
ORACLE®

ORACLE®

JavaME: введение

Борис Кварцхава
boris.kvartskhava@oracle.com

Что такое JavaME?

- JCP: Java Community Process
  - 2 комитета:
    - Standard/Enterprise
    - Micro Edition

- JSR: Java Specification Request («запрос на спецификацию Java»)
  - Спецификация Java
  - Их (JSR-ов) — много, пример:
    - JSR 118: MIDP 2.0/2.1
    - JSR 139: CLDC 1.1
    - Спецификация JSR содержит
      - спекификации API в виде .class файлов, с которыми можно компилировать приложения
      - Требования (например, реализация других JSR): Например, на устройстве не может быть реализован MMAPI (JSR135), если не реализован CLDC или CDC

JSR состоит из

- Спецификации
- Набора тестов (TCK=Technology Compatibility Kit)
- Эталонной реализации:
  - Выполняет все требования спецификации
  - «Проходит» весь набор тестов

Как скачать спецификацию конкретного JSR?
Просто! Идём

- http://jcp.org/en/home/index и вбиваем слева номер.

Либо,
http://jcp.org/en/jsr/summary?id=XXX
Например, MIDP: http://jcp.org/en/jsr/summary?id=118

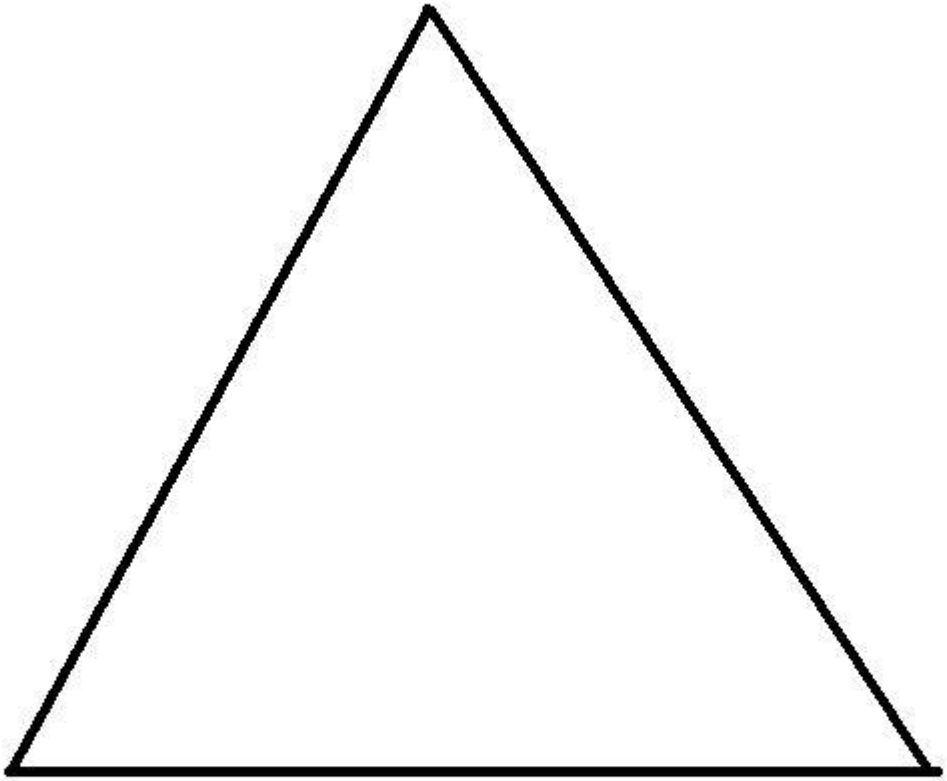
Пример1 — скачиваем спецификацию MIDP 2.1

http://jcp.org/en/jsr/summary?id=118

Пример2 — скачиваем спецификацию CLDC 1.1

http://jcp.org/en/jsr/summary?id=139

Спецификация



Тесты на соответствие спецификации (TCK)

Эталонная реализация спецификации

Немножко в сторону - что такое сигнатуры API?

Что такое сигнатуры в нашем понимании:
Рассмотрим класс java.lang.Object (назовём его O) в спецификациях CLDC 1.1 и CDC 1.1:

- Обращаем внимание, что все методы O в CLDC 1.1 также присутствуют в CDC 1.1

- Есть методы у O в CDC 1.1, которых нет в CLDC 1.1

- Нет такого метода у O в CLDC 1.1, который имел бы другой возвращаемый тип.

- Спецификация любого метода O в CLDC 1.1 и CDC 1.1 - не противоречат.

Будем считать, что сигнатура метода, поля,
Класса или интерфейса — строчка, по которой
этот элемент API однозначно идентифицируется.
Примеры:
- «public final void java.lang.Object.wait(long,int)»
  (есть и в CLDC 1.1 и в CDC 1.1)
- «public class java.lang.Object»
- «public void java.lang.Runnable.run()»
- «public interface java.lang.Runnable»
- «public class java.io.File extends java.lang.Object
implements java.io.Serializable, java.lang.Comparable»

Любое **Java API** можно рассматривать как **множество сигнатур (строго сравнивать нельзя, есть нюансы!).**

Два вида линковки классов:

Пример: если ваш код вызвал метод класса которого в runtime у него нет.

У платформы «жадная линковка»:
- Платформа не сможет загрузить ваш класс.

У платформы «ленивая линковка»:
- Ваш класс загрузится и запустится
- Проверка наличия вызываемых методов будет происходить по мере вызовов. Попытка вызвать несуществующий метод и тп Приведёт к возбуждению LinkageError-s.

JavaME:

Любая JavaME реализация
(другими словами, любая «Java на телефоне, телевизоре и тп.») всегда содержит:

- Конфигурацию (Configuration) — ровно одну!
(пример: CLDC или CDC)

- Профиль (ноль или один).
(пример: MIDP или PBP)

- Опциональные (необязательные) пакеты.
0 или более шт.
Примеры: JSR 135(MMAPI), JSR 211(CHAPI).

Зачем это нужно?

MMAPI (JSR135): расширенная поддержка видео/аудио

Есть телефоны, на которых «железо» не обладает Необходимыми свойствами (скорость, наличие видеопроцессора и тп).

На таких устройствах MMAPI реализовывать бессмысленно.

Конфигурация (ровно одна на устройстве!):

Либо

- Connected Limited Device Configuration (CLDC) 1.1
  - Описывает виртуальную машину, язык и минимальные требования к устройству, на котором можно её реализовать:
    - 162 килобайта памяти минимум
    - 16- или 32-битный процессор
    - наличие какого-либо сетевого (например, COM) интерфейса.

Либо

- Connected Device Configuration (CDC)1.1:
  - Файловая система
  - Датаграммные сокеты.
  - 4 мегабайта памяти

Имеет место следующее:

- CLDC 1.1 - подмножество CDC 1.1 (сигнатуры)
- CDC 1.1 — подмножество JavaSE specification 1.4.2

, другими словами, предполагается следующее:

- Программа, написанная по спецификации CLDC 1.1,
  Будет компилироваться с классами CDC 1.1

- Программа, написанная по спецификации CLDC 1.1
  Будет работать на и на CLDC 1.1, и на CDC 1.1

- Неверно, что программа написанная по спец. CDC 1.1
  будет работать на CLDC 1.1.

Конфигурация описывает целые классы устройств, на которые её можно ставить.

Профиль - «уточнение этого класса».

Спецификация профиля JavaME:

- Включает требования к конфигурации платформы.
- Уточняет спецификацию конфигурации. Может, например, ослабить некоторые требования.
- Добавляет свои собственные требования к характеристикам устройств.
- Пример:
  - MIDP 1.0 требует только CLDC 1.0
  - MIDP 2.0 требует CLDC 1.0 или CLDC 1.1

Версии .class (класс) файлов. Имеет место быть следующее:

- Все java программы компилируются в .class файлы
- Виртуальная машина исполняет .class файлы
- В класс файле находится информация о его версии:

```
ClassFile {
    u4 magic;
    u2 minor_version;
    u2 major_version;
 … }
```

- Каждая виртуальная машина поддерживает конкретный набор версий класс файлов.
- CLDC 1.1 и CDC 1.1 есть подмножества 1.4.2, Соответственно поддерживают версии <= 48.0. Если скомпилировать код с помощью JDK 1.5, то версия класс файлов будет 49.0. Компилируйте с помощью **javac -target 1.4** Hello.java

Опциональный пакет (0 или более):

- Содержат (как правило, минимальные) требования к реализации, на которую их можно поставить.
- Иногда уточняет требования конфигурации и профиля
  Пример 1: Если JSR 75 FileConnection реализован, то
  - на устройстве есть файловая система
  - конфигурация - это «супер»множество CLDC 1.0 (например CLDC 1.1 или CDC 1.0 или 1.1)

  Пример 2:
  - MMAPI спецификация требует, чтобы конфигурация Была CLDC 1.0 (или любая, которая её содержит)
  - Требуется поддержка как минимум одного протокола и формата медиа (например, .mp3)

Профили (либо есть ровно один, либо нет)
Основные профили JavaME:

- MIDP 2.0/2.1 (JSR118): мобильные телефоны
  - 256+ kb памяти, кроме того, что требует CLDC
  - ЖК дисплей (можно сенсорный),
    - Характеристики: минимум 96x54,
      1bpp (не менее чем монохромный),
      Приблизительно квадратные пиксели.
  - Телефонная (ITU-T) клавиатура.
  - Поддерживается http
  - Частью спецификации является OTA/Provisioning:
    (вольный перевод - «доставка приложений по воздуху»)
  - 128k памяти для работающего мидлета.

MIDP (MIDP 2.0/2.1=JSR 118, MIDP 3.0=JSR 271)

Мобильные телефоны

- Включает вспомогательные классы для:
  - работы с дисплеем
    (классы в пакете javax.microedition.lcdui)
  - ABB (javax.microedition.media).
    Классы ABB включены также и в JSR 135 MMAPI,
    Так что ABB можно называть
    «пересечением» MIDP и MMAPI.

- RMS-помощники:
  По-сути, Record Management System - это маленькое
  хранилище данных (persistent storage),
  Выживет выключение телефона.
  Размер 8192+ байтов.

- javax.microedition.pki -
  Классы — помощники для установки безопасных соединений.
- javax.microedition.midlet — модель приложения для Вашей программы:
  Вы написали MIDP приложение? Отлично, значит точка входа в него — написанный вами класс - наследник javax.microedition.midlet.MIDlet
  Заметьте, «main» (public static void main(String[])) модель в MIDP НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ!
- Весь I/O (сеть, файловая система и тд)
  javax.microedition.io.

Обратите внимание, класса java.lang.Object в спецификации MIDP — НЕТ! Он находится в спецификации CLDC.

Personal Basis Profile/Personal Profile (PBP/PP):

- Принтеры
- Наладонники
- Цифровые телеприёмники
- Bluray проигрыватели

Включает:

- Классы работы с графикой
- Своя модель приложения: javax.microedition.xlet (все приложения реализуют интерфейс javax.microedition.xlet.Xlet)
- Сеть (java.net., javax.microedition.io, некоторая Функциональность продублирована)
- Безопасность JavaSE (java.security)
- Есть РЕФЛЕКСИЯ! (java.lang.reflect)
- Работа с ZIP и JAR архивами

Устройства с MIDP на борту:

Сходите на:

- Платформы Sony Ericsson:

http://en.wikipedia.org/wiki/Sony_Ericsson_Java_Platform
http://dwgs3.sonyericsson.com/cws/download/1/724/181/1268293202/dw-101478-dg_java_me_s60_r3a.pdf

- Платформы Nokia: Series40 и Series 60:

http://wiki.forum.nokia.com/index.php/Java_ME_API_support_on_Nokia_devices

- Узнать, какие JSR-ы реализованы на каких устройствах

http://devices.j2mepolish.org/interactivedb/searchdevices.faces

Модели приложений

- **CLDC/CDC** — есть одна, неизвестно какая.
  Причина — обычно спецификации не используются
  без профилей, в которых есть гарантированная своя
  Обычно предполагается, что поддерживается точка
  Входа как метод public static void main(String[])

- MIDP: javax.microedition.lcdui.MIDlet (класс)
- PBP: javax.microedition.xlet.Xlet (интерфейс)
- PP:
  javax.microedition.xlet.Xlet
  java.applet.Applet (класс)
- JavaTV («ставится» совместно с PBP):
  javax.tv.xlet.Xlet
- JavaSE: «main», java.applet.Applet

AMS: Application Management System

По сути, это совокупность средств, предоставляемых платформой, описывающих механизм доставки и запуска программ (приложений) на устройство. Термин можно употреблять вне контекста Java.

Пример:

- Microsoft Windows: можно объединить группу операций:
  - «Установка/Удаление программ» в панели управления
  - Возможность запуска установленных приложений

и назвать объединение «Windows AMS»

- Linux: RPM + механизм запуска приложений.

Обобщение понятия **AMS** (пример: Microsoft Office)

- Пакет приложения (Application Package (**AP**)):
  содержит несколько приложений плюс
  Дополнительные метаданные (ресурсы,
  библиотеки и тп)
- Приложение (Application(**A**)):
  содержит «точку входа». То, что можно запустить.

- **AMS** умеет:
  - Устанавливать («инсталлировать») **AP**
  - Удалять («деинсталлировать» **AP**)
  - Найти **A** в **AP** и запустить

- Некоторые **AMS** умеют идентифицировать **AP**
  на устройстве и соответственно обновлять через
  установку **AP**.

MIDP AMS — введение

- .jar (java application archive): это специального вида .zip архив. Главное отличие — в нём всегда находится Файл META-INF\MANIFEST.MF. Будем называть его просто **MF**.

- **MF**: это текстовый файл с некоторыми ограничениями. (спецификация http://download.oracle.com/javase/1.3/docs/guide/jar/jar.html)

- **MF** надо написать самому, в текстовом редакторе
- .jar можно запаковать утилитой <JDK>/bin/jar.exe

MIDP AMS=OTA/Provisioning

1. MIDP AP: MIDlet suite (Мидлет сюита):

Состоит из двух файлов:
- (обязательный):
.jar файл () с класс файлами MIDlet-ов
и вспомогательные класс файлы.
По сути, .jar и содержит AP.
.jar — это такой «zip» архив
(есть маленькие различия)
MF должен содержать специальные аттрибуты!

- (необязательный): .jad (java application descriptor):
Вспомогательный текстовый файл с описанием
и ссылкой на JAR.

MIDP A=MIDlet

- Каждый MIDlet в MIDP идентифицируется через MIDlet Suite ID (поговорим отдельно) и имя класса MIDlet-а.
- В runtime платформа создаёт экземпляр нашего класса, это и есть наш MIDlet (наше приложение)

Жизненный цикл MIDLet-а:

- Paused
  Вход: только что создан, AMS вызвал pauseApp(), сам MIDlet известил AMS вызвав NotifyPaused(), startApp(), вызванный AMS, бросил MIDletStateChangeException (MSCE)
- Active
  Вход: во входе в тело метода startApp()
- Destroyed
  Вход: Метод destroyApp(boolean) вызванный AMS, успешно завершился (не учитываем случая когда boolean=true и destroyApp() бросил MSCE)
  - MIDlet известил AMS о том, что он «умер», вызвав notifyDestroyed()
  - Любое исключение из pauseApp() приводит к Destroyed!

ВОПРОСЫ


ORACLE®