

## 1-лекция. Операционные системы для мобильных устройств

### План

1. Понятие операционной системы в мобильных устройствах
2. Платформы для создания программных средств в мобильных устройствах
3. Сервисы ОС
4. Платформа Андроид и его основа

### 1. Понятие ОС в мобильных устройствах

Жизнь современного человека практически немыслима без мобильных устройств. Их качество в большей степени зависит от аппаратных характеристик, а вот удобство пользования в большей степени зависит от **мобильной операционной системы**. Поэтому очень важно подобрать не только хорошие аппаратные хар

актеристики, нужно еще выбрать операционную систему, с которой удобно будет работать.

Мобильная операционная система – это системы предназначенные для управления мобильных устройств. Самые распространенные операционные системы для мобильных устройств:

- Symbian OS
- Windows Mobile
- Google Android
- Apple iOS
- BlackBerry OS

Операционная система **Symbian** была самой популярной операционной системы для мобильных устройств благодаря поддержке фирмы Nokia. Важную роль также сыграло то, что система имеет небольшой размер, а также то, что графический интерфейс и ядро системы отделены друг от друга. Это позволило легко портировать ее для различных мобильных устройств. Позднее была добавлена многозадачность.

Каждый разработчик создавал свой дистрибутив этой операционной системы в зависимости от ограничений аппаратной платформы, под которую она разрабатывалась. Так появились версии Series 60, Series 80, Series 90, UIQ и MOAP. Каждая версия обладала своими особенностями, что делало необходимым под каждую версию разрабатывать свои приложения. Это было неудобно, поэтому после появления Windows Mobile, Android и iPhoneOS утратила свою популярность среди производителей мобильных устройств. Так компании Sony Ericsson и Samsung объявили что не будут больше поддерживать эту операционную систему. На данный момент из крупных производителей мобильных устройств только компания Nokia использует эту ОС для своих смартфонов.

**Достоинства ОС Symbian:** низкие требования к памяти и процессору, функция освобождения неиспользуемой памяти, стабильность, малое

количество вирусов для этой платформы, быстро выходят новые версии и исправляются нестабильности, большое количество программ.

**Недостатки ОС Symbian:** для связи с ПК нужно устанавливать дополнительный софт, несовместимость программ для старых и новых версий.

Операционная система **Windows Mobile** разработана мировым лидером в производстве операционных систем – компанией **Microsoft**. Эта система использует такой же программный интерфейс, что и настольная версия. Это делает написание программ более простым, а пользователям нравится удобный и понятный интерфейс, знакомый им с настольной Windows. Windows Mobile является компонентной, многозадачной, многопоточной и многоплатформенной операционной системой. Благодаря этому она сыскала широкое распространение на мобильных устройствах.

**Достоинства ОС Windows Mobile:** схожесть с настольной версией, удобная синхронизация, в комплекте идут офисные программы, многозадачность.

**Недостатки ОС Windows Mobile:** высокие требования к оборудованию, наличие большого числа вирусов, нестабильности в работе.

**ОС Android** — одна из самых молодых мобильных ОС, основанная на базе операционной системы Linux и разрабатываемая Open Handset Alliance (ОНА) при поддержке **Google**. Исходный код находится в открытом доступе, благодаря чему любой разработчик может создать свою версию этой мобильной ОС. Разработчикам приложений выдвинуто небольшое количество ограничений, благодаря чему существует множество как платных, так и бесплатных приложений, которые можно удобно загрузить с Android Market.

**Достоинства ОС Android:** гибкость, открытые исходные коды, множество программ, высокое быстродействие, удобное взаимодействие с сервисами от Google, многозадачность.

**Недостатки ОС Android:** множество актуальных версий – для многих устройств новая версия входит слишком поздно или не появляется вовсе, поэтому разработчикам приходится разрабатывать приложения, ориентируясь на более старые версии, высокая предрасположенность к хакерским атакам из-за открытости кода, почти всегда требует доработок.

ОС iPhone мобильная операционная система от компании **Apple**. Данная система получила распространение только на продуктах компании Apple. Применяется в iPhone, iPod, iPad а также телевизионной приставке AppleTV.

**Достоинства ОС iPhone:** удобство пользования, качественная служба поддержки, регулярные обновления, устраняющие многие проблемы в работе, возможность купить в App Store множество различных программ.

**Недостатки ОС iPhone:** необходимость джейлбрейка для установки неофициальных приложений, заблокированный характер ОС, отсутствие многозадачности, нет встроенного редактора документов.

Операционная система **Palm** появилась в 1996 году. Применялась в КПК. Была очень распространена из-за широких возможностей и удобства пользователей. К настоящему моменту практически не применялась, но в этом году разработчика поглотила компания HP. Благодаря этому появились надежды на воскрешение некогда популярной среди КПК операционной системы.

**Достоинства ОС Palm:** нетребовательна к ресурсам, очень удобный интерфейс пользователя, удобная синхронизация с ПК, надежность.

**Недостатки ОС Palm:** отсутствует полноценная многозадачность, не развиты мультимедийные функции, система не развивается.

Операционная система **BlackBerry** работает исключительно на устройствах, выпускаемых компанией **Research In Motion Limited (RIM)**. Ориентирована на корпоративных пользователей. Свое название получила от смартфонов для которых создавалась, так как клавиатура смартфонов были похожи на ягоду ежевики. Смартфоны с этой операционной системой получили распространение в корпоративной среде, благодаря сложности перехвата сообщений.

**Достоинства ОС BlackBerry:** удобное пользование электронной почтой, легкая синхронизация с ПК, широкие возможности настроек безопасности.

**Недостатки ОС BlackBerry:** оптимизирована для вывода только текстовой информации, качество работы с графикой не очень хорошее, не очень удобный браузер.

Как видим, технические характеристики устройства отнюдь не главный параметр при выборе мобильного девайса.

## 2. Платформы для создания программных средств в мобильных устройствах

Имя	Язык программирования
Android	Java, частично C/C++
BlackBerry	Java
iOS SDK	Object C, Object Pascal
Java ME	Java
Windows Phone (WP)	Visual C++, Visual C#, Visual Basic
Marmalade	C/C++
FireFox OS	HTML5, CSS, JavaScript
...	...
...	...

### 3. Сервисы ОС

Современные мобильные операционные системы превосходят друг друга теми сервисами, которые они предоставляют пользователям. Каждая мобильная операционная система в своем составе имеет огромное количество сервисов и выход новой версии ОС означает, что в состав новой версии включены новые сервисы и функции. Самые распространенные сервисы мобильных ОС это:

- воспроизведение и проигрывание всех видов музыкальных файлов;
- просмотр фотографий и изображений;
- определение местоположения пользователя;

Сервисы представляют собой особую организацию приложения. В отличие от activity они не требуют наличия визуального интерфейса. Сервисы позволяют выполнять долговременные задачи без вмешательства пользователя.

### 4. Платформа Андроид и его основа

Android – операционная система для мобильных устройств: смартфонов, планшетных компьютеров, КПК. В настоящее время именно Android является самой широко используемой операционной системой для мобильных устройств.

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, 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. 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.

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.

Наглядное изображение архитектуры на рисунке 1.1.



Рис. 1.1. Архитектура Android

В основании компонентной иерархии лежит ядро ОС Linux 2.6, 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 за кадровый 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.

Архитектура Android Runtime такова, что работа программ осуществляется строго в рамках окружения виртуальной машины, что позволяет защитить ядро ОС от возможного вреда со стороны других ее составляющих. Поэтому код с ошибками или вредоносное ПО не смогут испортить Android и устройство на его базе, когда сработают.

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.

Самый высокий и самый близкий к пользователю это – 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.

Разработчик обычно взаимодействует с двумя верхними уровнями архитектуры Android для создания новых приложений. Библиотеки, система исполнения и ядро Linux скрыты за каркасом приложений.

### **Контрольные вопросы:**

1. Для чего предназначена мобильная ОС?
2. Опишите достоинства и недостатки ОС Symbian.
3. Опишите достоинства и недостатки ОС Windows Mobile.
4. Опишите достоинства и недостатки ОС Palm.
5. Опишите достоинства и недостатки ОС iPhone OS.
6. Каково устройство платформы Android?
7. Что представляет собой Android SDK?
8. Назовите основные средства разработки под Android.
9. Перечислите достоинства и недостатки эмуляторов Android.
10. Какая версия платформы наиболее популярна в настоящее время?