

ющий дни учебных занятий в расписании. Далее полученные данные при необходимости обрабатываются (удаление случайно полученных пробелов, служебных символов) и формируются в HTML-код, который передается на мобильное устройство.

2. Передача обработанных данных клиенту на мобильное устройство.

Полученные данные отображаются как традиционная веб-страница непосредственно в приложении с помощью контейнера «iframe».

Клиентская часть – приложение

В качестве операционной системы для базового прототипа приложения была выбрана ОС Android.

Так как задача состояла в создании кроссплатформенного приложения, то был выбран такой подход, как реализация программы в виде веб-приложения. Для этого был использован фреймворк IntelXDK. Он оптимизирует HTML/JS-код для корректной работы на мобильных операционных системах, а также позволяет использовать в полной мере возможности мобильного устройства (например, доступ к камере, акселерометру) с помощью JavaScript.

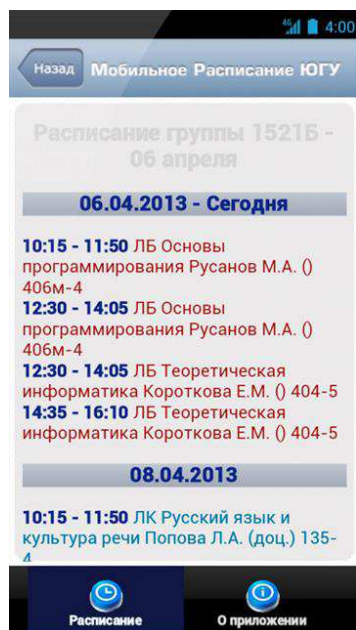


Рис. 2. Скриншот рабочего прототипа приложения

Интерфейс приложения разрабатывался как динамическая веб-страница с помощью таких технологий как:

- JavaScript – прототипно-ориентированный сценарный язык программирования;
 - JQuery – библиотека JavaScript, фокусирующаяся на взаимодействии JavaScript и HTML. Позволила оформить приложение с помощью различных визуальных эффектов;
- вызов веб-страницы приложения осуществляется с помощью функции языка Java – базовый язык программирования для операционной системы Android.

Заключение

Программное обеспечение для мобильных платформ – это одно из самых перспективных направлений, как с точки зрения разработки технологий, так и с точки зрения их отдельного коммерческого использования.

Данное приложение легко тиражируется и имеет перспективы использования как сервиса для многих других учебных заведений. Отметим также, что его можно реализовать в виде самостоятельного веб-сервиса, расширения для браузера или приложения в социальных сетях.

Литература

1. Электронное расписание ЮГУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.ugrasu.ru/timetable>, свободный.
2. Спецификация формата RSS 2.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://cyber.law.harvard.edu/rss/rss.html>, свободный.
3. Мобильная веб-разработка: HTML5 приложение для Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://habrahabr.ru/post/183458/v/>, свободный.
4. Официальная документация PHP [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://php.net/>, свободный.
5. Официальная документация по разработке под ОС Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://developer.android.com>, свободный.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ФИЛЬТРАЦИИ КАРТЫ ГЛУБИНЫ С СЕНСОРА KINECT

Дусеев В.Р., Рудь М.Н., Мальчуков А.Н.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: vagiz.d@gmail.com

Введение

Сенсоры глубины на основе IR излучения – это технология, стремительно вошедшая в область

компьютерного зрения. Во многих отношениях это революционная технология, поскольку она предоставляет беспрецедентно простой доступ к

данным глубины. Типичное изображение карты глубины, полученное от IR сенсора, представлено на рисунке 1.

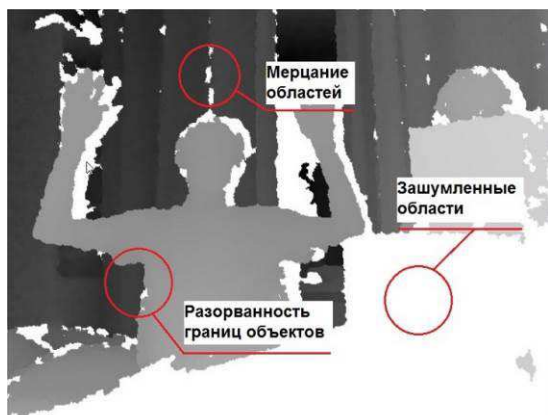


Рис. 1. Типичная карта глубины, полученная с сенсора Kinect

Как видно, на практике полученные данные сложно использовать в реальных приложениях компьютерного зрения. Зашумленные области (белые участки на рис. 1), скрытые участки от инфракрасной камеры, либо объекты, которые поглощают излучение IR проектора и не отражают его обратно к IR камере, а потому не содержат информации о глубине точки. Более того, поверхности объектов часто перпендикулярны к камере, что приводит к возникновению нежелательного шума. Результатом такого шума являются сильная нестабильность границ объектов и мерцание отдельных участков изображения.

В данной статье рассмотрены методы, которые позволяют снизить количество шума на изображении, закрасить зашумленные области и стабилизировать границы изображения.

Обзор существующих методов

Существующие методы целесообразно разделить на две группы по цели их применения:

- фильтрация шума;
- закрашивание пустых областей.

Из множества подходов к фильтрации шума на изображениях можно выделить несколько наиболее эффективно решающих проблему в случае с сенсорами глубины: совместная двухсторонняя дискретизация, метод закрашивания Телера, Мединский фильтр.

Метод закрашивания Александра Телера

Данный метод широко используется для закрашивания зашумленных областей изображения и относится к категории Fast Marching Methods [1].

Суть алгоритма Телера в инициализации маски поверх изображения, где известные пиксели маркируются цифрой 0, а неизвестные – знаком «∞». Затем алгоритм находит узкую полосу пикселей между известной и неизвестной областью и помещает эти пиксели в кучу, которая организована

согласно функции $H(p) = d(p)$, где H является функцией организации кучи, а d – это дистанция от рассматриваемого пикселя до края пустой области. На каждой итерации алгоритм выбирает наименее известный пиксель с вершины кучи, закрашивает его, аппроксимируя локальный градиент, и обновляет его соседей, возможно, также помещая их в кучу.

Результатом является расширение градиентов, цвета и деталей изображения, таких как линии, прочитанных из известных пикселей вокруг пустой области, к её центру (рис. 2).

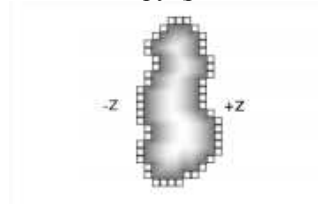


Рис. 2. Визуализация работы Fast Marching Method

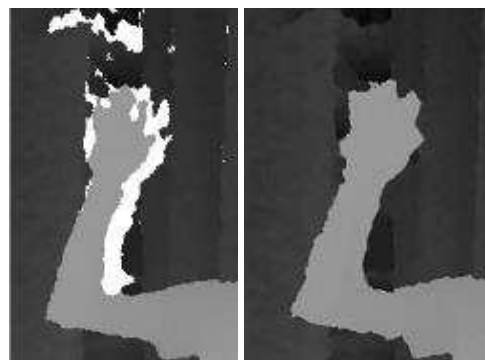


Рис. 3. Результат закрашивания пустых областей по методу Телера

Тем не менее, главным недостатком метода Телера является общая разорванность границ на изображении. Несколько лучше с этим справляется алгоритм совместной двухсторонней дискретизации.

Совместная двухсторонняя дискретизация

Данный алгоритм использует цветное изображение в высоком разрешении, чтобы улучшить дискретизацию маркировки в низком разрешении. Маркеры, соседние рассматриваемому пикселю и близкие к нему в цветовом пространстве, имеют преобладающее влияние на маркер данного пикселя. Такой подход применим и к карте глубины [2].

Двухсторонняя фильтрация реализует два типа ядер для обработки изображения: центральное ядро, отдающее преимущество пикселю, близким к заданному пикселю в цветовом плане, и диапазонное ядро, которое отдаёт преимущество пикселю, имеющим маркировку, совпадающую с рассматриваемым пикселем.

Однако чтобы собрать достаточно информации для корректировки границ объектов на изображе-

нии, необходимо рассмотреть для каждого пикселя относительно большой блок соседних пикселей (7x7). Результатом становится чрезвычайно большое количество вычислений на пиксель изображения [3].

Снизить вычислительные затраты позволяет совместное использование метода закрашивания Телеа и сглаживающего фильтра.

Сглаживающий медианный фильтр

Медианный фильтр – один из множества сглаживающих фильтров. Данный фильтр применяет к каждому пикселю значение, вычисленное на основе гистограммы значений его соседей. Такой подход сглаживает мерцание и шум вокруг границ объектов на изображении.



Рис. 4. Результаты работы медианного фильтра

Заключение

К сожалению, качественные результаты работы алгоритмов невозможно сравнить с какими-либо идеальными данными, поскольку для получения истинной карты глубины потребовался бы сенсор крайне высокого разрешения. Оценить рассмотренные алгоритмы можно по скорости работы и субъективному восприятию качества обработки. Рассматривая описанные методы в данном ключе можно отметить, что совместная двухсторонняя дискретизация даёт более качественные результаты. Однако вычислительные затраты при её работе не позволяют применять двухстороннюю фильтрацию для обработки видеопотока в реальном времени. В то же время совместное применение метода закрашивания Телеа и медианного фильтра не только сравнимо по качеству полученного изображения с двухсторонней фильтрацией (рис. 5), но и позволяет использовать данные алгоритмы в реальном времени.

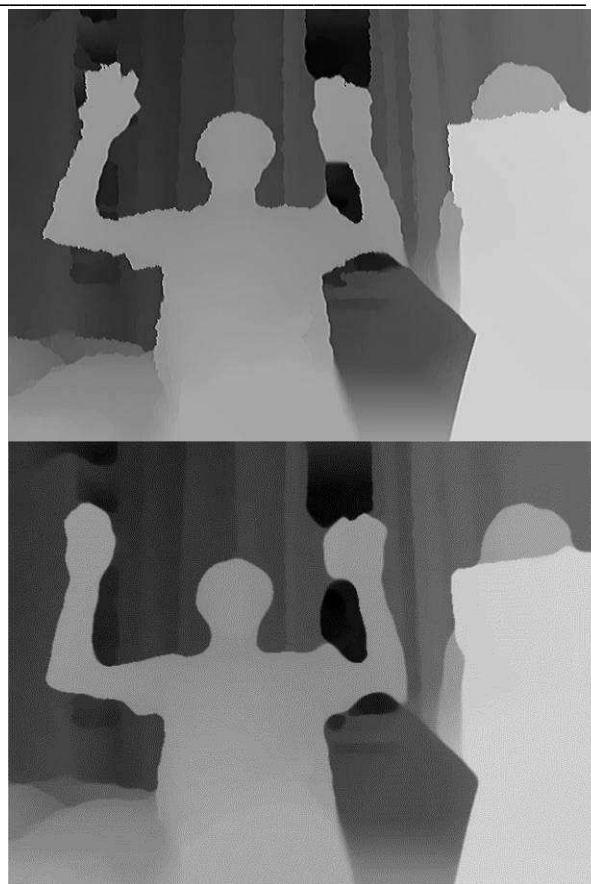


Рис. 5. Сравнение результатов применения совместной двухсторонней дискретизации (изображение выше) и метода Телеа и медианного фильтра (изображение ниже)

Применение описанных методов позволяет подготовить данные к дальнейшему использованию в приложениях компьютерного зрения. Решение описанных проблем является практически важным шагом к последующей обработке полученных изображений.

Литература

1. Telea A. An Image Inpainting Technique Based on the Fast Marching Method. *Journal of Graphics Tools*. 2003; 9 (1): 25-36.
2. Kopf J, Cohen MF, Lischinski D, Uyttendaele M. Joint Bilateral Upsampling. *Acm Transactions On Graphics*. 2006.
3. Kinect Depth Inpainting and Filtering [Электронный ресурс]. www.radfordparker.com/papers/kinectinpainting.pdf (дата обращения 04.05.13).