

Приложения под Андроид

- Основные принципы ОС используемые приложениями
- базовые компоненты, которые определяют приложение;
- файл манифеста, в котором объявляются компоненты и функции устройства, необходимые для приложения;
- ресурсы, которые существуют отдельно от кода приложения и позволяют приложению адаптировать свою работу к устройствам с различными конфигурациями

Основы создания приложений

- Приложения для Android пишутся на языке программирования Java.
- Инструменты Android SDK (Software Development Kit – комплект разработки программного обеспечения) компилируют написанный вами код — и все требуемые файлы данных и ресурсов — в файл APK – *программный пакет Android*, который представляет собой файл архива с расширением .apk.
- В файле APK находится все, что требуется для работы Android-приложения, и он позволяет установить приложение на любом устройстве под управлением системы Android.
- Каждое приложение Android, установленное на устройстве, работает в собственной "песочнице" (изолированной программной среде):

Операционная система Android

Операционная система Android представляет собой многопользовательскую систему Linux, в которой каждое **приложение является отдельным пользователем;**

- по умолчанию система назначает каждому приложению уникальный идентификатор пользователя Linux (этот идентификатор используется только системой и неизвестен приложению);
- система устанавливает полномочия для всех файлов в приложении, с тем чтобы доступ к ним был разрешен только пользователю с идентификатором, назначенным этому приложению;
- у каждого процесса имеется собственная виртуальная машина (VM), так что код приложения выполняется изолированно от других приложений;
- по умолчанию каждое приложение выполняется в собственном процессе Linux.
- Android запускает процесс, когда требуется выполнить какой-либо компонент приложения, а затем завершает процесс, когда он больше не нужен либо когда системе требуется освободить память для других приложений.

Принцип предоставления минимальных прав

Android реализует *принцип предоставления минимальных прав*.

- То есть каждое приложение по умолчанию имеет доступ только к тем компонентам, которые ему необходимы для работы, и ни к каким другим.

Однако у приложения есть варианты предоставления своих данных другим приложениям и доступа к системным службам:

1. двум приложениям можно назначить один идентификатор пользователя Linux. В этом случае каждый из них сможет обращаться к файлам другого приложения. Для экономии ресурсов системы также можно сделать так, чтобы приложения с одинаковым идентификатором пользователя выполнялись в одном процессе Linux и использовали одну VM (приложения также должны быть подписаны одним сертификатом);
2. приложение может запросить разрешение на доступ к данным устройства, например к контактам пользователя, SMS-сообщениям, подключаемой карте памяти (SD-карте), камере, Bluetooth и др. Все разрешения должны предоставляться приложению при его установке.

Компоненты приложения

Каждый компонент представляет собой отдельную точку, через которую система может войти в приложение.

Не все компоненты являются точками входа для пользователя, а некоторые из них зависят друг от друга.

При этом каждый компонент является самостоятельной структурной единицей и играет определенную роль — каждый из них представляет собой уникальный элемент структуры, который определяет работу приложения в целом.

Компоненты приложения можно отнести к одному из четырех типов. (**Activity, Service, Content provider, Broadcast receiver**)

Компоненты каждого типа предназначены для определенной цели, они имеют собственный жизненный цикл, который определяет способ создания и прекращения существования компонента.

Операции (активности)

- Операция (Activity) *представляет* собой один экран с пользовательским интерфейсом.
- **Например**, в приложении для работы с электронной почтой одна операция может служить для отображения списка новых сообщений, другая – для составления сообщения и третья операция – для чтения сообщений. Несмотря на то что операции совместно формируют связное взаимодействие пользователя с приложением по работе с электронной почтой, каждая из них не зависит от других операций.
- Любые из этих операций **могут быть запущены другим приложением** (если это позволяет приложение по работе с электронной почтой). Например, приложение для камеры может запустить операцию в приложении по работе с электронной почтой, которая составляет новое сообщение, чтобы пользователь мог отослать фотографию.
- Операция относится к подклассу класса [Activity](#).

Службы

Служба (*Service*) представляет собой компонент, который работает в фоновом режиме и выполняет длительные операции, связанные с работой удаленных процессов.

Служба не имеет пользовательского интерфейса. Например, она может воспроизводить музыку в фоновом режиме, пока пользователь работает в другом приложении, или же она может получать данные по сети, не блокируя взаимодействие пользователя с операцией.

Служба может быть запущена другим компонентом, который затем будет взаимодействовать с ней, – например операцией.

Служба относится к подклассу класса [Service](#).

Поставщики контента

- Поставщик *контента* (*Content provider*) управляет общим набором данных приложения. Данные можно хранить в файловой системе, базе данных SQLite, в Интернете или любом другом постоянном месте хранения, к которому у вашего приложения имеется доступ. Посредством поставщика контента другие приложения могут запрашивать или даже изменять данные (если поставщик контента позволяет делать это).
- В Android есть поставщик контента, который управляет информацией контактов пользователя. Любое приложение, получившее соответствующие разрешения, может запросить часть этого поставщика контента (например [ContactsContract.Data](#)), для чтения и записи сведений об определенном человеке.
- Поставщики контента также используются для чтения и записи данных, доступ к которым внешним компонентам приложение не предоставляет. Например, в образце приложения [Note Pad](#) с помощью поставщика контента выполняется сохранение заметок.
- Поставщик контента относится к подклассу класса [ContentProvider](#). Он должен реализовывать стандартный набор API-интерфейсов, с помощью которых другие приложения будут выполнять транзакции.

Приемники широковещательных сообщений

Приемник широковещательных сообщений (Broadcast receiver) *представляет* собой компонент, который реагирует на объявления распространяемые по всей системе.

- Многие из этих объявлений рассылает система — например объявление о том, что экран выключился, аккумулятор разряжен или был сделан фотоснимок.
- Объявления также могут рассылаться приложениями, — например, чтобы сообщить другим приложениям о том, что какие-то данные были загружены на устройство и теперь готовы для использования.
- Несмотря на то что приемники широковещательных сообщений не имеют пользовательского интерфейса, они могут [создавать уведомления в строке состояния](#), чтобы предупредить пользователя о событии "рассылка объявления".
- Однако чаще всего они являются просто "шлюзом" для других компонентов и предназначены для выполнения минимального объема работы.
- Приемник широковещательных сообщений относится к подклассу класса [BroadcastReceiver](#), а каждое такое сообщение предоставляется как объект [Intent](#)

Запуск компонентов другого приложения

- Уникальной особенностью системы Android является то, что любое приложение может запустить компонент другого приложения - вы можете просто запустить операцию фотографирования из приложения для камеры. По завершении этой операции фотография будет возвращена в ваше приложение, и ее можно будет использовать. Для пользователя это будет выглядеть как одно приложение.
- Когда система запускает компонент, она запускает процесс для этого приложения (если он еще не был запущен) и создает экземпляры классов, которые требуются этому компоненту
- В отличие от приложений для большинства других систем, в приложениях для Android отсутствует единая точка входа (например, в них нет функции `main()`).
- Поскольку система выполняет каждое приложение в отдельном процессе с такими правами доступа к файлам, которые ограничивают доступ в другие приложения, ваше приложение не может напрямую вызвать компонент из другого приложения. Это может сделать сама система Android.
- Поэтому, чтобы вызвать компонент в другом приложении, необходимо сообщить системе о своем намерении (*Intent*) запустить определенный компонент. После этого система активирует для вас этот компонент.

Активация компонентов

- Компоненты трех из четырех возможных типов — операции, службы и приемники широковещательных сообщений — активируются асинхронным сообщением, которое называется *Intent* (намерение).
- **Объекты Intent связывают друг с другом** отдельные компоненты во время выполнения, будь то это компоненты вашего или стороннего приложения (эти объекты Intent можно представить себе в виде мессенджеров, которые посылают другим компонентам запрос на выполнение действий).
- **Объект Intent создается** с помощью объекта [Intent](#), который описывает запрос на активацию либо конкретного компонента, либо компонента конкретного *типа* — соответственно, намерение **Intent может быть явным или неявным**.
- Для операций и служб **Объект Intent определяет действие**, которое требуется выполнить (например, просмотреть (view) или отправить (send) что-то), а также **может указывать URI** (Uniform Resource Identifier – унифицированный идентификатор ресурса) данных, с которыми это действие нужно выполнить (помимо прочих сведений, которые нужно знать запускаемому компоненту).

Примеры использования Intent

1. Объект Intent может передавать запрос на выполнение операции "показать изображение" или "открыть веб-страницу".
2. В некоторых ситуациях операцию можно запустить, чтобы получить результат. В этом случае операция возвращает результат также в виде объекта [Intent](#) (например, можно отправить сообщение Intent, чтобы дать пользователю возможность выбрать контакт и вернуть его вам — в ответном сообщении Intent будет содержаться URI, указывающий на выбранный контакт).
3. Для приемников широковещательных сообщений Intent просто определяет передаваемое объявление (например, широковещательное сообщение о низком уровне заряда аккумулятора содержит только строку "аккумулятор разряжен").

Активация поставщиков контента

Компоненты четвертого типа – поставщики контента – сообщениями Intent не активируются.

Они активируются по запросу от [ContentResolver](#).

Процедура определения контента (content resolver) обрабатывает все прямые транзакции с поставщиком контента, с тем чтобы этого не пришлось делать компоненту, который выполняет транзакции с поставщиком.

Вместо этого он вызывает методы для объекта [ContentResolver](#). Это формирует слой, абстрагирующий (в целях безопасности) поставщика контента от компонента, запрашивающего информацию

Для активации компонентов каждого типа имеются отдельные методы:

1. Можно запустить операцию (или определить для нее какое-то новое действие), передав объект [Intent](#) методу [startActivity\(\)](#) или [startActivityForResult\(\)](#) (если требуется, чтобы операция вернула результат).
2. Можно запустить службу (либо выдать работающей службе новые инструкции), передав объект [Intent](#) методу [startService\(\)](#). Либо можно установить привязку к службе, передав объект [Intent](#) методу [bindService\(\)](#).
3. Можно инициировать рассылку сообщений, передав объект [Intent](#) таким методам, как [sendBroadcast\(\)](#), [sendOrderedBroadcast\(\)](#) и [sendStickyBroadcast\(\)](#).
4. Можно выполнить запрос к поставщику контента, вызвав метод [query\(\)](#) для объекта [ContentResolver](#).

Файл манифеста

- Для запуска компонента приложения системе Android необходимо знать, что компонент существует. Для этого она читает файл AndroidManifest.xml приложения (файл манифеста). В этом файле, который должен находиться в корневой папке приложения, должны быть объявлены все компоненты приложения.
- Помимо объявления компонентов приложения, манифест служит и для других целей, среди которых:
- указание всех полномочий пользователя, которые требуются приложению, например разрешения на доступ в Интернет или на чтение контактов пользователя;
- объявление минимального [уровня API](#), требуемого приложению, с учетом того, какие API-интерфейсы оно использует;
- объявление аппаратных и программных функций, которые нужны приложению или используются им, например камеры, службы Bluetooth или сенсорного экрана;
- указание библиотек API, с которыми необходимо связать приложение (отличные от API-интерфейсов платформы Android), например библиотеки [Google Maps](#);
- и многое другое.

Объявление компонентов в файле манифеста

Основная задача манифеста – это информировать систему о компонентах приложения.

Например, файл манифеста может объявлять операцию следующим образом:

- ```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest ... >
 <application android:icon="@drawable/app_icon.png" ... >
 <activity android:name="com.example.project.ExampleActivity"
 android:label="@string/example_label" ... >
 </activity>
 ...
</application>
</manifest>
```
- Атрибут `android:icon` в элементе [<application>](#) указывает на ресурсы для значка, который обозначает приложение.
- Атрибут `android:name` в элементе [<activity>](#) указывает полное имя класса подкласса [Activity](#), а атрибут `android:label` указывает строку, которую необходимо использовать в качестве метки операции, отображаемой для пользователя.



# Все компоненты приложения необходимо объявлять следующим образом:

- элементы [<activity>](#) для операций;
- элементы [<service>](#) для служб;
- элементы [<receiver>](#) для приемников широковещательных сообщений;
- элементы [<provider>](#) для поставщиков контента
- Системе не видны операции, службы и поставщики контента, которые имеются в исходном коде, но не объявлены в манифесте, поэтому они не могут быть запущены.
- Приемники широковещательных сообщений можно либо объявить в манифесте, либо создать динамически в коде (как объекты [BroadcastReceiver](#)) и зарегистрировать в системе путем вызова [registerReceiver\(\)](#).

# Объявление возможностей компонентов

С помощью объекта [Intent](#) можно запускать операции, службы и приемники широковещательных сообщений.

Для этого в объекте **Intent** **следует явно указать имя** целевого компонента (с помощью имени класса компонента).

Однако в полной мере возможности объектов Intent раскрываются при использовании концепции **неявных Intent**.

В неявном сообщении **Intent** **просто описывается тип действия**, которое требуется выполнить (а также, хотя это и не обязательно, данные, в отношении которых вы бы хотели выполнить это действие).

Системе же предоставляется возможности **найти** на устройстве компонент, который может выполнить это действие, и запустить его.

При наличии нескольких компонентов, которые могут выполнить действие, описанное в **сообщении Intent**, пользователь выбирает, какой из них будет

# Фильтры объектов Intent

- Система определяет компоненты, которые могут ответить на сообщение Intent, **путем сравнения полученного сообщения Intent с фильтрами объектов Intent**, указанными в файле манифеста других приложений, имеющихся на устройстве.
- При объявлении операции в манифесте своего приложения по желанию можно указать фильтры объектов Intent, которые указывают возможности операции, с тем чтобы она могла реагировать на сообщения Intent от других приложений.
- Чтобы объявить фильтр Intent для своего компонента, необходимо добавить элемент [<intent-filter>](#) в качестве дочернего для элемента объявления компонента.

# Пример фильтра для ответа на сообщение Intent

- Если вы создали приложение для работы с электронной почтой с операцией составления нового сообщения, вы можете объявить фильтр для ответа на сообщения Intent типа "send" (для отправки нового сообщения электронной почты) следующим образом:

**<manifest ... >**

**...**

**<application ... >**

**<activity android:name="com.example.project.ComposeEmailActivity">**

**<intent-filter>**

**<action android:name="android.intent.action.SEND" />**

**<data android:type="\*/\*" />**

**<category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />**

**</intent-filter>**

**</activity>**

**</application>**

**</manifest>**

- Затем, если другое приложение создаст объект Intent с действием [ACTION\\_SEND](#) и передаст его в [startActivity\(\)](#), система сможет запустить вашу операцию, дав пользователю возможность написать и отправить сообщение электронной почты.

# Объявление требований приложения

Если вашему приложению требуется камера и оно использует API-интерфейсы из Android 2.1 ([уровень API 7](#)), эти параметры следует объявить в файле манифеста в качестве требований следующим образом:

```
<manifest ... >
 <uses-feature android:name="android.hardware.camera.any"
 android:required="true" />
 <uses-sdk android:minSdkVersion="7" android:targetSdkVersion="19" />
 ...
</manifest>
```

Теперь ваше приложение нельзя будет установить из Google Play на устройствах, в которых *нет* камеры, а также на устройствах, работающих под управлением Android версии *ниже* 2.1.

Однако можно также объявить, что приложение использует камеру, но для его работы она не является *непременно необходимой*. В этом случае в приложении атрибуту [required](#) необходимо задать значение "false", а во время работы оно должно проверять, имеется ли на устройстве камера, и при необходимости отключать свои функции, которые используют камеру.

# Ресурсы приложения

Приложение Android состоит не только из кода — ему необходимы такие существующие отдельно от исходного кода ресурсы, как изображения, аудиофайлы и все, что связано с визуальным представлением приложения.

Для каждого ресурса, включаемого в проект Android, инструменты SDK задают уникальный целочисленный идентификатор, который может использоваться, чтобы сослаться на ресурс из кода приложения или из других ресурсов, определенных в XML.

Например, если в вашем приложении имеется файл изображения с именем `logo.png` (сохраненный в папке `res/drawable/`), инструменты SDK сформируют идентификатор ресурса под именем `R.drawable.logo`, с помощью которого на изображение можно будет ссылаться и вставлять его в пользовательский интерфейс.

# Предоставление ресурсов

Один из наиболее важных аспектов предоставления ресурсов отдельно от исходного кода заключается в **возможности использовать альтернативные ресурсы для различных конфигураций устройств.**

Например, определив строки пользовательского интерфейса в XML, вы сможете перевести их на другие языки и сохранить эти переводы в отдельных файлах.

Затем по **квалификатору языка**, добавленному к имени каталога ресурса (res/values-fr/ для строк на французском языке), и выбранному пользователем языку система Android применит к вашему пользовательскому интерфейсу строки на соответствующем языке.

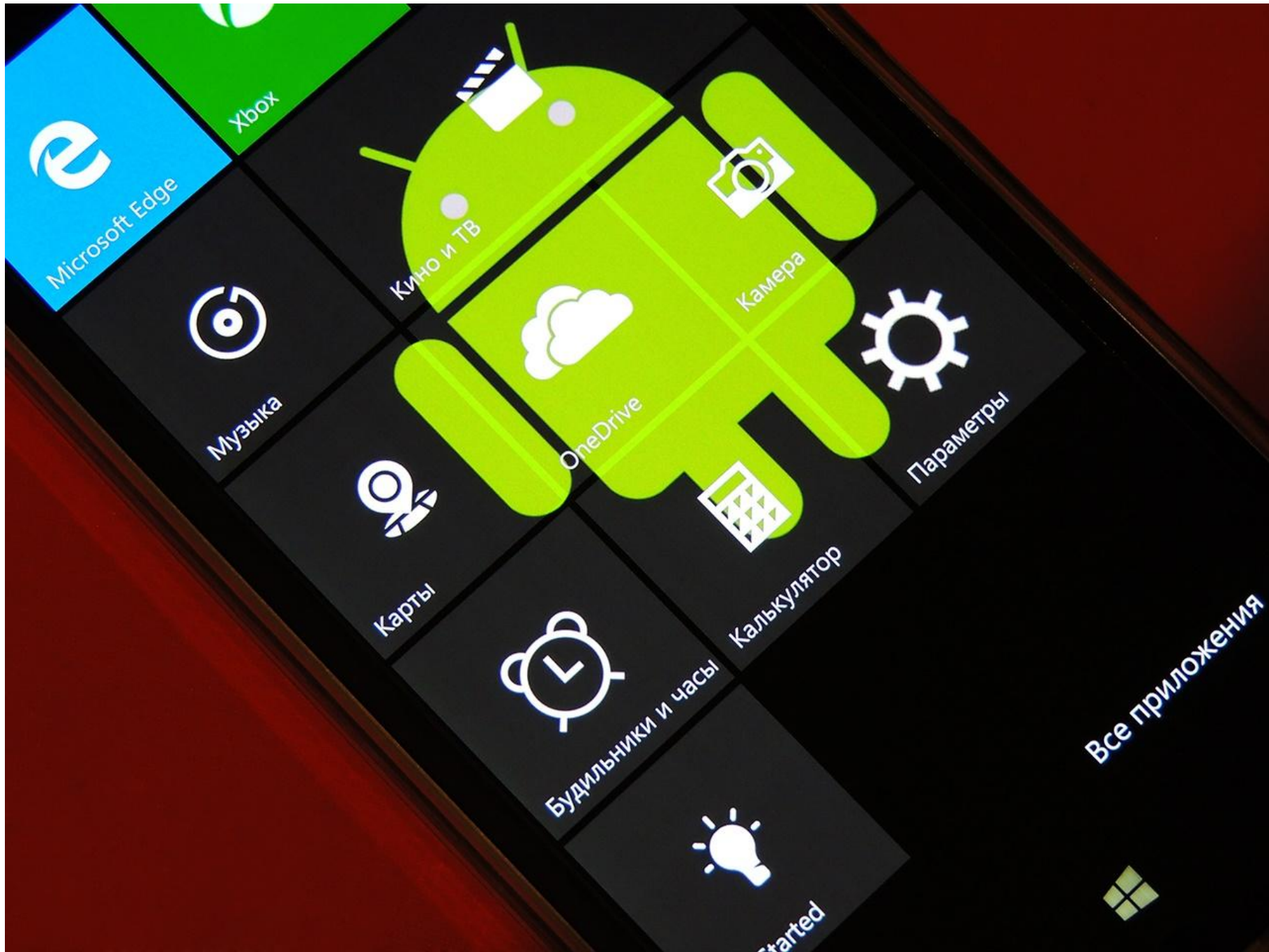
Android поддерживает разные **квалификаторы** для соответствующих ресурсов.

**Квалификатор** представляет собой короткую строку, которая включается в имена каталогов ресурсов с целью определения конфигурации устройства, для которой эти ресурсы следует использовать.

В качестве другого примера можно сказать, что для операций следует создавать разные макеты, которые будут соответствовать размеру и ориентации экрана устройства.

Чтобы при изменении ориентации экрана изменялся макет, можно определить два разных макета и применить **соответствующий квалификатор к имени каталога** каждого макета.

После этого система будет автоматически применять соответствующий макет в зависимости от ориентации устройства.



Microsoft Edge

Xbox



Музыка

Кино и ТВ



OneDrive



Камера



Параметры



Карты



Калькулятор



Будильники и часы



started

Все приложения





# Литература

- <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals.html>
- <https://habr.com/ru/post/109944/>
- <https://habr.com/ru/post/336434/>