикселей, т. е.:

$\forall p \in P$ найти такие $d \in D$ и $s \in S$, что:

$$\min_S \sqrt{\sum_{x,y=0}^4 |p(x,y) - d'(x,y)|}; \quad (1)$$

$$d' = S(d),$$

где $p(x, y)$ – значение яркости пикселя (x, y) рангового блока;

$d(x, y)$ – значение яркости пикселя (x, y) доменного блока;

$S(d)$ – результат применения пространственного преобразования S к доменному блоку d .

После того, как для каждого рангового блока найден наилучший согласно критерию (1) доменный блок, а также пространственное преобразование, найдём наилучшее преобразование яркости:

$\forall p \in P$ найти такое $g \in G$, что:

$$\min_G \sqrt{\sum_{x,y=0}^4 |p(x,y) - d''(x,y)|}; \quad (2)$$

$$d'' = G(d'),$$

где $G(d')$ – результат применения преобразования яркости G к d' .

Сформируем и сохраним в отдельный файл пронумерованные списки для каждой группы преобразований, чтобы при кодировании изображения записывать в файл только номер преобразования. Тогда в файл для каждого

рангового блока будут записаны координаты рангового и доменного блоков и 2 числа, обозначающих номер пространственного преобразования и преобразования яркости.

Подсчитаем объём памяти, необходимый для кодирования одного рангового блока базовым фрактальным методом и усовершенствованным методом. Расчёт выполнен для платформ .NET Framework (ОС Windows) и Java.

В базовом фрактальном методе для кодирования одного доменного блока использовалось 10 16-битных чисел, то есть 160 бит. Используя описанное усовершенствование, записываются первые 4 16-битных числа (координаты рангового и доменного блоков), однако 6 последних 16-битных коэффициентов заменяются 2-мя числами – по одному для преобразований из множеств S и G . Если выбрать количество преобразований в каждом из множеств S и G меньше, чем 256, то их номера можно закодировать 8-битными числами. Таким образом, память, необходимая для кодирования каждого доменного блока, составляет:

$$4 * 16 + 2 * 8 = 80 \text{ (бит)}.$$

В случае, если в каждом из множеств S и G больше, чем 256 преобразований, для их кодирования потребуются также 16-битные числа, тогда необходимый объём памяти составляет:

$$4 * 16 + 2 * 16 = 96 \text{ (бит)}.$$

Чтобы сохранить такую же точность восстановления, как и в исходном методе, для группы пространственных преобразований достаточно взять шаг дискретизации в 15° . Тогда количество преобразований составит:

$$\frac{380}{15} = 24 \text{ (преобразования)}.$$

Необходимый шаг дискретизации для преобразований яркости составит 0.1, интервал изменения уровня яркости: $[0.1, 20]$. Тогда количество преобразований яркости составляет:

$$\frac{20 - 0.1}{0.1} = 199 \text{ (преобразований)}.$$

Экспериментальные исследования показали, что для обеспечения качества восстановленных изображений, использующихся в системах видеонаблюдения, такого количества преобразований достаточно. Если требуется повысить качество восстановленных изображений путём уменьшения шага дискретизации преобразований то, как следствие, увеличится количество преобразований.

Как видно из расчётов, с использованием предложенного усовершенствования фрактального метода получено увеличение коэффициента сжатия на 40-50% (в зависимости от количества преобразований). Однако, если поменять количество преобразований, то закодированные ранее изображения не удастся декодировать. В таком случае необходимо хранить в закодированном файле сведения о наборах преобразований, и формировать эти наборы динамически.

Список использованных источников:

1. Sung-Chang Lim, Hyeong-Ryul Na, Yung-Lyul Lee. Rate control based on linear regression for H.264/MPEG-4 AVC – Signal Processing: Image Communication vol. 22, 2007, pp. 39–58.
2. Pablo G. Tahoces, J. Ramón Varela, María J. Lado. Image compression: Maxshift ROI encoding options in JPEG2000 – Computer Vision and Image Understanding, vol. 109, 2008, pp. 139–145.

3. Ватолин Д.С. Алгоритмы сжатия изображений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lib.ru/TECHBOOKS/ALGO/VATOLIN/algcomp.htm>

Бригас О.В.

науковий співробітник,

Національний науковий центр

«Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Національної академії аграрних наук України

МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МОЛОКА ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДОЇННЯ

Продукти тваринництва відносяться до категорії більш цінних продуктів харчування. Компоненти, що входять до їх складу є вихідними матеріалами для побудови тканин, біосинтезу необхідних систем, які регулюють життєдіяльність організму, а також для покриття енергетичних затрат. Поняття якості продукції тваринництва, з урахуванням складності та багатоваріантності їх складу, специфіки властивостей визначається комплексом показників. Головні показники при оцінці рівня якості мають показники призначення, за допомогою яких повинна бути забезпечена достатню повна інформація у відношенні біологічної цінності продукту, органолептичних показників, гігієнічних і токсикологічних характеристик, а також стабільність властивостей.

На цей вид продукції чинними є стандарти різних категорій. Більшість із них поширюються на продукти переробки молока та методи контролю показників якості. Національним стандартом ДСТУ 3662–97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» встановлені більш жорсткі вимоги до якості молока порівняно з попередніми (ГОСТ 13264–70 та ГОСТ 13264–88), особливо вимоги щодо санітарно-гігієнічних та мікробіологічних показників. Загальне бактеріологічне обсіменіння і кількість соматичних клітин для вищого сорту відповідно не більше 300 і 400 тис/см³, для першого – 500 і 600, а для другого – не більше 3000 та 800 тис/см³.

Молоко – це продукт нормальної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи кілька доїнь, що не містить добавок чи вилучень, і призначений для споживання як рідке молоко чи для подальшого перероблення.

У молоці не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків). Встановлені вимоги щодо показників безпеки (токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, нітратів, гормональних препаратів, радіонуклідів) на рівні чинних в Україні.

Звичайно національний стандарт на молоко коров'яче є більш прогресивним, але набрав він чинності тільки у 2002 р. Для впровадження його були розроблені галузеві нормативні документи, які регламентують порядок оплати за вміст жиру та білка, використання нестандартного молока, молока з неблагополучних господарств, вимоги до молока для промислової переробки тощо.

В інших національних стандартах встановлені вимоги до продуктів переробки молока (вершків, сметани, сирів тощо), а в галузевих – вимоги до