

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дискретной математики и информационных технологий

**РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ  
ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ RENDERSCRIPT**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 421 группы  
направления 09.03.01 — Информатика и вычислительная техника  
факультета КНиИТ  
Алимбаева Виктора Игоревича

Научный руководитель  
доцент, к. ф.-м. н.

\_\_\_\_\_

В. А. Поздняков

Заведующий кафедрой  
доцент, к. ф.-м. н.

\_\_\_\_\_

Л. Б. Тяпаев

Саратов 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня у многих людей имеющих смартфон или планшет с функцией фотоаппарата — сделано и сохранено множество различных фотографий. Для многих людей присутствует необходимость улучшения визуального качества фотографии после съёмки. Данная проблема решается программным обеспечением позволяющее производить редактирование изображений, включающее в себя множество алгоритмов редактирования.

По мере развития технологий фотосъёмки в смартфонах растет разрешающая способность матриц, что ведет к росту максимального размера фотографий. Обработка фотографий является ресурсоемкой задачей, ведь многие алгоритмы обработки перебирают и изменяют каждый пиксел изображения. Поэтому недостаточно просто реализовать алгоритм редактирования, а кроме этого необходимо позаботиться об оптимизации и производительности выполнения реализованного алгоритма.

В рамках операционной системы Android существует несколько фреймворков, которые способны обеспечить высокую производительность вычислений. Одним из таких фреймворков является RenderScript. Этот фреймворк обладает собственной системой компиляции программного кода отличной от системы компиляции приложения и системой распараллеливания вычислений на доступных процессорах и процессорных ядрах.

Возможность фреймворка RenderScript производить гетерогенные вычисления с высокой производительностью, позволяет применять его не только для редактирования фотографий, но и для любых математических расчетов, требующих большого множества простейших вычислений.

В этой работе, в свою очередь, будет рассматриваться фреймворк RenderScript, принцип работы и его применение в разработке мобильного приложения для редактирования фотографий.

Цель данной работы – разработать Android-приложение для редактирования фотографий на базе фреймворка RenderScript.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить архитектуру операционной системы Android;
2. Изучить фреймворк RenderScript;
3. Рассмотреть аналоги фреймворка RenderScript;

4. Создать интерфейс приложения;
5. Разработать и реализовать логику приложения;
6. Реализовать алгоритмы редактирования фотографий.

Дипломная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и трех приложений.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первом разделе дипломной работы рассматривается архитектура операционной системы Android. В первом подразделе дается краткий обзор ОС Android, ее краткая история появления, а также перечислены основные преимущества и недостатки. Во втором подразделе описывается архитектура ОС Android.

Операционную систему Android можно рассматривать как набор программных уровней. Каждый из этих уровней описывается в соответствующих подпунктах второго подраздела. Начальным уровнем является ядро Linux, которое обеспечивает набором стандартных драйверов устройств смартфона. Над ядром Linux располагается уровень нативных библиотек и среды выполнения. Нативные библиотеки являются основой для Android-приложений, они обеспечивают связь между приложениями и ядром операционной системы Android. Средой выполнения является технология Android Runtime (ART). ART выполняет перевод байт-кода приложения в собственные инструкции, которые позже выполняются средой выполнения устройства. ART использует опережающий подход (AOT), который компилирует приложения при их установке, что приводит к более быстрому времени загрузки и снижению использования процессора. Помимо системы предварительной компиляции в ART существует компилятор JIT, обеспечивающий оптимизацию и повышение производительности приложений. Над средой выполнения располагается уровень инфраструктуры приложений, этот уровень предоставляет библиотеки и фреймворки, написанные на языке Java. Последним уровнем является уровень приложений, здесь располагаются все Android-приложения.

Во втором разделе дипломной работы говорится о фреймворке RenderScript, то есть рассказывается о структуре фреймворка, схеме его работы. Раздел состоит из трех подразделов. В первом подразделе речь идет о возможностях RenderScript и его структуре. Во втором подразделе рассматриваются аналоги фреймворка RenderScript, описываются фреймворки OpenCL и FilterScript. Эти фреймворки, так же как и RenderScript, обеспечивают высокую производительность вычислений, путем их распараллеливания на доступных процессорах и множестве процессорных ядер. Однако RenderScript, OpenCL и FilterScript обладают рядом различий. Например, схемы работы OpenCL и RenderScript имеют разный подход к компиляции и

выполнении кода. В третьем подразделе описывается структура файла программы RenderScript, приведены основные компоненты программы, такие как директивы настройки RenderScript, глобальные переменные, вызываемые функции, ядра отображения и ядра редукции.

В третьем разделе описывается практическая часть дипломной работы, а именно реализация Android-приложения для редактирования изображений с применением технологии RenderScript. Этот раздел состоит из шести подразделов. В первом подразделе представлены требования к приложению. Во втором представлен краткий обзор инструментов разработки, таких как Android Studio и Kotlin. Третий подраздел посвящен описанию работы приложения. Здесь рассматриваются различные функции и возможности приложения. Основными функциями приложения являются:

- Вызов сторонних приложений для создания снимков;
- Вызов сторонних приложений для просмотра фотографий;
- Обработка фотографий различными алгоритмами обработки;
- Сохранение обработанных фотографий в памяти устройства.

Четвертый подраздел посвящен реализации интерфейса приложения. Здесь приведены различные способы построения интерфейса от визуального редактирования до программного создания интерфейса. На рисунках 1 и 2 представлены интерфейсы для двух экранов приложения.



Рисунок 1 – Начальный экран приложения Photoeditor

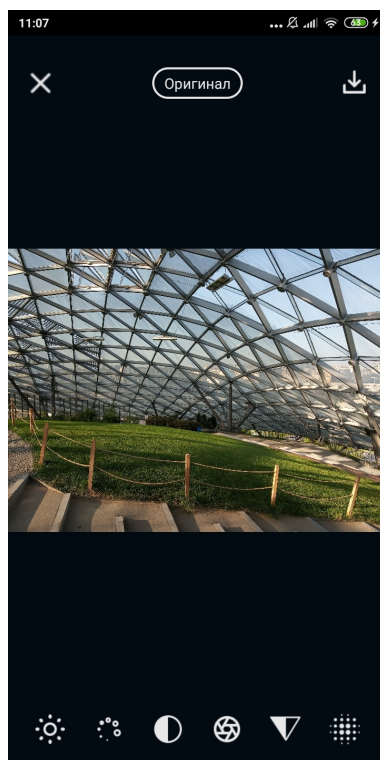


Рисунок 2 – Экран редактирования приложения Photoeditor

В следующем подразделе рассматривается непосредственная реализация приложения. Рассмотрен класс Activity, обеспечивающий функционирование интерфейса приложения и доступ к медиаресурсам. Рассмотрены методы вызова сторонних приложений и получения результатов работы этих приложений. А также схема подключения фреймворка RenderScript и система управления режимами обработки, позволяющая пользователю свободно комбинировать результаты различных алгоритмов обработки. Шестой подраздел сфокусирован на алгоритмах обработки изображений. В этом подразделе даются определения и теоретические описания алгоритмов, их программная реализация и результаты обработки фотографии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данной ВКР дается описание работы приложения для редактирования фотографий на базе операционной системы Android. Описывается архитектура ОС Android и схема работы приложений, а также структура и принципы работы фреймворка RenderScript. Произведен обзор аналогов RenderScript.

При помощи технологии RenderScript, были реализованы следующие алгоритмы редактирования изображения:

1. Яркость;
2. Контраст;
3. Насыщенность;
4. Экспозиция;
5. Резкость;
6. Размытие.

Результатом работы является полноценное Android-приложения для редактирования фотографий, обеспечивающее удобный, интуитивно-понятный интерфейс и высокую производительность обработки фотографий.

Реализованное приложение можно дорабатывать путем добавления новых алгоритмов обработки фотографий.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Операционная система Android корпорации Google [Электронный ресурс] : [сайт] - URL:<http://bourabai.ru/os/android.htm> (Дата обращения: 20.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. .
- 2 Android Runtime (ART) and Dalvik [Электронный ресурс] : [сайт] - URL:<https://source.android.com/devices/tech/dalvik> (Дата обращения: 20.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 3 How ART works [Электронный ресурс]: [сайт] - URL:<https://source.android.com/devices/tech/dalvik/configure?hl=ru> (Дата обращения: 20.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 4 Platform Architecture [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://developer.android.com/guide/platform?hl=ru> (Дата обращения: 15.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 5 Википедия | RenderScript [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/RenderScript> (Дата обращения: 11.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 6 Использование Renderscript на android устройствах с процессорами Intel [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://habr.com/ru/company/intel/blog/159699/> (Дата обращения: 16.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 7 Clang [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://clang.llvm.org/> (Дата обращения: 16.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 8 OpenCL Basic Tutorial for Android OS [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://software.intel.com/sites/default/files/managed/d3/18/AndroidBasicOpenCL.pdf> (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 9 Comparison of OpenCL and RenderScript for Mobile Devices [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:[https://www.researchgate.net/publication/291184965\\_Comparison\\_of\\_OpenCL\\_and\\_RenderScript\\_for\\_mobile\\_devices](https://www.researchgate.net/publication/291184965_Comparison_of_OpenCL_and_RenderScript_for_mobile_devices) (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.



- 10 Renderscript Computation [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://stuff.mit.edu/afs/sipb/project/android/docs/guide/topics/renderscript/compute.html> (Дата обращения: 20.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 11 RenderScript Overview [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<https://developer.android.com/guide/topics/renderscript/compute> (Дата обращения: 11.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. англ.
- 12 Документация по разработке под Android [Электронный ресурс] : Объекты Intent и фильтры объектов Intent. - URL:<https://developer.android.com/guide/components/intentfilters?hl=ru> (Дата обращения: 17.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 13 Википедия [Электронный ресурс] :Kotlin. - URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Kotlin> (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 14 Википедия [Электронный ресурс] :Android Studio. - URL:[https://ru.wikipedia.org/wiki/Android\\_Studio](https://ru.wikipedia.org/wiki/Android_Studio) (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 15 Вадим Станкевич [Электронный ресурс] :Что такое WYSIWYG? - URL: <https://www.kv.by/archive/index2010231104.html> (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 16 Документация по разработке под Android [Электронный ресурс] : Макеты. - URL: <https://developer.android.com/guide/components/intentfilters?hl=ru> (Дата обращения: 13.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 17 Документация по разработке под Android [Электронный ресурс] : Activity. - URL: <https://developer.android.com/guide/components/intentfilters?hl=ru> (Дата обращения: 17.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 18 Документация по разработке под Android [Электронный ресурс] :RenderScript. - URL: <https://developer.android.com/guide/topics/renderscript/compute> (Дата обращения: 20.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 19 CoderLessons [Электронный ресурс] :Android-RenderScript. - URL: <https://coderlessons.com/tutorials/mobilnairazrabotka/uchitsia->

- android/androidrenderscript (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 20 Esate [Электронный ресурс] :Графические фильтры: изменение яркости и контрастности изображения. - URL: [http://esate.ru/uroki/OpenGL/image\\_processing/\\_p4106/](http://esate.ru/uroki/OpenGL/image_processing/_p4106/) (Дата обращения: 19.05.2020). - Загл. с экр. - Яз. рус.
- 21 Гонсалес Р., Вудс Р.Цифровая обработка изображений /Р.Гонсалес, Р.Вудс - М.: Техносфера, 2012. — 1104 с.