

Лекция N°4

Тема: Введение в
приложение Android

1.1. Введение

Android – это платформа, предназначенная для мобильных устройств. Если говорить более точно, то Android можно охарактеризовать как программный стек, одной из составляющих которого является операционная система, построенная на ядре Linux. Также в Android входят набор промежуточного программного обеспечения, пользовательский интерфейс и приложения, обеспечивающие базовый функционал.

История обновлений ОС Android

В 2003 году в Пало Альто, штат Калифорния Энди Рубин с единомышленниками (Рич Майнер, Ник Сирс и Крис Уайт) основали компанию ***Android Inc.*** Поначалу в компании занимались проектированием мобильных гаджетов, которые на основе геолокационных данных автоматически подстраивались под нужды пользователей.

В августе 2005 года ***Android Inc.*** стала дочерней компанией Google. Энди Рубин, Рич Майнер и Крис Уайт остались в ***Android Inc.*** и начали работать над операционной системой, базирующейся на ядре Linux. В Google задумали реализовать мощнейшую платформу, пригодную к использованию на тысячах различных моделей телефонов. В связи с этим был создан Open Handset Alliance (ОНА) - консорциум, состоящий из более 80 компаний, направляющий свои усилия на разработку открытых стандартов для мобильных устройств. В состав ОНА входят такие гиганты, как Google (организатор и идейный вдохновитель), HTC, Sony, Dell, Intel, Motorola, Qualcomm, Texas Instruments, Samsung Electronics, LG Electronics, T-Mobile, Sprint Corporation, NVIDIA и многие другие.

Первая версия Android была представлена 23 сентября 2008 года, версии было дано название Apple Pie (можно заметить созвучие с прямым конкурентом). Далее так повелось, что название каждой очередной версии представляет какой-либо десерт, при этом первые буквы наименований в порядке версий соответствуют буквам латинского алфавита по порядку. С развитием обновлений Android можно познакомиться в [таблице 1.2](#).

Версия, логотип, дата выхода	Основные возможности
Android 1.0 	<p>Первый стабильный релиз, основан на ядре Linux 2.6.25.</p> <p>Поддерживается:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ файловая система FAT32, стек интернет-протоколов TCP/IP; ○ протоколы передачи данных: 802.11 b/g Wi-Fi, Bluetooth 2.0 EDR, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA; ○ фото и видео съемка, однако недостаточно опций для настройки разрешения камеры, баланса белого и др.; ○ сенсорные дисплеи и landscape режим отображения данных на экране, максимальная цветность дисплея - 16 бит (тип HVGA); ○ виджеты и ярлыки на рабочем столе (Home Screen), сменные обои; ○ регулярные телефонные функции, контроль вызова, конференц-связь, легкая интеграция с контактами; ○ полноценный web-браузер на движке WebKit, HTML, XHTML; ○ e-mail клиент, протоколы POP3, IMAP4, SMTP; ○ медиа проигрыватель, позволяющий управлять, импортировать, проигрывать медиа контент в различных форматах.
Apple Pie	<p>Базовые приложения:</p> <p>будильник; калькулятор; календарь; камера; контакты; сообщения (в том числе MMS); настройки; голосовой набор.</p> <p>Минимальные системные требования для запуска и работы:</p> <p>архитектура ARM, 128 MB RAM, 256 MB ROM.</p> <p>Видео презентация:</p> <p>http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=1FJHYqE0RDg</p>

Android 1.1



Banana Bread
февраль 2009
(API level: 2)

Нововведения:

Исправлены проблемы: с будильником; со спящим режимом; с вызовом дисплея набора номера; в IMAP ошибки запроса пароля и др.

Изменения API.

Добавлены подробности и отзывы к картам.

Добавлена поддержка вложений из MMS.

Локализации:

Английская US (en_US)

Немецкая (de)

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-1.1.html>

Android 1.5

Cupcake



апрель 2009
(API level: 3)

Нововведения:

Поддержка экранной клавиатуры (портретный и книжный режимы); акселерометра; видеозапись и воспроизведение видео; приложение для работы с YouTube; стерео Bluetooth; функция копирования и вставки между приложениями (copy&paste).

Локализации:

добавились очень многие, в том числе и русская (ru_RU).

Система:

новое Linux ядро (версия 2.6.27); автоматическая проверка и восстановление файловой системы на SD card; новое приложение для просмотра CTK меню оператора (SIM Application Toolkit 1.0).

Изменения в пользовательском интерфейсе (UI):

изменено большинство UI-элементов, добавлены новые виджеты; определение режима (книжный или портретный) работы программы; анимированное переключение между окнами.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-1.5.html>

Android 1.6



Нововведения:

Система:

новое ядро Linux (версия 2.6.29); поддержка сотового стандарта CDMA; поддержка разрешений дисплеев: QVGA и WVGA; обновленный медиа-движок OpenCore 2; движок синтеза речи (многоязыковой); Gesture Builder поддержка возможности (для разработчиков) создавать, сохранять, загружать и распознавать жесты, прикреплять к определенным действиям.

Donut

сентябрь 2009

(API level: 4)

Пользовательские возможности:

строка быстрого поиска (прямо с рабочего стола); история и закладки в браузере, контакты и поиск в интернете; возможность подключаться к видам VPN: L2TP/IPSEC pre-shared key based VPN, L2TP/IPSEC certificate based VPN, L2TP only VPN, PPTP only VPN; ускорение работы камеры; индикатор работы батареи позволяет увидеть сколько энергии потребляют работающие программы и сервисы.

Обновленный Android Market.

Подробнее:

<http://developer.android.com/about/versions/android-1.6.html>

Android 2.0,
2.0.1, 2.1



Eclair

октябрь 2009

(API level: 5)

(API level: 6)

(API level: 7)

Нововведения в 2.0:

поддержка работы нескольких почтовых аккаунтов одновременно, возможность использования совместных папок (входящие, исходящие) для всех аккаунтов; быстрый способ работы с контактами Quick Contact; поиск по всем сохраненным SMS и MMS сообщениям, удаление старых после заданного срока; возможности камеры: вспышка, цифровой зум, сценические режимы, баланс белого, цветовые эффекты, макрофокусировка;

улучшенное расположение виртуальных клавиш клавиатуры, поддержка комбинированных нажатий клавиш (технология мультитач), усовершенствованная функция автодополнения;

поддержка HTML5, версии Bluetooth 2.1, новых профилей OPP и PVAR,

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-2.0.html>

Нововведения 2.0.1:

подрелиз версии 2.0, включающий в себя незначительные изменения в функционале и по большей части bugfix-ом версии 2.0.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-2.0.1.html>

Нововведения 2.1:

основным новшеством, представляющим интерес для конечного пользователя, стало добавление анимированных (живых) обоев, остальные изменения в Framework API, представляют интерес для разработчиков.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-2.1.html>

Android 2.2



Нововведения:

рост производительности примерно в 3-5 раз за счет использования Dalvik Virtual Machine Just-in-Time компилятора (Dalvik устарел, вместо него используется ART);

возможности установки приложений на SD-карту, переноса приложений из внутренней памяти на карту и обратно;

возможность использовать смартфон в качестве точки доступа к интернету, в качестве модема для других устройств;

поддержка Adobe Flash;

V8 javascript существенно повысил скорость работы штатного браузера.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-2.2.html>

Froyo

май 2010

(API level: 8)

Android 2.3,

2.3.3



Нововведения:

новое ядро Linux 2.6.35; поддержка открытых мультимедийных стандартов (VP8 и WebM), форматов ACC/AMR, звуковых эффектов и эквалайзера, фронтальной камеры (интеграция с VOIP(SIP));

обновленный GUI: уменьшение времени доступа к функциям, повышение общей энергоэффективности системы;

улучшение стандартной клавиатуры системы: поддержка словарей, технологии мультитач, упрощенное выделение и копирование текста;

поддержка технологии NFC; расширение возможностей работы с датчиками положения телефона.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-2.3.html>

Gingerbread

декабрь 2010

(API level: 9)

(API level: 10)

Android 3.0-3.2



Honeycomb

февраль 2011

(API level: 11)

(API level: 12)

(API level: 13)

Специальная версия для работы на планшетах (MID, tablets).

Нововведения 3.0:

новое ядро Linux 2.6.36; поддержка файловой системы ext4, файловой системы FUSE для MTP устройств; поддержка режима USB-хост для работы с клавиатурой, мышью и USB-хабами; поддержка MTP/PTP; виртуальная машина Dalvik: поддержка и оптимизация SMP, множество улучшений JIT, улучшенный сборщик мусора;

совершенно новый интерфейс с полноценной оптимизацией под устройства с большими экранами; поддержка виртуальных рабочих столов, каждый из которых может иметь свой набор виджетов и ярлыков; улучшенные и переработанные базовые приложения: Browser, e-mail и др.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-3.0.html>

Нововведения 3.1:

поддержка работы кардридера;

усовершенствован GUI: доработан менеджер задач, позволяющий переключаться между множеством различных приложений (в 3.0 только 5 программ одновременно); возможность менять размер виджетов, как по горизонтали, так и по вертикали.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-3.1.html>

Нововведения 3.2:

расширен спектр поддерживаемых планшетов; возможность автоматического масштабирования приложений для отображения на более крупных экранах.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-3.2.html>

Android 4.0, 4.0.3

Нововведения:

Ice Cream Sandwich

поддержка и смартфонов, и планшетов; поддержка новых процессорных архитектур, помимо ARM поддержка Intel x86 и MIPS;



возможность разблокировки экрана: при помощи функции определения лица; жестами: перетащить замочек из центра экрана на иконку приложения и оно запустится;

многозадачность: кнопка Recent Apps позволяет мгновенно переходить от одной задачи к другой с помощью списка в системной панели;

ноябрь 2011

(API level: 14)

новые элементы управления передачей данных через сеть: в приложении Настройки можно увидеть общее использование данных по каждому типу сети, объем данных, используемых каждым работающим приложением;

(API level: 15)

доступность Android 4.0 для слепых и слабовидящих пользователей, браузер поддерживает экранного чтеца, который воспроизводит все видимое активное содержимое на экране;

AndroidBeam - удобное средство обмена между двумя NFC-устройствами;

Wi-Fi Direct и Bluetooth HDP, HFP: возможность прямого подключения к соответствующим устройствам.

Подробнее:

<http://developer.android.com/about/versions/android-4.0.html>

Android 4.1-4.3



Jelly Bean

июль 2012

(API level: 16)

(API level: 17)

(API level: 18)

Нововведения 4.1:

увеличена скорость прорисовки интерфейса, улучшен поиск, добавлено несколько полезных сервисов; улучшена работа со словарями, возможно использовать голосовой ввод без подключения к интернету; специальные возможности: возможность управления смартфоном с помощью жестов и голосовых подсказок, подключения устройств ввода, поддерживающих шрифт Брайля; существенно доработана функция передачи данных Beam; переработан поиск (вместо ссылок ответ на запрос); голосовой поиск; Google Now: нужная информация в нужное время.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-4.1.html>

Нововведения 4.2:

реализована поддержка нескольких пользователей (планшеты); поддержка wireless display: возможность трансляции видео и изображений на внешний экран; возможность отображения полезной информации в режиме сна, при подключении к док-станции или на зарядке; улучшена панель уведомлений.

Подробности:

http://android.com.ua/android_42.html

Нововведения 4.3:

ускорение работы системы; более точный набор на клавиатуре; скрытая возможность управления процессами программ (необходима активация); поддержка OpenGL/ES 3.0 (не на всех устройствах).

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-4.3.html>

Android 4.4



Kit Kat

октябрь 2013

(API level: 19)

Нововведения:

многозадачность, оптимизация распределения ресурсов между приложениями; определитель номера работает не только с адресной книгой (например, Google maps); серьезная интеграция приложения Hangouts (отправка SMS, MMS, голосовые и видеозвонки); в состав вошел Quickoffice, интегрированный с Google Drive; поддержка принтеров, подключение через приложения поддерживающие печать (например, Google Cloud Print, HP ePrint); поддержка стандарта Wi-Fi Miracast, позволяющий вещать изображение на телевизор; возможность захвата экрана для записи видео.

Подробности:

<http://developer.android.com/about/versions/android-4.4.html>

1.2 Устройство платформы Android

Платформа Android объединяет операционную систему, построенную на основе ядра ОС Linux, промежуточное программное обеспечение и встроенные мобильные приложения. Разработка и развитие мобильной платформы Android выполняется в рамках проекта AOSP (Android Open Source Project) под управлением ОНА (Open Handset Alliance), руководит всем процессом поисковый гигант Google.

Android поддерживает фоновое выполнение задач; предоставляет богатую библиотеку элементов пользовательского интерфейса; поддерживает 2D и 3D графику, используя OpenGL стандарт; поддерживает доступ к файловой системе и встроенной базе данных SQLite.

С точки зрения архитектуры, система Android представляет собой полный программный стек, в котором можно выделить следующие уровни:

- **Базовый уровень (Linux Kernel)** - уровень абстракции между аппаратным уровнем и программным стеком;
- **Набор библиотек и среда исполнения (Libraries & Android Runtime)** обеспечивает важнейший базовый функционал для приложений, содержит виртуальную машину Dalvik и базовые библиотеки Java необходимые для запуска Android приложений;
- **Уровень каркаса приложений (Application Framework)** обеспечивает разработчикам доступ к API, предоставляемым компонентами системы уровня библиотек;
- **Уровень приложений (Applications)** - набор предустановленных базовых приложений.

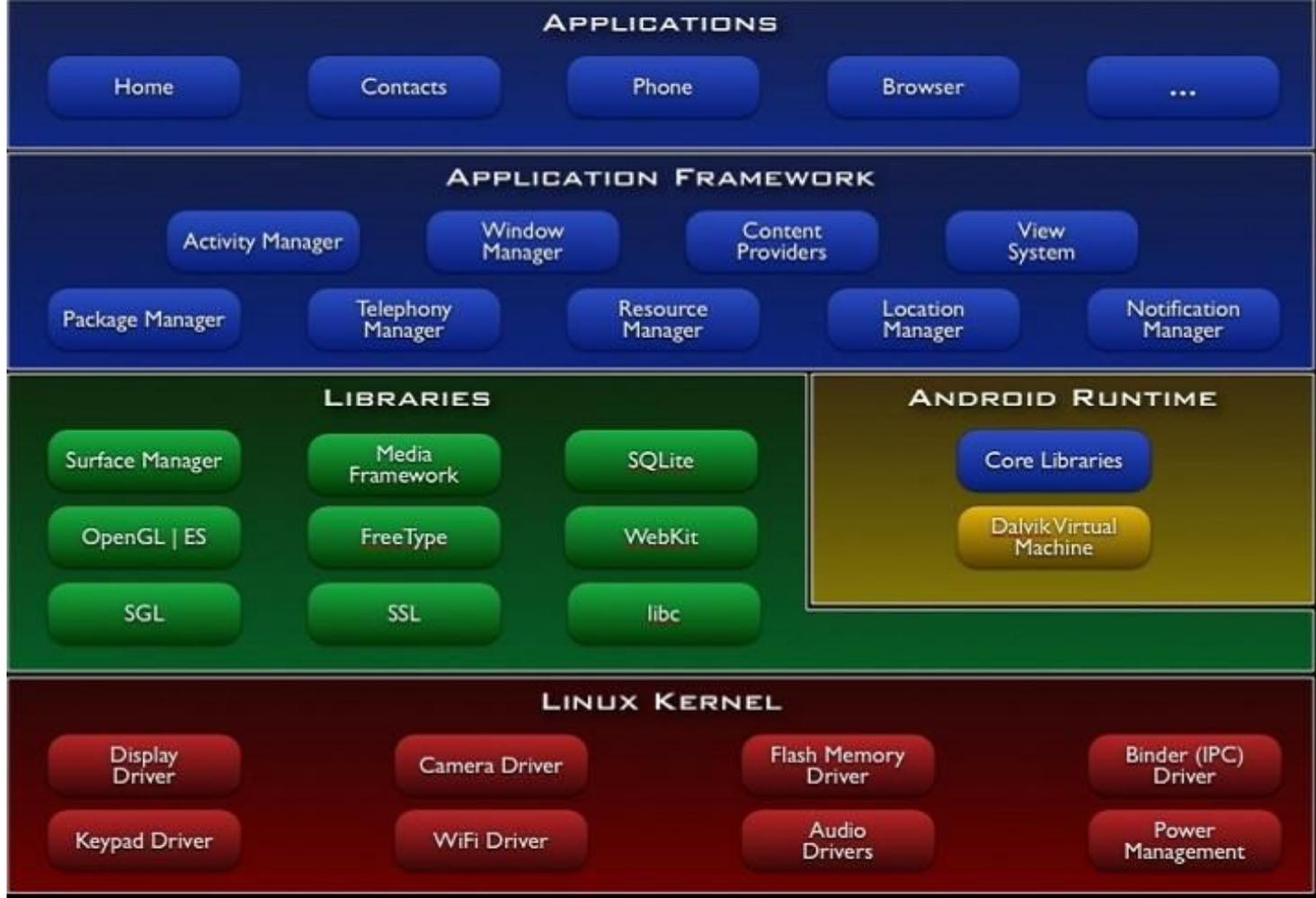


Рис.1.1. Архитектура Android

Рассмотрим компоненты платформы более подробно.

В основании компонентной иерархии лежит ядро ОС Linux 2.6 (несколько урезанное), служит промежуточным уровнем между аппаратным и программным обеспечением, обеспечивает функционирование системы, предоставляет системные службы ядра: управление памятью, энергосистемой и процессами, обеспечение безопасности, работа с сетью и драйверами.

Уровнем выше располагается набор библиотек и среда исполнения. Библиотеки реализуют следующие функции:

- предоставляют реализованные алгоритмы для вышележащих уровней;
- обеспечивает поддержку файловых форматов;
- осуществляет кодирование и декодирование информации (например, мультимедийные кодеки);
- выполняет отрисовку графики и т.д.

Библиотеки реализованы на C/C++ и скомпилированы под конкретное аппаратное обеспечение устройства, вместе с которым они и поставляются производителем в предустановленном виде.

Рассмотрим некоторые библиотеки:

Surface Manager

- композитный менеджер окон. Поступающие команды отрисовки собираются в закадровый буфер, где они накапливаются, составляя некую композицию, а потом выводятся на экран. Это позволяет системе создавать интересные бесшовные эффекты, прозрачность окон и плавные переходы.

Media Framework

- библиотеки, реализованные на базе PacketVideo OpenCORE. Используются для записи и воспроизведения аудио и видео контента, а также для вывода статических изображений. Поддерживаются форматы: MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG и PNG.

SQLite

- легковесная и производительная реляционная СУБД, используется в Android в качестве основного движка для работы с базами данных.

3D библиотеки

- используются для высокооптимизированной отрисовки 3D-графики, при возможности используют аппаратное ускорение. Библиотеки реализованы на основе API OpenGL|ES. OpenGL|ES (OpenGL for Embedded Systems) - подмножество графического программного интерфейса OpenGL, адаптированное для работы на встраиваемых системах.

FreeType

- библиотека для работы с битовыми картами, для растеризации шрифтов и осуществления операций над ними.

LibWebCore

- библиотеки браузерного движка WebKit, используемого также в известных браузерах Google Chrome и Apple Safari.

SGL (Skia Graphics Engine)

- открытый движок для работы с 2D-графикой. Графическая библиотека является продуктом Google и часто используется в других программах.

SSL

- библиотеки для поддержки одноименного криптографического протокола.

libc

- стандартная библиотека языка C, а именно ее BSD реализация, настроенная для работы на устройствах на базе Linux.

Среда исполнения включает в себя библиотеки ядра, обеспечивающие большую часть низкоуровневой функциональности, доступной библиотекам ядра языка Java, и виртуальную машину Dalvik, позволяющую запускать приложения. Каждое приложение запускается в своем экземпляре виртуальной машины, тем самым обеспечивается изоляция работающих приложений от ОС и друг от друга. Для исполнения на виртуальной машине Dalvik Java-классы компилируются в исполняемые файлы с расширением .dex с помощью инструмента dx, входящего в состав Android SDK.

DEX (Dalvik EXecutable) - формат исполняемых файлов для виртуальной машины Dalvik, оптимизированный для использования минимального объема памяти. При использовании IDE Eclipse и плагина ADT (Android Development Tools) компиляция классов Java в формат .dex происходит автоматически.

На еще более высоком уровне располагается каркас приложений (Application Framework), архитектура которого позволяет любому приложению использовать уже реализованные возможности других приложений, к которым разрешен доступ. В состав каркаса входят следующие компоненты:

- богатый и расширяемый набор представлений (**Views**), который может быть использован для создания визуальных компонентов приложений, например, списков, текстовых полей, таблиц, кнопок или даже встроенного web-браузера;
- контент-провайдеры (**Content Providers**), управляющие данными, которые одни приложения открывают для других, чтобы те могли их использовать для своей работы;
- менеджер ресурсов (**Resource Manager**), обеспечивающий доступ к ресурсам без функциональности (не несущим кода), например, к строковым данным, графике, файлам и другим;

- менеджер оповещений (**Notification Manager**), позволяющий приложениям отображать собственные уведомления для пользователя в строке состояния;
- менеджер действий (**Activity Manager**), управляющий жизненными циклами приложений, сохраняющий историю работы с действиями, предоставляющий систему навигации по действиям;
- менеджер местоположения (**Location Manager**), позволяющий приложениям периодически получать обновленные данные о текущем географическом положении устройства.

Application Framework предоставляет в распоряжение приложений в ОС Android вспомогательный функционал, благодаря чему реализуется принцип многократного использования компонентов приложений и ОС. Естественно, в рамках политики безопасности.

И, наконец, самый высокий, самый близкий к пользователю уровень приложений. Именно на этом уровне пользователь взаимодействует со своим устройством, управляемым ОС Android. Здесь представлен набор базовых приложений, который предустановлен на ОС Android. Например, браузер, почтовый клиент, программа для отправки SMS, карты, календарь, менеджер контактов и др. Список интегрированных приложений может меняться в зависимости от модели устройства и версии Android. К этому уровню также относятся все пользовательские приложения.