|  |  |
| --- | --- |
| ДИСЦИПЛИНА | **Архитектура операционных систем мобильных приложений** |
|  | (полное наименование дисциплины без сокращений) |
| ИНСТИТУТ | **Информационных технологий** |
| КАФЕДРА | **математического обеспечения и стандартизации информационных технологий** |
|  | полное наименование кафедры) |
| ВИД УЧЕБНОГО | **Курсовой проект** |
| МАТЕРИАЛА | (в соответствии с пп.1-11) |
| ПРЕПОДАВАТЕЛЬ | **Чернов Евгений Александрович, Овчинников Михаил Андреевич, Воронцов Юрий Алексеевич** |
|  | (фамилия, имя, отчество) |
| СЕМЕСТР | **3** |
|  | (указать семестр обучения, учебный год) |

**1. Обзор содержания работы**

1) Титульный лист оформляется по установленному образцу, приведенному в приложении 1.

2) Типовая форма задания на курсовую работу (выполнение курсовой работы) приведена в приложении 2. При большом объеме пунктов 2 и 3 задания, их продолжение переносится на оборотную сторону листа задания.

3) В содержании приводятся наименования структурных частей Работы, разделов и подразделов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, раздела, подраздела.

4) В перечне сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов приводятся используемые в Работе малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы измерения и специфические термины. Если в перечне отсутствуют специфические термины или единицы измерения, или условные обозначения, то данная часть Работы отсутствует.

5) Во введении (рекомендуемый объем 1 стр.) дается общая характеристика Работы:

* обосновывается актуальность выбранной темы;
* определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для ее достижения;
* описываются объект и предмет исследования;
* используемые методы и информационная база исследования;
* кратко характеризуется структура Работы по разделам.

6) Основная часть (рекомендуемый объем от 10 до 40 стр.) содержит материал, необходимый для достижения цели Работы и решения поставленных задач в процессе проектирования. Содержание основной части должно соответствовать теме, указанной в задании и полностью ее раскрывать.

Обязательным для текста Работы является логическая связь между разделами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, критический подход к изучаемым данным, проведение необходимого анализа, аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций. Также обязательным является наличие в основной части Работы ссылок на использованные источники.

8) В заключении (рекомендуемый объем 1 стр.) логически последовательно излагаются теоретические выводы и/или практические предложения, которые сформулировал студент в результате выполнения Работы.

9) Список использованных источников отражает степень охвата материала при рассмотрении поставленной задачи. Обучающемуся рекомендовано использовать научно-технические библиотеки, электроннобиблиотечные системы и Интернет. Обучающийся обязательно должен использовать источники, изданные за последние пять лет.

10) В приложения помещается вспомогательный материал (при его наличии), который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, формы отчетности и других документов и т.п.).

**2 Содержание основного раздела курсовой работы**

**2.1** ***Теоретическое введение (Раздел 1)*** В теоретическом введении описывается полученное задание. В данном разделе необходимо проанализировать структуру Android Open Source Project (AOSP). Описать основные разделы, представленные в ОС Android. Описать, что такое GSI-образы системы и особенности версии ОС Android, соответствующие вашему варианту (какие нововведения были добавлены, какая версия Android SDK API и т.д.). Объём раздела не менее 5 страниц.

**2.2** ***Проектная часть (Раздел 2)*** В проектной части требуется определить аппаратные характеристики оборудования, для которого будет собираться образ. Необходимо определить таблицу разделов памяти устройства и текущую установленную версию. Описать разделы, представленные на устройстве, указать какие разделы будут подвергнуты изменениям при разработке. Определить приложения, которые вы хотите добавить в ваш образ системы ОС Android (не менее 3), чтобы они были доступны пользователю. Объём раздела не менее 6 страниц.

**2.3** ***Экспериментальная часть (Раздел 3)*** В экспериментальной части описывается процесс сборки GSI-образа Android из исходных кодов. Добавление приложений в файлы дерева устройства. Полученные ошибки при сборке образа и его установке. Необходимо продемонстрировать успешность установки образа через Android Recovery или с помощью USB Burning Tool. Необходимо предоставить скриншоты успешности загрузки. Продемонстрировать список приложений, содержащий ваши добавленные на этапе сборки приложения.

**3 Требования к оформлению курсовой работы**

Текст курсовой работы должен быть выполнен с использованием компьютерного набора текста и печати на принтере шрифтом Times New Roman на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала с выравниванием по ширине. Цвет шрифта должен быть черным, кегль 14pt. Текст курсовой работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 25 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм.

Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. Точка в конце названия не ставится. Рекомендуемый размер подписи – 12 шрифт. Рекомендуемое выравнивание – по центру.

Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела. Слово «Таблица» пишется полностью. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 3 – Доходы фирмы). Точка в конце названия не ставится. При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 1).

**4 Задание на выполнение курсовой работы.**

**4.1 Наименование темы** Разработка ОС Android версии “полное название версии в соответствии с вариантом” для устройства Khadas Vim 3L на основе GSI-образа.

**4.2 Предметная область** выбирается из вариантов тем курсовой работы или предоставляется студентом самостоятельно.

**4.3 Цель**

Получение практических навыков создания ОС Android из исходников; определении параметров, необходимых для сборки, зависящих от аппаратных возможностей устройства; установки ОС Android на устройство.

**4.4 Задачи курсовой работы**

1. Проанализировать поставленный перечень функциональных задач, решаемых разрабатываемым мобильным приложением;

2. Определить перечень, подходящий для реализации поставленных функциональных задач, состоящий из аппаратных зависимостей и современных и востребованных библиотек;

3. Изучение основных способов взаимодействия с требуемыми аппаратным обеспечением и библиотеками на устройствах с различными конфигурациями ОС Android;

4. Создание проекта приложения со всеми требуемыми конфигурационными файлами и реализацией основных способов взаимодействия из предыдущего пункта задач под устройства с различными конфигурациями ОС Android;

5. Агрегирование требований аппаратного обеспечения и библиотек, которые могут понадобиться для реализации функционального задания, в единый перечень и составление технических требований ОС Android для выполнения полученного функционального задания.

**Теоретический материал**

**ОС Android** – операционная система, с открытым исходным кодом, разрабатываемая компанией Google. Весь исходный код ОС хранится в Git репозиториях по адресу: <https://android.googlesource.com>

Основным репозиторием, определяющим всю структуру ОС Android и исходных кодов, необходимых для её сборки является репозиторий манифеста: <https://android.googlesource.com/platform/manifest/> . В нём содержится xml-файл default.xml, описывающий проекты, которые должны быть скачаны и включены при сборке. Всего, в файле перечислено более 1000 репозиториев, которые нужны для различных компонентов ОС Android. Подробнее с описанием файла манифеста и его редактированием, вы познакомитесь во второй части работы.

Другим важным репозиторием, который определяет версию ОС Android, версию патча безопасности и другую информацию о системе является build. <https://android.googlesource.com/platform/build>.

При разработке ОС Android под конкретное устройство, необходимо дерево устройство. Они размещаются в папке devices исходного кода Android. С примерами деревьев можно ознакомиться, выбрав репозиторий, содержащий в имени device. В исходных кодах ОС Android публикуются деревья устройств для устройств Pixel, Nexus и других, выпускаемых под брендом Google. Деревья устройств для сторонних производителей, как правило, находятся в закрытых репозиториях производителя.

В 2017 году Google реализовала самое значимое обновление за все время существования Android: изменила структуру операционной системы на модульную. Нововведение (оно получило название Project Treble) преследовало цель – ускорить выпуск обновлений для смартфонов от разных производителей. С момента введения модульной структуры появились GSI- образы ОС Android (от английского Generic System Image).

**Что такое GSI?**

В течение многих лет распространение апдейтов для Android осложнялось двумя вещами: огромным разнообразием мобильного железа, под который производителям приходилось «допиливать» очередную сборку ОС, и необходимостью эти самые изменения согласовывать с Google.

В Android 8.0 Oreo Google впервые применила технологию модульности Project Treble, которая разделила программное обеспечение устройства на две части: непосредственно операционную систему (раздел system) и код нижнего уровня (раздел vendor, ПО, специфичное для «железа» конкретного устройства).

Так и появилась концепция GSI – универсальный образ системы Android, который способен функционировать на разных телефонах независимо от их аппаратного обеспечения. Образ системы выступает тут в качестве слоя, который не затрагивает код нижнего уровня, а просто накладывается поверх него. Project Treble позволяет изменить операционную систему смартфона, не вмешиваясь в нижний слой программного обеспечения, который отвечает за работу аппаратных компонентов. Этим действием Google решила победить проблему медленного и слабоэффективного распространения обновлений. Начиная с Android Oreo, производителям больше не нужно переписывать каждую очередную версию Android с нуля под все актуальные девайсы.

Поскольку производители разрабатываю прошивку под индивидуальные особенности каждого устройства, что позволяет полностью раскрыть его аппаратные возможности. Если в таких сборках обнаружится баг, разработчики постараются устранить его в кратчайшие сроки.

GSI-версии Android такого пристального внимания не получают, поскольку они являются универсальной прошивкой для разных моделей телефонов. Проблемы в них обнаруживаются довольно часто, и к чести сообщества разработчиков, на их исправление направляются огромные усилия, ведь от их стабильной работы зависит функциональность огромного числа устройств. Самым популярным и стабильным образом для большинства устройств является образ, разрабатываемый @ phhusson. Исходный код для сборки доступен в его аккаунте на Github <https://github.com/phhusson>.

Для автоматизации сборки был разработан скрипт build.sh https://github.com/phhusson/treble\_experimentations/blob/master/build.sh, в котором указывается версия, которую необходимо собрать и тип устройства.

**Задание. Часть 1.**

1. Описать основные разделы, представленные в ОС Android.
2. Описать, что такое GSI-образы системы
3. Описать особенности версии ОС Android, соответствующие вашему варианту
4. Указать значение переменной PLATFORM\_SDK\_VERSION для вашего варианта
5. Указать значение переменной PLATFORM\_SECURITY\_PATCH для вашего варианта
6. Указать значение переменной BUILD\_ID для вашего варианта
7. Указать значение переменной PLATFORM\_MIN\_SUPPORTED\_TARGET\_SDK\_VERSION для вашего варианта