

Рассмотрим в качестве примера два возможных варианта функционирования систем кондиционирования воздуха с усреднением температуры в помещении при $T_{\text{жел}} = 20^{\circ}\text{C}$. Из таблицы 1 видно, что при количестве точек измерения температуры в помещении $n = 2$ отклонение в одной из точек температуры на 2°C вызовет отклонение результирующего значения температуры на 1°C , или 5%. В то же время в системе измерения температуры в помещении с количеством точек измерения $n = 10$ такое же отклонение результирующей температуры произойдет при локальном отклонении температуры в одной из точек измерения на 10°C , т. е. реальная температура в этой точке должна достигнуть следующего значения: $T_{\text{реал}} = T_{\text{жел}} - \Delta T_{\text{откл}} = 20 - 10 = 10^{\circ}\text{C}$.

Т а б л и ц а 1 — Расчет среднего значения температуры в помещении в зависимости от количества точек измерения

Количество точек измерения n , шт.	Желаемая температура $T_{\text{жел}}$, $^{\circ}\text{C}$	Отклонение температуры в точке $\Delta T_{\text{откл}}$, $^{\circ}\text{C}$	Среднее значение температуры $T_{\text{ср}}$, $^{\circ}\text{C}$	Отклонение температуры от желаемого значения $\Delta T_{\text{откл}}$	
2	20	2	19,00	1,00	5,00
10	20	10	19,00	1,00	5,00

В соответствии с СанПиН такое значение температуры на рабочем месте находится ниже минимально допустимого значения температуры в холодный период года для любого класса работ по энергозатратам. Например, для помещений с категорией работ Па температура воздуха в 10°C находится ниже минимально допустимого значения на 7°C , а оптимального значения — на 9°C . В таких условиях время пребывания работника на рабочем месте не может превышать 1 ч.

Вышеизложенные особенности применения систем управления кондиционированием воздуха в помещениях подтверждают необходимость в ряде случаев применения селекции сигналов обратных связей.

Заключение. Критический анализ систем управления с усреднением значений температур по нескольким каналам показал, что, несмотря на простоту, данный метод не всегда может адекватно оценивать распределенное температурное поле в помещении. Поэтому целесообразно предусмотреть селекцию сигналов обратных связей, которая могла бы решить следующие задачи: 1) обеспечение непрерывного мониторинга температурного поля в помещении; 2) осуществление управления с учетом не только усредненного значения температуры в помещении, но и с учетом значений отклонений температур от среднего; 3) реализация гибких правил усреднения в зависимости от параметров объекта; 4) улучшение динамических характеристик системы кондиционирования воздуха; 5) практическая реализация и простота.

Список цитируемых источников

1. *Karpovich, D. S. Management of distributed object using the criterion of generalized error / D. S. Karpovich, S. D. Latushkina // Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream): Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream), 2016.*

УДК 004.921

П. П. Попко

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно

АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ПОТОКОВ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Введение. Развитие цифровой техники и технологий за последнее десятилетие привело к появлению большого количества новых методов и алгоритмов обработки графической информации. Мощность современных процессоров персональных компьютеров и графических средств визуализации позволяет обеспечить практически любые запросы по обработке графической информации [1]. Для обработки графической информации существуют такие методы и алгоритмы: фильтрации, сегментации, выделения границ. Самые известные алгоритмы: Робертса, Превитта и Собеля. Обработка потоков графической информации может применяться в различных сферах, например в медицине (флюорография, компьютерная томография), безопасность, научные исследования. Инструментарием для получения графических потоков данных может служить рабочая станция с программно-аппаратным обеспечением обработки и визуализации.

Основная часть. Поток графической информации представляет собой видео определённой длины, из которого захватываются кадры с определённым строго заданным интервалом. Захваченные кадры — это растровые изображения [2].

Растровое изображение — это изображение в табличном формате. Ячейки таблицы — это пиксели. Пиксель — это единица измерения размеров растрового изображения. Соответственно растровые изображения состоят из пикселей. Каждый пиксель растрового изображения имеет следующие свойства: цвет и координаты расположения пикселя [3].

Захваченные изображения обрабатываются при помощи различных методов и алгоритмов обработки графической информации.

Аппаратным средством обработки цифровых изображений является графический процессор. Основное преимущество графического процессора заключается в уменьшении вычислительной нагрузки на центральный процессор. Для достижения высоких результатов процесс обработки распараллеливается во времени. Технология, позволяющая программно управлять работой графического процессора, называется CUDA (Compute Unified Device Architecture) и представляет собой взаимную оптимизацию аппаратной платформы и программной модели. В ресурсе описана технология параллельных вычислений на графическом процессоре.

Основные методы обработки графической информации: фильтрация, сегментация, выделение границ областей. Каждый метод обработки основывается на некоторых числовых характеристиках изображения и их функциональных особенностях. Цифровое изображение, как и любая другая информация, хранится в памяти компьютера в двоичном коде. Но зачастую эта информация избыточна, содержит искажения или шумы. Шумы затрудняют визуальный анализ изображения и обработку. Для их удаления или уменьшения используют фильтрацию. Выбор фильтра зависит от характеристик шума и самого изображения. В качестве шага предобработки к выделению границ практически всегда применяется сглаживание фильтром Гаусса или ему подобным [4].

Сегментация — это процесс присвоения меток каждому пикселю изображения, когда пиксели с одинаковыми метками имеют общие визуальные характеристики. Результатом сегментации изображения является множество сегментов, которые вместе покрывают всё изображение или множество контуров, выделенных из изображения [5].

Выделение границ основывается на алгоритмах, выделяющих точки цифрового изображения, в которых резко изменяется яркость или есть другие виды неоднородностей.

Существует множество подходов к выделению границ, но практически все можно разделить на две категории: методы, основанные на поиске максимумов, и методы, основанные на поиске нулей. Методы, основанные на поиске максимумов, выделяют границы с помощью вычисления «силы края», обычно выражения первой производной, такого как величина градиента, и затем поиска локальных максимумов силы края, используя предполагаемое направление границы, обычно перпендикуляр к вектору градиента. Методы, основанные на поиске нулей, ищут пересечения оси абсцисс выражения второй производной, обычно нули лапласиана или нули нелинейного дифференциального выражения.

Методы выделения границ отличаются применяемыми фильтрами сглаживания и способами подсчета «силы края». Хотя многие методы выделения границ основываются на вычислении градиента изображения, они отличаются типами фильтров, применяемых для вычисления градиентов в x - и y -направлении.

Методы Робертса, Превитта и Собеля основываются на одном из базовых свойств сигнала яркости — разрывности. Наиболее общим способом поиска разрывов является обработка изображения с помощью скользящей маски, называемой также фильтром, ядром, окном или шаблоном, которая представляет собой некую квадратную матрицу, соответствующую указанной группе пикселей исходного изображения. Элементы матрицы принято называть коэффициентами. Оперирование такой матрицей в каких-либо локальных преобразованиях называется фильтрацией или пространственной фильтрацией [6].

Представим схему пространственной фильтрации (рисунок 1).

Процесс основан на простом перемещении маски фильтра от точки к точке изображения; в каждой точке (x, y) отклик фильтра вычисляется с использованием предварительно заданных связей. В случае линейной пространственной фильтрации отклик задается суммой произведения коэффициентов фильтра на соответствующие значения пикселей в области, покрытой маской фильтра. Для маски 3×3 элемента (см. рисунок 1)

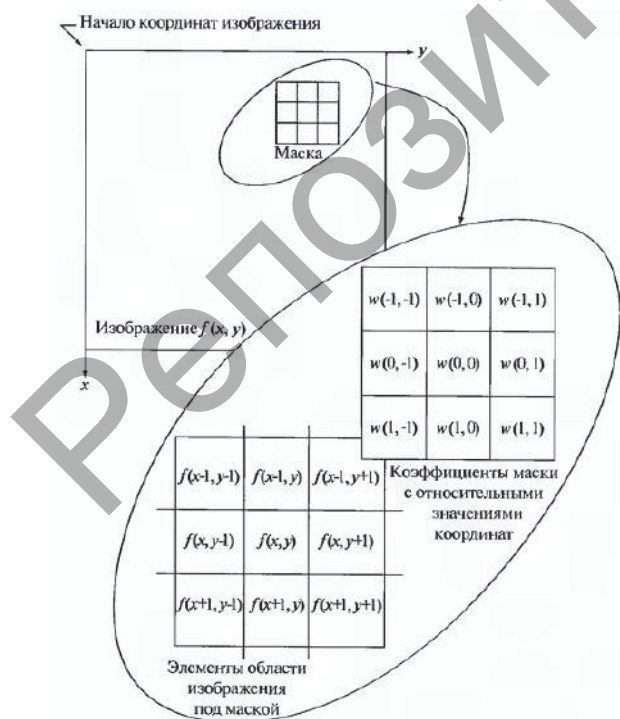


Рисунок 1 — Схема пространственной фильтрации

результат (отклик) R линейной фильтрации в точке (x, y) изображения составит:

$$R = w(-1, -1)f(x - 1, y - 1) + w(-1, 0)f(x - 1, y) + \dots + w(0, 0)f(x, y) + \dots \\ + w(1, 0)f(x + 1, y) + w(1, 1)f(x + 1, y + 1),$$

что, как видно, есть сумма произведений коэффициентов маски на значения пикселей непосредственно под маской. В частности, заметим, что коэффициент $w(0, 0)$ стоит при значении $f(x, y)$, указывая тем самым, что маска центрирована в точке (x, y) . При обнаружении перепадов яркости используются дискретные аналоги производных первого и второго порядка.

Результатом выделения границ является набор связанных кривых, обозначающих границы объектов, граней и оттисков на поверхности, а также кривые, которые отображают изменения положения поверхностей. Таким образом, применение фильтра выделения границ к изображению может существенно уменьшить количество обрабатываемых данных из-за того, что отфильтрованная часть изображения считается менее значимой, а наиболее важные структурные свойства изображения сохраняются. Однако не всегда возможно выделить границы в картинах реального мира средней сложности. Границы, выделенные из таких изображений, часто имеют такие недостатки, как фрагментированность (кривые границ не соединены между собой), отсутствие границ или наличие ложных, не соответствующих исследуемому объекту, границ.

В результате анализа методов и алгоритмов была продемонстрирована необходимость в разработке программно-алгоритмического обеспечения для обработки потоков графической информации.

Заключение. Проведён обзор существующих методов и алгоритмов обработки графической информации. Продемонстрирована актуальность их практического применения в таких сферах, как медицина, безопасность, научные исследования. В результате обоснована необходимость разработки программно-алгоритмического обеспечения для обработки потоков графической информации.

Список цитируемых источников

1. Современные компьютерные технологии / Р. Г. Сафин [и др.] ; под ред. Н. Ф. Тимербаева, Д. В. Тунцева и Р. Г. Хисматова. — Казань : КНИТУ, 2014. — 110 с.
2. Дьяконов, В. П. Работа с изображениями и видеопотоками / В. П. Дьяконов. — М. : СОЛОН-Пресс, 2010. — 400 с.
3. Алгоритмические основы растровой графики / Д. В. Иванов [и др.] ; под ред. А. С. Карпова [и др.]. — М. : БИНОМ, 2007. — 279 с.
4. Кудрявцев, Л. В. Краткий курс математического анализа / Л. В. Кудрявцев. — М. : Наука, 1989. — 736 с.
5. Анисимов, Б. В. Распознавание и цифровая обработка изображений / Б. В. Анисимов. — М. : Высш. шк., 1983. — 295 с.
6. Вудс, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Вудс, Р. Гонсалес. — М. : Техносфера, 2005. — 1007 с.

УДК 004.4+651

Е. Э. Попова

Белорусский государственный университет, Минск

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ДОКУМЕНТАМИ: ВОПРОСЫ ТЕРМИНОЛОГИИ

Введение. Автоматизация работы с документами является необходимой составляющей деятельности организации, позволяющая как оптимизировать работу, так и повысить конкурентоспособность организации. Вовремя полученная управленческая информация из любого организационно-распорядительного документа, аудиозаписи проведения совещания, видеозаписи заключения договора с клиентами позволяет реально оценить состояние дел и принять правильное управленческое решение. Количество программ, обеспечивающих автоматизацию работ с документами, постоянно растет, а общепризнанного определения такого рода систем до сих пор нет.

Существует множество терминов, обозначающих данный вид автоматизированной системы: автоматизированная система документационного обеспечения управления (АС ДОУ), система управления документами (СУД), системы электронного управления документами (СЭУД), системы электронного документооборота (далее — СЭД), системы автоматизации делопроизводства (САД), автоматизированная система электронного документооборота (АСЭД) и т. д. Например, под информационной системой документационного обеспечения управления (ИС ДОУ) понимается система, которая удовлетворяет требованиям таких стандартов, как ISO 15489:2001 (Information and documentation. Records management. Part 1. General / Информация и документация. Управление записями. Часть 1. Общие требования) и ISO/IEC 17799:2005 (Information technology. Security techniques. Code of practice for information security management / Информационные технологии. Технологии безопасности — Практические правила менеджмента информационной безопасности), а также спецификации Model Requirements for the Management of Electronic Records (MoReq) / Типовые требования к управлению электронными документами.