

обчислення кутів по алгоритму, що відповідає режиму роботи ПОБ. Крім того, у ПЕОМ формується 32 байта пачка даних, у 6, 7, 22, 23 байтах якої записана інформація про обчислений кут у кутових хвилинах (десятки, одиниці) і кутових секундах (десятки, одиниці).

МП приймає зазначені 32 байта з ПЕОМ через ПП2 і транслює їх через порт ПП1 у гоніометр з урахуванням керуючих сигналів, що надходять із СОІ (ПП1) у гоніометр. Вищевказаний кут у кутових хвилинах і секундах фіксується на табло гоніометра. Зазначений обмін інформацією між гоніометром, СОІ і ПЕОМ у режимі виконується безупинно до моменту появи режиму ПР, що відповідає натисканню клавіші ESC на клавіатурі ПЕОМ. Крім того, кут у кутових хвилинах і секундах для режиму ПО також фіксується на дисплеї ПЕОМ.

Конструктивно СОІ виконано на окремих друкованих платах. Мікропроцесор, ПЗП, БОЗП конструктивно розміщені на платі пристрою портів зв'язку (ППЗ), що має розміри 140 × 270 мм. Стабілізатори напруги СН5, СН12 виконані на окремих платах розміром 150 × 160 мм. Випрямлювач виконаний у виді окремого автономного, вхідного до складу блоку випрямлювачів гоніометра. Випрямлювач підключений до шини перемінної напруги 220 В, 50 Гц блоку випрямлювачів.

Висновки

1. Розроблено IBM сумісну систему обміну та обробки автоматичної інформації для високоточного

вимірювача кута на основі гоніометра з кільцевим лазером.

2. Запропоновано новий принцип побудови, схему та конструкцію IBM-сумісної системи обміну й обробки інформації між гоніометром та ЕОМ, що застосовується для керування процесом вимірювання й обробки інформації.

3. Приведено принцип дії нової СООІ, програмне забезпечення якої передбачає 7 основних режимів роботи системи.

4. Розглянуто різні режими роботи системи.

5. Розглянуто питання сполучення аналогового виходу гоніометра з комп'ютером через L — плату.

Література

1. Автоматизированный гониометр на основе кольцевого лазера [Текст] / А. И. Вангорихин, И. И. Зайцев. — «ОМП», 1982. — № 9. — С. 28–31.
2. Афанасьев, В. А. Оптические измерения [Текст] : учебник для вузов / В. А. Афанасьев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. школа, 1981. — 229 с.
3. Оптические приборы в машиностроении [Текст] : справочник. — М. : Машиностроение, 1974. — 238 с.
4. Кирилловский, В. К. Оптические измерения [Текст]. Часть 3. Функциональная схема прибора оптических измерений. Типовые узлы. Оптические измерения геометрических параметров / В. К. Кирилловский. — СПб. : ГУ ИТМО, 2005. — 67 с.

Метою роботи є дослідження алгоритмів стиснення графічної та відеоінформації з метою використання у мультимедійних програмних застосуваннях, а також використання різних типів фільтрації зображень для поліпшення їх якості після застосування до них хвильового алгоритму стиснення.

Ключові слова: стиснення, фільтр, зображення, перетворення, відеоінформація, кадр, растр, параметр, модель кольору, роздільна здатність, надлишковість, матриця.

Целью работы являются исследования алгоритмов сжатия графической и видеoinформации с целью использования в мультимедийных програмных применениях, а также использование разных типов фильтрации изображений для улучшения их качества после применения к ним волнового алгоритма сжатия.

Ключевые слова: сжатие, фильтр, изображение, преобразование, видеoinформация, избыточность, матрица.

The purpose of work are researches of algorithms of compression of graphic and video-information with the purpose of the use in multimedia applications, and also use of different types of images filtration for the improvement of their quality after application to them of wave algorithm of compression.

Keywords: compression, filter, image, transformation, video, surplus, matrix.

УДК 001.891:65.011.56

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ СЖАТИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ И ВИДЕОИНФОРМАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ

В. М. Черепакhin
П. П. Островной

1. Введение

На протяжении последних лет идет бурное развитие компьютерных технологий. Повышается скорость и качество обработки информации. Но с увеличением скорости обработки информации также возрастают ее объемы. Особенно емкой является графическая, а также видеoinформация. Изображения (как, и видео) занимают намного больше места в памяти, чем текст. Эта особенность изображений определяет актуальность алгоритмов архивации графики.

Еще одной особенностью изображений является то, что человеческое зрение при анализе изображения оперирует контурами, общим переходом цветов и сравнительно неощутимо к незначительным изменениям в изображении. Таким образом, мы можем создать эффективные алгоритмы архивации изображений, в которых декодированное изображение не будет совпадать с оригиналом, однако человек этого не заметит. Данная особенность человеческого зрения позволяют создавать специальные алгоритмы сжатия, ориентированные только на изображение. Эти алгоритмы имеют очень высокие характеристики.

2. Состояние проблемы сжатия графической информации

Решение научных и инженерных задач при работе с визуальными данными требует особых усилий, которые опираются на знание специфических методов. Выбор метода — это первоочередная задача, которую должен решить разработчик средств сжатия данных. Выбор зависит от типа данных, которые нужно обрабатывать, аппаратных ресурсов, требований к степени сжатия и той области, в которой будут использоваться эти данные. Для изображений с небольшим количеством цветов, эффективными, как правило, оказываются методы сжатия без потерь, тогда как применением методов сжатия с потерями таких же результатов можно добиться ценой существенных потерь. Количество цветов не является достаточным признаком для выбора того или иного метода для сжатия конкрет-

3. Цель исследований данной области

Целью исследований является исследование алгоритмов сжатия изображений и видеoinформации, а также разработка метода, который бы позволил улучшать качество изображений после применения wavelet-преобразования с высоким коэффициентом сжатия.

4. Анализ проблемной области и метод решения

Высокие коэффициенты сжатия к изображениям применяют тогда, когда их нужно передавать по каналам связи либо с ограниченной пропускной способностью, либо если стоимость передачи их высока. Как следствие этого, изображения получаются нечеткими (размытыми). Для частичного восстановления качества изображения, а именно увеличения его резкости был выбран метод фильтрации изображений, который будет описан ниже.

Для наглядного примера, сравним изображения, к которым были применены алгоритмы сжатия JPEG и волновой алгоритм с высокими коэффициентами сжатия (см. рис. 1).

Как видно из рисунка, волновой алгоритм дал более приемлемый для восприятия результат, чем алгоритм JPEG, но все равно изображение воспринимается размытым. К видео человеческое зрение более непривычно, чем к статическим изображениям, потому большая потеря качества мы просто не заметим, благодаря особенностям человеческого зрения. Большинство людей способно различить приблизительно 128 различных цветовых тонов при примерно 30 значениях насыщенности и 50 уровнях яркости. Это соответствует максимум $128 * 30 * 50 = 192\ 000$ цветам. Поэтому, само по себе 24-битовое цветное изображение, обладает бесполезно высоким качеством. С учетом объема данных, который приходится обрабатывать при обработке таких изображений, возникает вопрос, требуются ли такие затраты на самом деле, если человеческому глазу будут казаться одинаковыми два изображения, на одном из которых будут сохранены цвета с глубиной 24 бита, а на другом «выброшенными» будут те цвета, длины волн которых человеческое зрение не воспринимает.



Оригинал

JPEG

Wavelet

Рис. 1. Сравнение результатов работы алгоритмов при высокой степени сжатия

ного изображения. Для методов сжатия с потерями не существует адекватной оценки потерь. Наилучшим методом является визуальная оценка, то есть оценка той картинки (изображения), которую воспринимает человек при помощи своего зрения.

Но, если возникнет такая ситуация, когда нам нужно взять один или несколько кадров из видеопоследовательности для более детального рассмотрения. Мы смотрим на эти отдельные кадры, но в результате не можем различить определенные детали из-за размытости. Чтобы

частично улучшить качество таких изображений, нужно применить к ним комбинацию различных фильтров.

Фильтрация реализуется преобразованием одной матрицы при помощи другой, которая называется ядром. При обработке изображений, в качестве исходных выступают матрицы RGB-каналов пикселей в прямоугольных координатах. В качестве ядра обычно используется матрица размером 3 × 3, но возможно и больше (5 × 5, 7 × 7 и т. д.). Ядро содержит степени влияния («ценности») окружающих значений элемента на сам элемент.

Преобразование происходит следующим образом. Каждый элемент исходной матрицы умножается центральное значение матрицы ядра. Кроме этого, на соответствующие значения умножаются окружающие его элементы (при размере ядра 3 × 3 их будет 8), после чего результаты суммируются и принимаются как преобразованное значение (см. рис. 2).

Преобразуемое значение выделено красным, область действия матрицы ядра — зеленым. Что получилось в результате преобразования. Ценности всех окружающих пикселей, включая собственное значение равно нулю, кроме верхнего среднего, где она равна единице. Таким образом, результат:

$$(40*0) + (42*1) + (46*0) + (46*0) + (50*0) + (55*0) + (52*0) + (56*0) + (58*0) = 42.$$

Как видно, данное преобразование смещает изображение вниз на 1 пиксель. Таким образом, convolution в данном случае — это преобразование изображения, в результате которого на каждый пиксель результата влияет окружающая его область. Степень влияния этой области задается с помощью «ядра» или матрицы скручивания.

Значения div и offset. При обработке изображений одним только преобразованием не отделаешься, нужна еще нормализация. Что делать, если получившееся значение больше 255 или меньше 0? Цветов, то таких, нет. А выход за границы цвета явление достаточно частое. Для нормализации результата используются дополнительные переменные: div (делитель) и offset (коэффициент). Они работают так: результат преобразования делится на div и к нему прибавляется offset. При преобразованиях в качестве div обычно принимается сумма всех элементов

матрицы скручивания. Это условие позволяет не допустить цветовых искажений, если они не нужны.

В качестве коэффициентов матрицы-ядра нужно применять коэффициенты, которые соответствуют фильтру «Sharpen», только величину этих коэффициентов нужно подбирать в зависимости от качества изображения, поступающего на вход. Потом к изображению применяется фильтр «Blur» для сглаживания резких переходов на границах цветов. В результате данного преобразования, качество изображения заметно улучшается (см. рис. 3).

5. Проблема автоматической коррекции изображений

Человеку не составляет большого труда определить и задать соответствующие коэффициенты матрицы ядра для применения фильтрации, но нерешенной остается проблема автоматического определения степени «размытости» изображения с точки зрения человека. Решение данной проблемы позволит автоматически обрабатывать и повышать качество изображения, в зависимости от его начального состояния. Начальное состояние в данном случае — это состояние изображения после применения к нему wavelet-преобразования с высоким коэффициентом сжатия.

Выводы

Одной из серьезных проблем машинной графики есть то, что до сих пор не найдены адекватный критерий оценки потерь качества изображения. А теряется оно постоянно — при оцифровке, при переводе в ограниченную палитру цветов, при переводе в другую систему представления цветов для печати. Данная задача в полной мере еще не решена, поскольку для этого потребуется создание системы, настолько же сложной, как и мозг человека.

В результате выполнения данной работы:

- определена особенность изображений как типа данных: большой объем, характерное восприятие человеком, избыточность;
- сделан анализ современного состояния разработок в области сжатия изображений, выделены основные

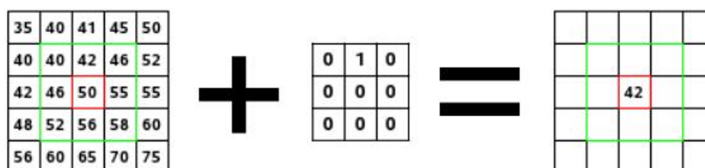


Рис. 2. Преобразование при помощи матрицы-ядра



Рис. 3. Сравнение изображений после применения фильтрации

проблемы, которые существуют в данной области и нерешенные задачи.

Проанализированы особенности человеческого зрения и сделаны выводы о том, как данные особенности влияют на создание и применение методов сжатия и различных преобразований изображений и видеoinформации. В результате был разработан метод, при по-

мощи которого можно применять различные фильтры к изображениям для улучшения их качества. Это дает возможность применять wavelet-преобразование с высокими коэффициентами сжатия, что важно при ограниченных ресурсах хранения или передачи информации, а потом частично восстанавливать качество изображения до приемлемого восприятия человеком.

Литература

1. Мюррей, Д. Д. Энциклопедия форматов графических файлов [Текст] : пер. с англ. / Д. Д. Мюррей, У. Ван Райнер. — Киев : ВНУ, 1997. — 535 с.
2. Все о сжатии [Электронный ресурс] / режим доступа: [www/URL: http://www.compression.ru/](http://www.compression.ru/) — 12.05.2002 г. Загл. с экрана.
3. Александров, В. В. Алгоритмы и программы структурного метода обработки данных [Текст] / В. В. Александров, Н. Д. Горский. — Л. : Наука, 1983. — 205 с.