

прямоугольные или квадратные матрицы, называемые масками или окнами [1,3].

Также фильтры делятся на линейные и нелинейные.

Линейным фильтром называется алгоритм, применяющий линейный оператор к входному сигналу, в результате чего происходит подавление определенных частот сигнала. Подобный фильтр используется для удаления искажений, вызванных импульсным шумом.

Принципы работы линейных и нелинейных пространственных методов схожи. Действия нелинейного фильтра зависят от значений точек изображения, попавших в окно фильтра. Например, к нелинейным фильтрам можно отнести вычисление медианы значений яркости точек изображения под маской [1].

Линейные сглаживающие фильтры также называются усредняющими, т.к. результирующим значением таких фильтров является среднее значение элементов, находящихся под маской фильтра. Сглаживающие фильтры применяют для удаления шума, т.к. заменой исходных значений элементов изображения на средние значения по маске фильтра достигается уменьшение «резких» переходов уровней яркости. К недостаткам линейной сглаживающей фильтрации можно отнести некоторое искажение контуров, которым также характерны резкие перепады значений яркости.

Нелинейный медианный фильтр представляет собой оконный фильтр, последовательно обрабатывающий массив сигнала. Результатом применения данного алгоритма к каждому пикселю изображения является среднее значение в вариационном ряду, составленном из яркостных характеристик точек, находящихся в окне фильтра. В качестве маски в данном случае применяется двумерное окно с центральной симметрией, центр которого находится в определенной точке обработки [2]. При решении задач устранения шума медианный фильтр является более эффективным, чем усреднение, так как приводит к меньшим искажениям границ. Также достоинством медианного фильтра, как, собственно, и линейного сглаживающего, является простота структуры как для программной, так и аппаратной реализации. Негативной стороной медианной фильтрации является некоторое уплощение вершин треугольных функций.

Таким образом, рассмотренные фильтры подходят для использования при подготовке аэрофотоснимков к дешифрированию, т.к. в их основе лежат простые алгоритмы, дающие хорошие результаты устранения шума.

#### Список литературы

1. Гонзалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. Цифровая обработка изображений в информационных системах: учеб. пособие / И.С. Грузман, В.С. Киричук, В.П. Косых и др. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 352 с.
3. Мартышкин А.И. Разработка и исследование реконфигурируемого вычислительного кластера для цифровой обработки сигнала / Современные информационные технологии. 2015. – №21. – С. 190-195.

#### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Федяшов Н.В., Покровский В.Г.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru*

**Мультимедиа.** С доставкой мультимедийных данных сразу нескольким пользователям связан ряд новых исследовательских проблем. В общем случае, если объем данных велик, доступ к ним и доставка результатов выборки могут стать узкими местами.

**Новые типы запросов.** Запросы к базе данных традиционно оперируют с четкими понятиями. Многим новым приложениям приходится иметь дело с запросами, включающими нечетко определенные понятия, которые позволяют находить наилучшее до-

ступное значение из нестрого определенного набора. Для этого требуется выработать новые языки запросов или усовершенствовать существующие языки, включив в них в качестве базовых такие понятия, как степени свободы и желаемая точность приближенного результата. Имеются экспериментальные системы, которые умеют выбирать из базы данных графические образы на основе таких нечетких характеристик, как цвет, форма, текстура. Системы этого типа потенциально способны по нечеткому описанию содержимого производить выборки в среде графических образов, аудио- и видеоинформации, подобно тому, как существующие системы позволяют выбирать текстовые или числовые данные по значению какого-либо поля [1]. Но реально здесь необходим еще значительный объем исследований.

**Области использования.** Традиционно системы баз данных использовались для поддержки приложений обработки бизнес-данных, и основные направления исследований были ориентированы именно на этот класс приложений. В последнее время образовались новые важные области применения баз данных, и каждая из них представляет принципиально новую среду, к которой необходимо адаптировать технологии СУБД. Эти области получили на рынке названия интеллектуального анализа данных (data mining), хранилищ данных (data warehousing), репозиториях данных (data repository), и далее мы их по очереди обсудим [2].

**Интеллектуальный анализ.** Идея интеллектуального анализа данных (data mining), т.е. извлечения информации из огромных массивов данных, накопленных совсем для других целей, вызывает сегодня повышенный энтузиазм. Например, авиакомпании добиваются оптимального заполнения рейсов за счет анализа накопленных ранее данных о резервировании билетов [3].

Таким образом, с добычей данных связаны следующие исследовательские направления:

- Методы оптимизации сложных запросов, включающих, например, агрегацию и группирование;
- Методы поддержки «многомерных» запросов, относящихся к данным, организованным в виде «куба», в ячейках которого находятся интересующие данные;
- Методы оптимизации использования третичной памяти;
- Языки запросов очень высокого уровня, а также интерфейсы для поддержки пользователей, не являющихся экспертами, которым нужны ответы на нерегламентированные запросы.

**Хранилища данных.** В хранилище данных накапливаются данные из одной или более баз данных. Существует множество потенциальных применений, а также подходов к организации хранилищ данных. В хранилище данных может сохраняться информация из многих баз данных для использования в чрезвычайных ситуациях. Например, в едином хранилище данных поддерживаются сведения о гражданской инфраструктуре (дороги, мосты, трубопроводы и т.п.), поскольку, например, после землетрясения вряд ли удастся получить эту информацию из городов, находящихся вблизи эпицентра. Еще один пример – использование хранилища данных как «материализованного представления» интегрированной информации.

**Репозитории данных.** Приложения, относящиеся к категории репозиториях, характеризуются тем, что они предназначаются для хранения и управления как данными, так и метаданными, т.е. информацией о структуре данных. Примеры репозиториях – базы данных для поддержки компьютерного проекти-

рования, включая CASE (системы проектирования программного обеспечения), а также системы управления документами. Отличительная черта этих систем – частые изменения метаданных, характерные для любой среды проектирования. Транзакции – это единицы обработки данных, обладающие свойствами, существенными с точки зрения традиционных СУБД: атомарность (выполняются либо все действия, либо ни одного), сериализуемость (разные транзакции не оказывают неожиданного воздействия друг на друга) и долговечность (если транзакция зафиксирована, то ее результат не пропадет даже в случае краха системы). Эти свойства сохраняют свою значимость и для многих новых приложений, однако принятые методы реализации транзакций часто оказываются нероботоспособными.

Были предложены альтернативные модели, основанные на концепциях вложенных транзакций, когда одна длительная транзакция разбивается на более мелкие шаги, и транзакций-«саг» (saga) [4], для которых обеспечивается возможность отменять результаты шагов, которые оказываются заблокированными последующими шагами.

**Список литературы**

1. Конноли, Томас, Бегг, Каролин. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е изд.: пер. с англ. – М.: издательский дом «Вильямс», 2003. – 1440 с.
2. Степанов Р.Г. Технология Data Mining: Интеллектуальный Анализ Данных
3. Бершадская Е.Г. Анализ технологий поддержки научных исследований // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2015. – № 3 (25). – С. 11-17.
4. Мартышкин А.И., Бикташев Р.А., Воронцов А.А. Численный метод для определения пропускной способности приоритетного потока заявок в многопроцессорной системе с общим диспетчером задач по каждому конкретному типу приоритета // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. – № 3 (19). – С. 137-145.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

Юдина Л.В., Бершадская Е.Г.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru*

На сегодняшний день существует множество видов представления рекламной информации. Однако многие способы привлечения внимания потенциального потребителя, клиента или партнера начинают устаревать, что требует поиска новых приёмов и средств, с применением передовых технологий.

Дополненная реальность – это совмещение на экране двух изначально независимых пространств: мира реальных объектов вокруг человека и виртуального мира, созданного на компьютере. Эта интерактивная технология дает пользователю возможность наложить специальные компьютерные 2D и 3D объекты поверх изображения с видеокамеры и, таким образом, «дополнить» реальность. Основа технологии дополненной реальности – это система оптического трекинга [1].

Для работы системы необходимы следующие компоненты: метки – специальные изображения, визуальные идентификаторы для компьютерных моделей; камера, которая «видит» метки в реальном мире и передает видеосигнал в компьютер; программное обеспечение, которое обрабатывает полученный сигнал и совмещает виртуальные модели с изображениями реальных объектов.

Сегодня дополненная реальность считается одним из самых эффективных маркетинговых решений для привлечения внимания аудитории во время выставок, презентаций, в местах продаж и через интернет. Расширить область применения этой технологии можно с помощью средств мультиплатформенного инструмента для создания интерактивной 3D-графики Unity3D, библиотеки дополненной реальности Vuforia, пакета 3D-моделирования Autodesk 3ds Max, пакета для работы с 2D-графикой Adobe Photoshop.

Unity3D – инструмент, имеющий собственную среду программирования, проектирования и отладки. Сегодня с помощью этой платформы создается большая часть современных казуальных игр, интерактивных презентаций и виртуальных пособий. Unity3D предлагает пользователям дружелюбную и простую среду проектирования виртуального пространства, настройки анимации, поведения объектов и персонажей [2].

Autodesk 3ds Max – наиболее популярное программное обеспечение для 3D – моделирования, анимации и визуализации. Включает высокопроизводительные инструменты, необходимые для создания зрелищных кинофильмов и телевизионных заставок, современных компьютерных игр и презентационных материалов [3].

Vuforia – это платформа для создания приложений дополненной реальности для телефонов и планшетов на операционных системах iOS и Android. Помимо библиотеки, платформа включает в себя: iOS и Android Vuforia SDK для разработчиков; Target Manager – систему для создания и управления маркерами; а также набор web сервисов (Vuforia Web Services) в которые можно вынести хранение маркеров. Платформа развивается очень динамично и новые части добавляются довольно часто [3].

Этот подход реализован при разработке приложения для работы на мобильных устройствах с операционной системой Android версии 4.x. Мобильное устройство должно иметь камеру для возможности отслеживания маркера дополненной реальности.

В рамках дополненной реальности маркеры служат для обозначения в реальном мире предметов, которые возможно «поймать» специальными алгоритмами. Благодаря маркерам моё приложение, может расставить виртуальные объекты в нужных местах и соответствующих пропорциях. Поэтому создаваемое приложение должно быть зависимо от наличия маркера в реальном мире.

Vuforia предоставляет богатый выбор типов маркеров. Image targets – базовый вид маркеров, представляющий собой обычную картинку, например, обложку журнала, фотографию или афишу нового фильма, которая выполняет роль, своего рода, двумерного штрих-кода. По ней мы можем определить, какая именно картинка попала в объектив камеры, а также её расположение в пространстве и масштаб. Стоит сказать, что не любая картинка подойдет для создания мишени. Хорошими мишенями являются те, в которых много контрастных деталей. Именно на этих деталях и строится опорная матрица для последующего распознавания мишеней [4].

Simple 3D targets (Cube and Cuboid) – это маркеры в виде прямоугольных параллелепипедов (включая куб). Например, таким маркером может служить упаковка из-под сухих завтраков, спичечный коробок или только что купленная настольная игра. Как и любая коробка, такая мишень состоит из шести плоскостей, и чтобы создать её, нам понадобится шесть картинок для каждой из них [4].

Cylinder targets – этот вид маркеров, несмотря на название, представляет собой усечённый конус с возможностью задавать диаметры оснований. Конечно, если выбрать одинаковые диаметры, то получится как раз цилиндр, но всё же это частный случай. Для того чтобы создать такую мишень, нам понадо-