

# 1. PŘEDSTAVENÍ PLATFORMY ANDROID

---

BI-AND



**Evropský sociální fond**  
**Praha & EU: Investujeme do vaší budoucnosti**



אנדרואיד

# Hodnocení

- Semestrální práce - 40 bodů
- Zkouškový test - 60 bodů
- Podrobnosti na <https://edux.fit.cvut.cz/courses/BI-AND/classification/start>
- Výsledné hodnocení podle tabulky

Známka	Bodové rozmezí	Slovní hodnocení
A	90 a více	Výborně
B	89 – 80	Velmi dobře
C	79 – 70	Dobře
D	69 – 60	Uspokojivě
E	59 – 50	Dostatečně
F	Méně než 50	Nedostatečně

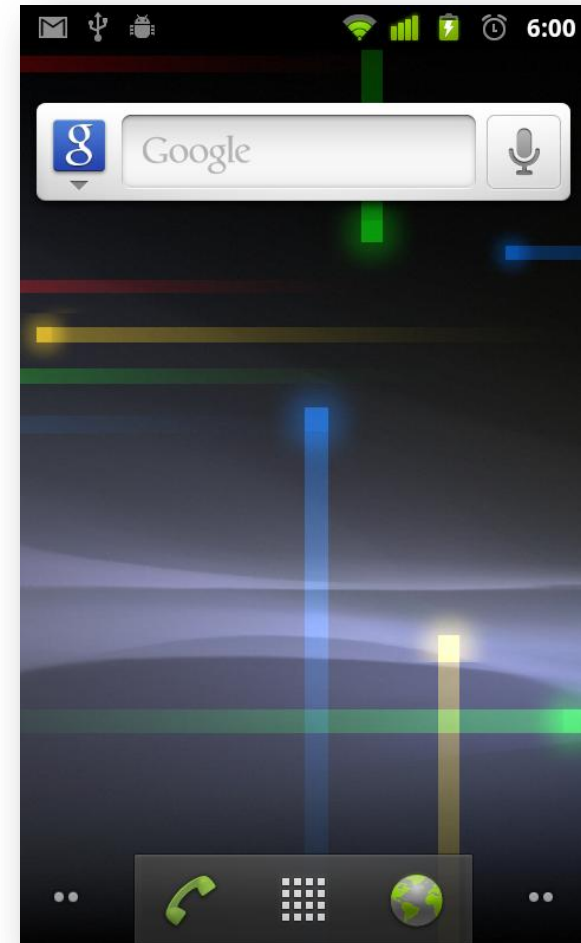
# Struktura přednášek a cvičení

- Jednodušší příklady na přednáškách s návazností na složitější úkoly na cvičení
- Příklady a zkušenosti z praxe
- Náměty na semestrální práce jsou (většinou) z praxe
- Soutěž ve spolupráci s Mobil.cz

**mobil.cz**

# 1. přednáška

- Úvod
- Historie
- Vlastnosti systému
- Verze systému
- Možnosti vývoje



# ARM (Advanced RISC Machine)

- 32-bitová RISC ISA vytvořená společností ARM Holding
- 90% všech 32-bit RISC procesorů je ARM (2009)
- Používaná v mobilních zařízeních (telefony, tablety, MP3 přehrávače, přenosné herní konzole), pevných discích, routerech, navigacích apod.
- Licencování technologie všem předním společnostem
  - Apple, Microsoft, Intel, LG, Sony, Nvidia, Qualcomm, Samsung, Texas Instruments,...

# Proč ARM?

- Relativně jednoduchá architektura
- Nízká spotřeba energie
- Nízká cena procesorů
- Malá velikost
- Rozdíly mezi RISC a CISC (stručně)

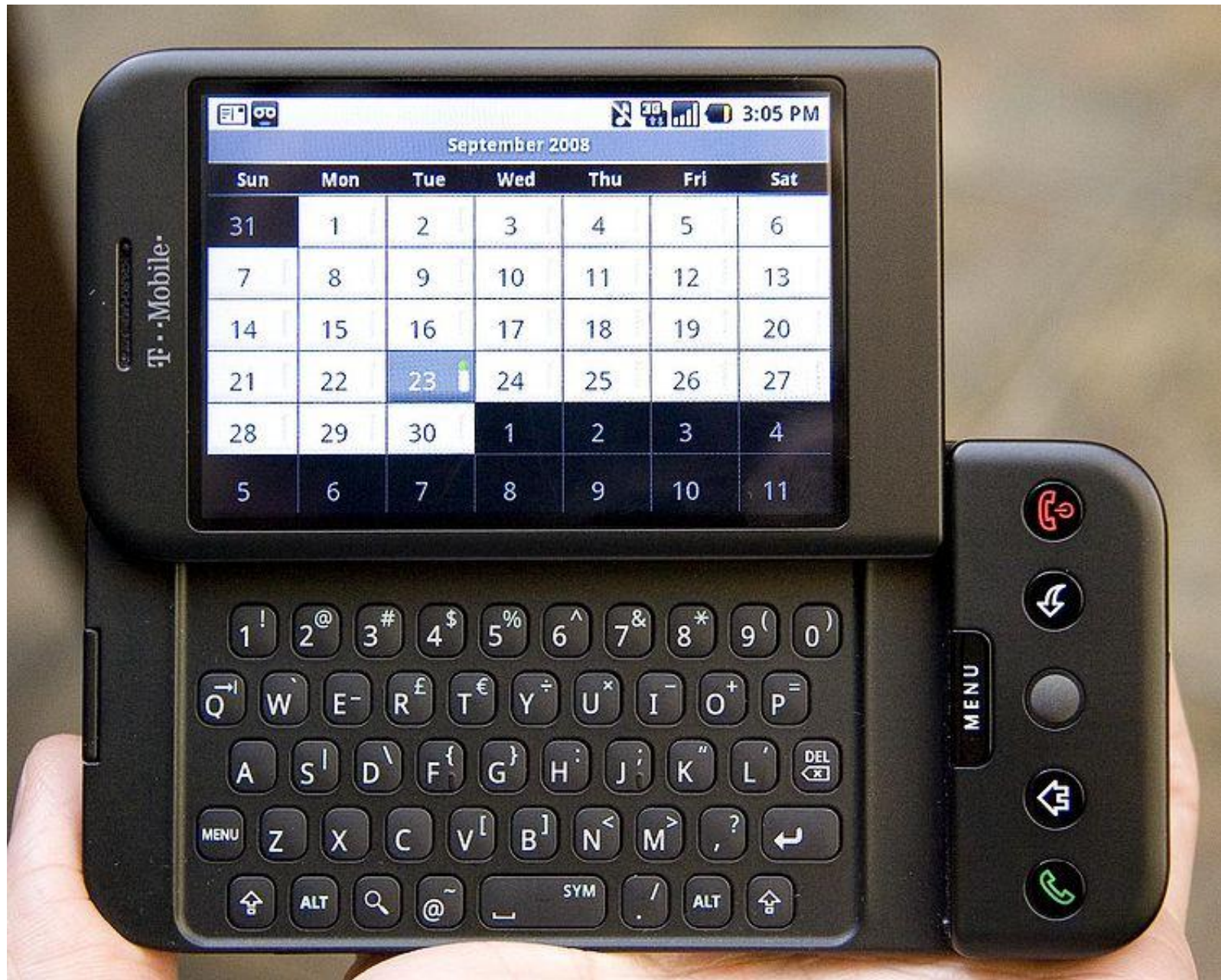


Reduced Instruction Set Computer	Complex Instruction Set Computer
Malý počet instrukcí	Velký počet komplexních instrukcí
Jednotná délka instrukcí	Komplexní instrukce různé délky
Snadnější implementace pipeliningu	Složitější výroba
Delší kód	Kratší kód
Identické (GPR) registry	Vykonání instrukce trvá i více cyklů

# Časová linie

- 2003
  - Říjen – založena společnost Android Inc.
- 2005
  - Srpen – Google kupuje Android Inc.
- 2007
  - Leden – představení prvního iPhone
  - Červen – start prodeje iPhone
  - 21. říjen – většina zdrojových kódů Androidu uvolněna pod „free“ licencemi
  - 22. říjen – první Android zařízení (T-Mobile G1/HTC Dream)





# Časová linie

- 2007
  - 5. listopadu - představena Open Handset Alliance (OHA)
    - Uskupení více jak 80 společností z oblastí
      - HW - **ARM**, **Intel**, **Huawei**, **Nvidia**, Texas Instruments, ...
      - SW - Google, eBay, ...
      - Výrobců zařízení - LG, **Samsung**, Motorola, HTC, Sony Ericsson, ...
      - Telekomunikací - T-Mobile, Telefonica, Vodafone, Sprint, ...
  - 5. listopadu - představen Android Open Source Project (AOSP) spravovaný pod hlavičkou OHA
- Konkurence
  - Apple (iOS), Microsoft + Nokia (Windows Phone), HP (webOS), Research in Motion (BlackBerry), **Samsung** (Bada)

# Android Open Source Project

- Spravovaný Open Handset Alliance
- Vedený společností Google
- Volně šiřitelný produkt
  
- Hlavní cíle
  - Vývoj a údržba systému Android
  - Android Compatibility program
    - Compatibility Definition Document (CDD)
    - Compatibility Test Suite (CTS)



The goal of the Android Open Source Project is to create a successful real-world product that improves the mobile experience for end users.

# Rozšíření platformy

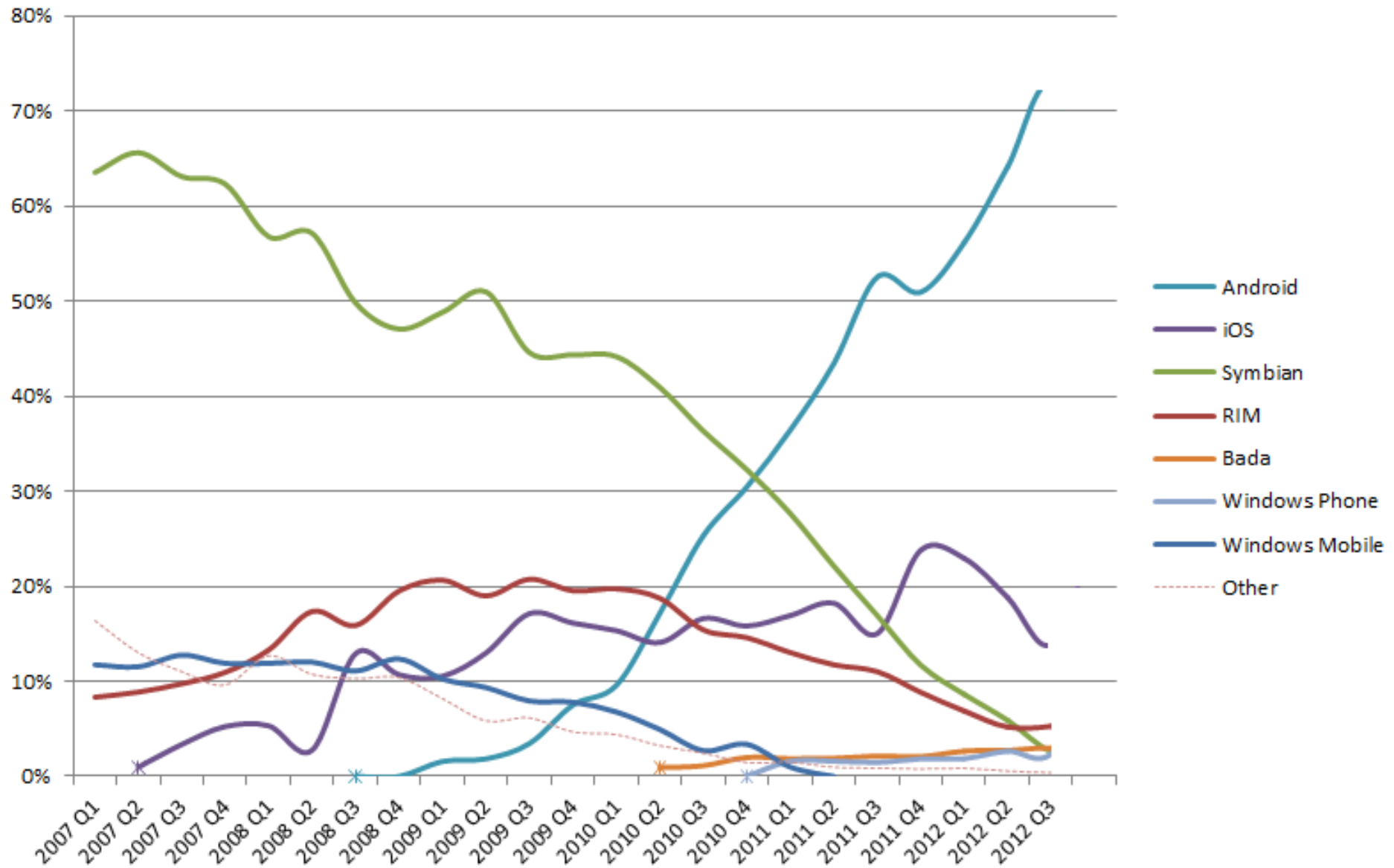
- 500+ milionů aktivovaných zařízení (leden 2013)
- 1,3+ milionu zařízení aktivovaných **každý den** (leden 2013)
- 15 zařízení aktivováno **každou sekundu**
- 25 miliard stažení z Play Store (září 2012)



# Podíl operačních systémů (2012 Q3)

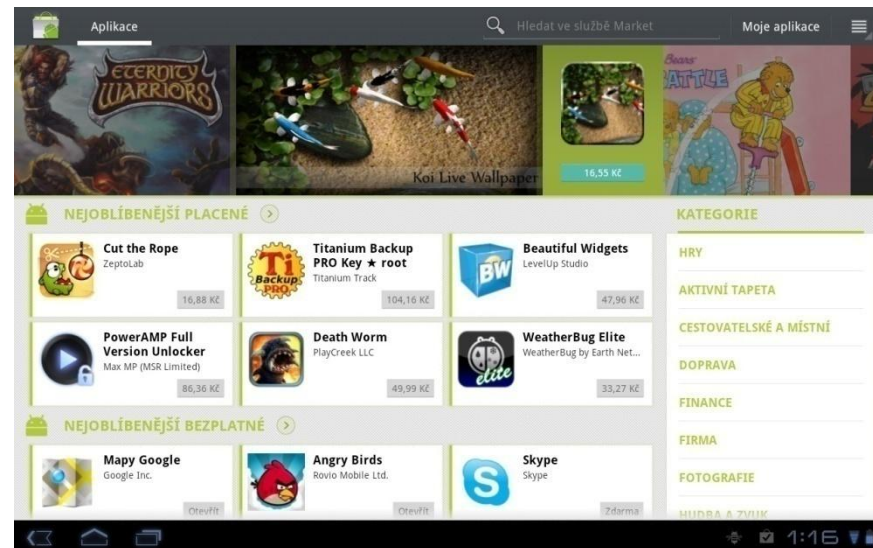
- Tržní podíly mobilních operačních systémů
  - Android – 75%
  - iOS – 14,9%
  - Blackberry – 4,3%
  - Symbian – 2,3%
  - Windows Phone 7/8, Windows Mobile – 2%

## World-Wide Smartphone Sales (%)



# Play Store

- Distribuční kanál pro aplikace
- Dříve Android Market
- Člen rodiny Google Play
- Mobilní i webová verze
- Registrační poplatek \$25



- Statistiky
  - 700+ tisíc aplikací (říjen 2012)
  - Největší podíl bezplatných aplikací – cca 70% (App Store – 35%)
- Zpeněžení aplikací
  - Nákup aplikací možný v cca 130+ zemích (včetně ČR)
  - Prodej aplikací vývojáři možný v cca 56 zemích (včetně ČR)
  - Reklamní systémy

# Problémy platformy

- Roztříštěnost

- Mnoho zařízení (cca 300+) od spousty výrobců (cca 30+)
- Modifikace systému ze strany výrobců a operátorů
- Forward compatibility

- Patentové spory

- Mnoho žalob v několika odvětvích (vzhled zařízení, technologie, ...)
- Placení licenčních poplatků (především Microsoftu)
- Akvizice společností Google a Motorola



# Vlastnosti systému

- OS pro mobilní zařízení
  - Určený pro mobilní telefony, tablety, TV,...
  - Založený na Linuxu
  - Postavený na platformě ARM
  - Postupná portace na platformu x86
- Soubor základních aplikací, např.:
  - Webový prohlížeč založený na Webkitu
  - Mapy a **navigace**
  - Správce běžících úloh a aplikací
  - Kalkulačka, budík, galerie, hudební přehrávač,...

# Vlastnosti systému

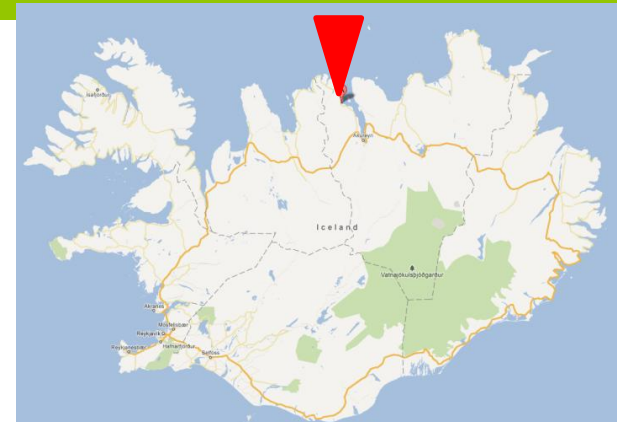
- Provázání a synchronizace některých aplikací (kontakty, galerie, kalendář, email) s Google účtem
  - Nutná registrace pro vstup do Play Store
  - Možnost zálohy dat aplikací do cloudu
- Multiplatformní vývoj (Windows, Mac OS X, Linux (i386))
  - Aplikace psané v jazyku Java (vlastní knihovny postavené nad Apache Harmony) + Google API + další specifika

# Proč Android není Linux?

- Nejrůznější úpravy kernelu
  - Vývoj běžel dříve v samostatné větvi
- Absence GNU C (glibc) knihovny
- Chybí některé standardní linuxové příkazy a programy, např.: Find, Bash, Nano
- Absence podpory ethernetu
  - Přidáno v Android-x86 Project
- Standardně nelze získat práva roota

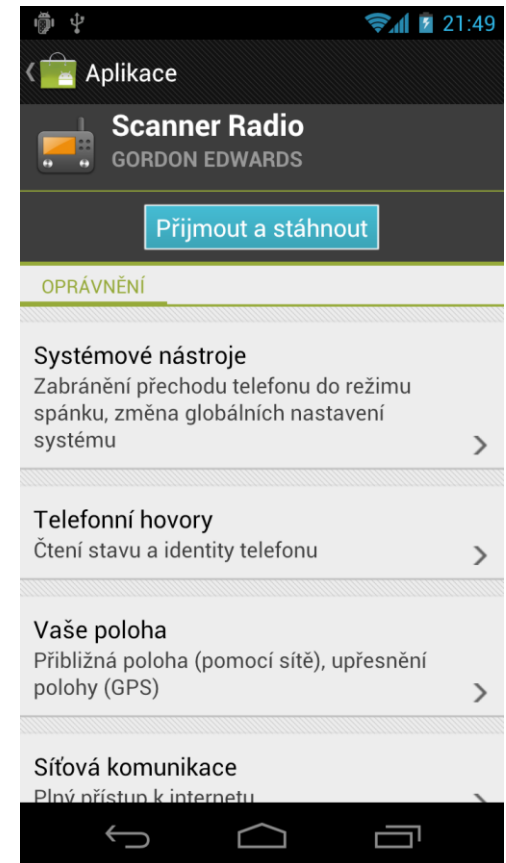
# Technické vlastnosti

- Dalvik virtual machine
  - Obdoba JVM
  - Registrově orientovaný, vlastní bytekód, JIT od verze 2.2
  - Spor se společností Oracle ohledně DVM a Javy
- Webkit ve webovém prohlížeči
- **Speech to Text (STT), Text to Speech (TTS)**
- 2D and 3D (OpenGL) grafické knihovny
- **SQLite3 databáze**
- Grafické formáty (JPEG, GIF, PNG, BMP)
- Podpora videa (H.263, H.264 AVC, MPEG-4 SP)
- Podpora audia (AAC, MP3, MIDI, Ogg Vorbis, PCM)



# Zabezpečení platformy

- Instalace aplikace
  - Instalační .apk balíčky nebo různé portály
  - Uživatelův souhlas s instalací
  - **Schválení tzv. Permissions uživatelem**
- Běh aplikace
  - **Každá vlastní DVM (sandbox režim)**
  - Přidělený prostor v interní paměti a RAM
  - O přidělení prostředků se vždy žádá systém
  - Při snaze získat přístup ke zdroji, k němuž není udělena Permission, je vyhozena výjimka
  - Není možné přistupovat do paměti ostatních aplikací



# Zabezpečení platformy

- Možnost šifrování vnitřní paměti
- Device Administration
- Žádné API pro přístup k SIM kartě
- Content Provider

# Důvody problémů se zabezpečením

- Aplikace neprochází žádným schvalovacím procesem při nahrávání do Play Store
  - **Služba Bouncer** skenující nové i stávající aplikace
  - Skenování apk instalovaných mimo Play Store
  - Jedno z protiopatření – tzv. kill-switch
- Úprava výrobce telefonu nebo operátora (3rd party apps)
- Tzv. „rootování“ zařízení
- **Nepozornost uživatele při schvalování Permissions a instalace aplikací z neznámých zdrojů**

# Hardwarové vlastnosti

- GSM, UMTS a LTE
- Bluetooth
- NFC
- Wi-Fi včetně Wi-Fi Direct
  - Miracast
- Fotoaparát
- GPS
- USB (accessory i host mode)
- Rezistivní a kapacitní displeje
- Senzory (akcelometr, gyroskop, kompas, barometr, proximity a light senzor, teploměr, mikrofon...)

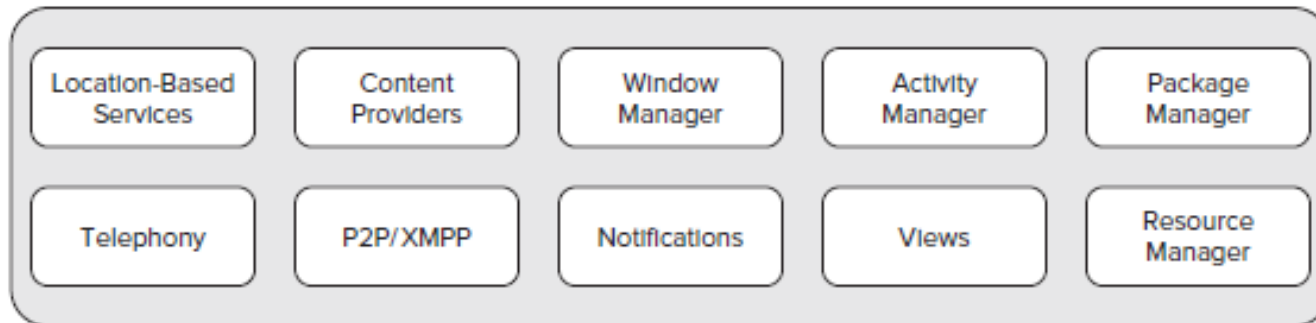




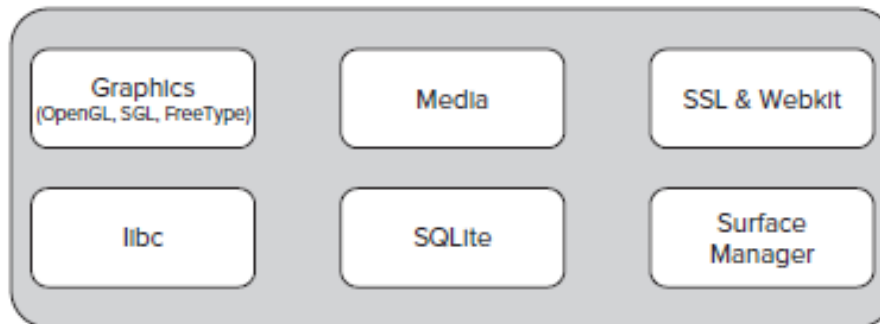
## Application Layer



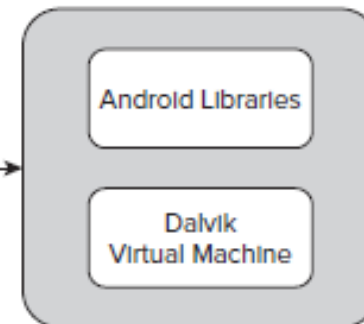
## Application Framework



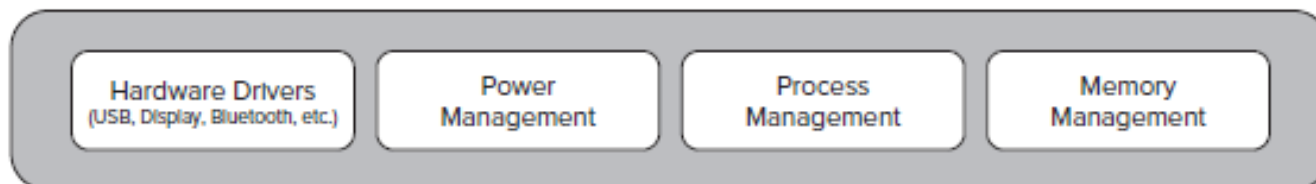
## Libraries



## Android Run Time



## Linux Kernel



# Verze (2008 - 2009)

1.0

- 2008 (říjen)

1.1

- 2009 (únor)

1.5

- 2009 (duben)
- Cupcake

# Verze (2009 - 2010)

1.6

- 2009 (září)
- Donut

2.1

- 2010 (leden)
- Eclair

2.2

- 2010 (květen)
- Froyo

# Verze (2010 - 2011)

2.3

- 2010 (prosinec)
- Gingerbread

3.0  
(3.1, 3.2)

- 2011 (únor, květen, červenec)
- Honeycomb

4.0

- 2011 (říjen)
- Ice Cream Sandwich

# Verze (2012 – 2013)

4.1

- 2012 (červen)
- Jelly Bean

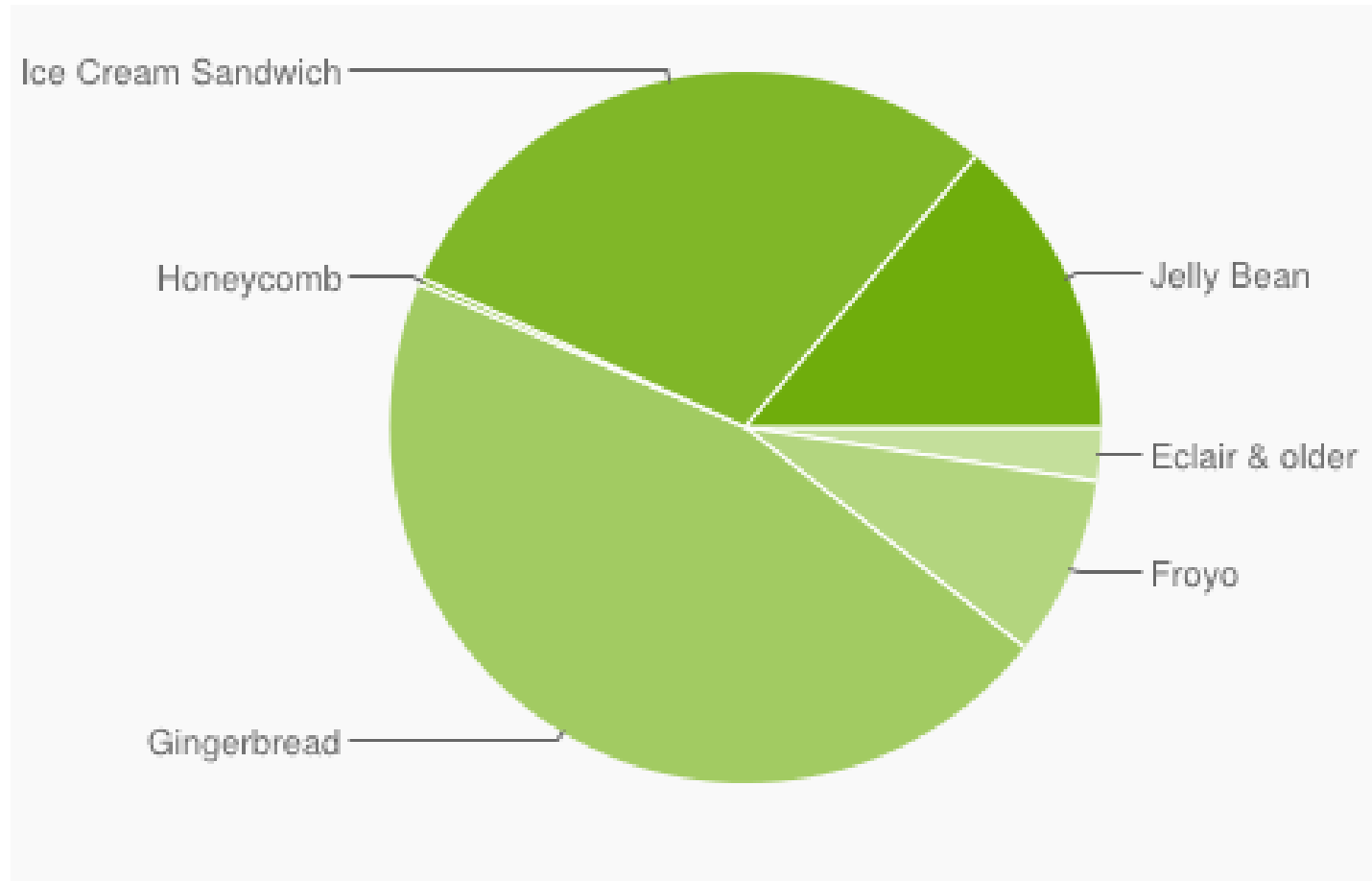
4.2

- 2012 (listopad)
- Jelly Bean

?

- ???
- Key Lime Pie?

# Zastoupení verzí k 4. 2. 2013

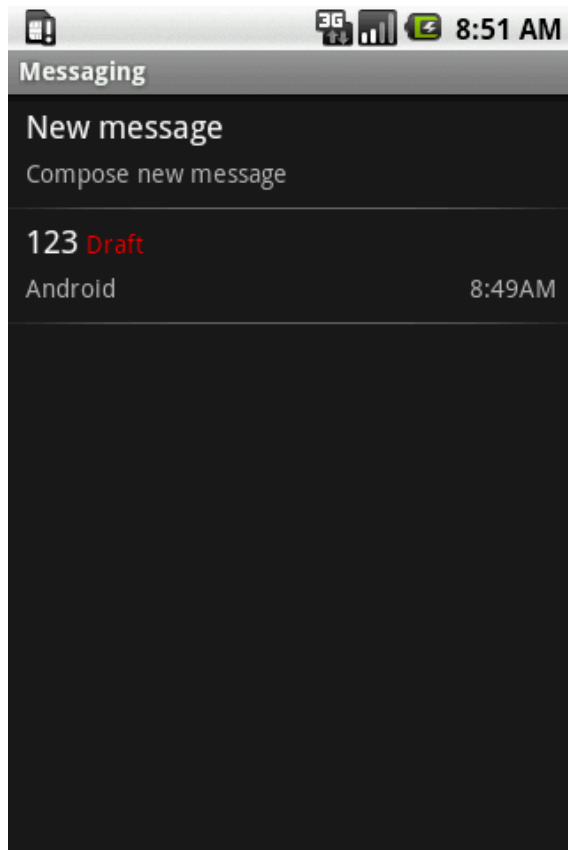


Aktuální: <http://developer.android.com/resources/dashboard/platform-versions.html>

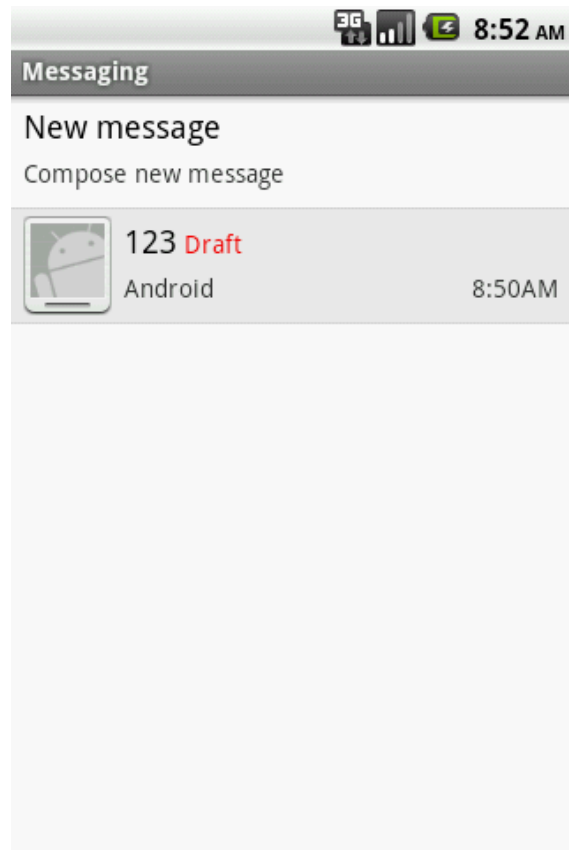
Verze	Kódové označení	API Level	Podíl
1.6	Donut	4	0.2%
2.1	Eclair	7	2.2%
2.2	Froyo	8	8.1%
2.3 – 2.3.2	Gingerbread	9	0.2%
2.3.3 - 2.3.7		10	45.4%
3.1	Honeycomb	12	0.3%
3.2		13	1.0%
4.0.3 – 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	29%
4.1	Jelly Bean	16	12.2%
4.2	Jelly Bean	17	1.4%

Některé verze OS nejsou uvedeny

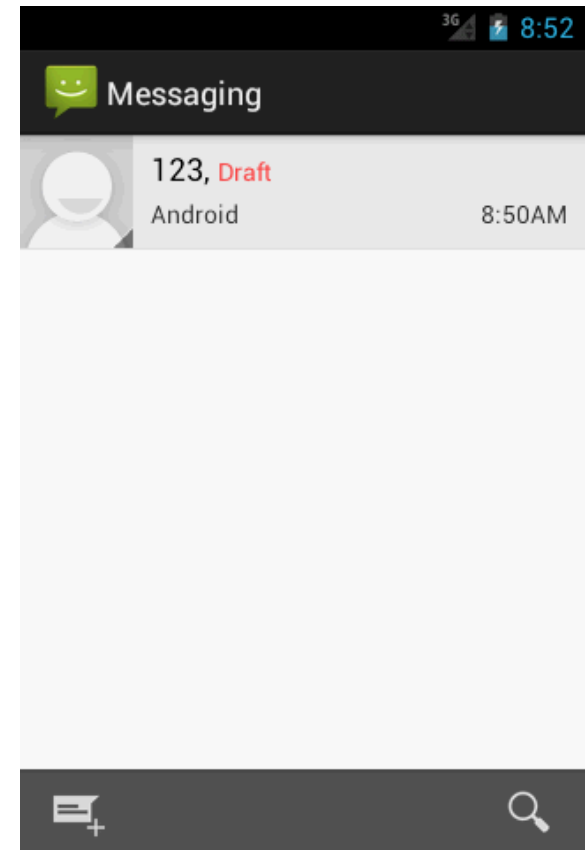
# Proměny prostředí



Android 1.5



Android 2.2



Android 4.0



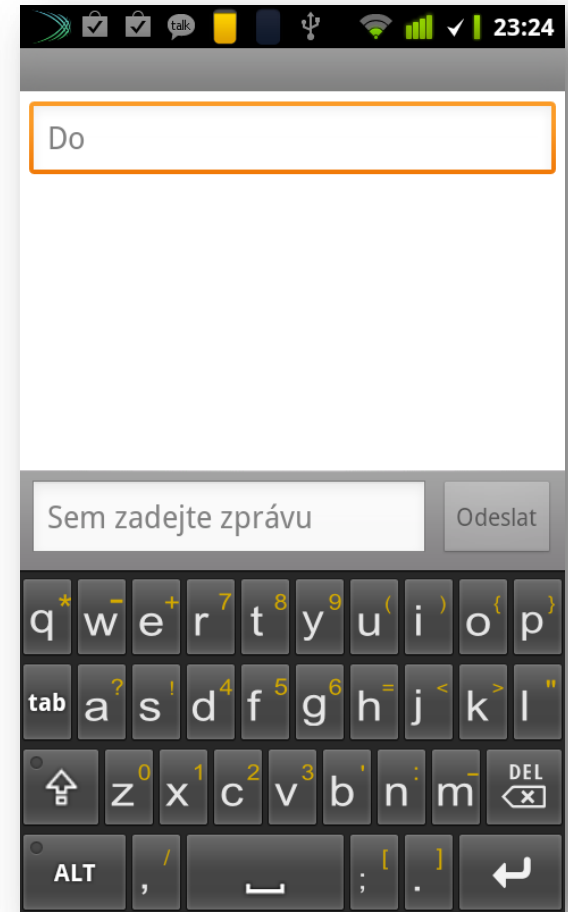
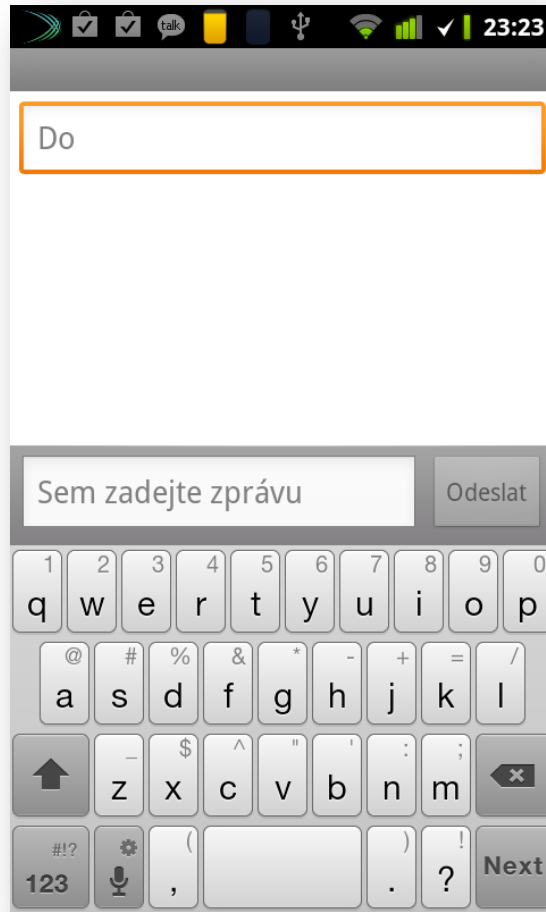
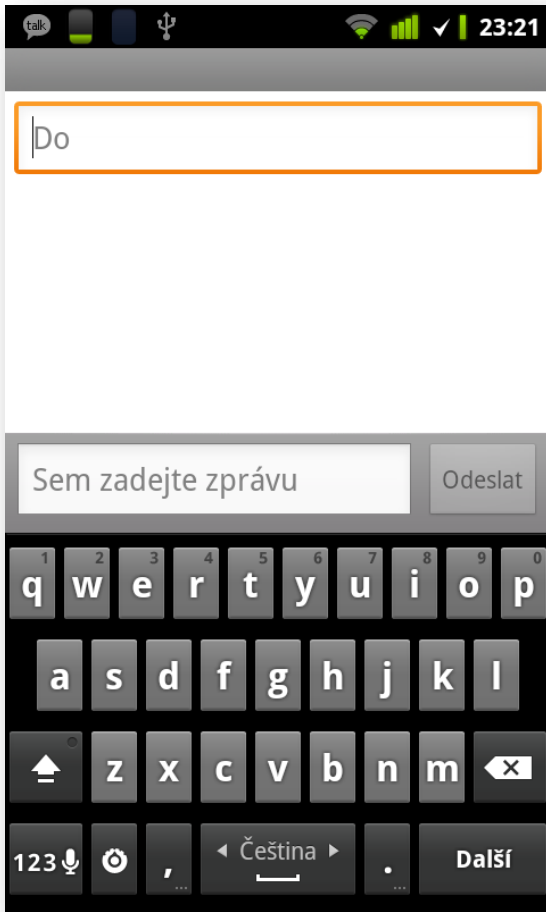
# Specifika vývoje pro mobilní zařízení

- Velikost displeje (rozlišení, použitá technologie)
- Vkládání dat (SW a HW klávesnice)
- Jiný způsob ovládání
- Připojení k síti (rychlost a dostupnost)
- Omezený výpočetní výkon
- Velikost paměti (RAM i vnitřní paměť)
- Spotřeba energie

# Specifika (nejenom) Androidu

- Multitasking
- Udržování stavu aplikace
- Nepravidelné updaty platformy u jednotlivých výrobců
- Lze „nahrazovat“ nejrůznější systémové aplikace
  - Seznam kontaktů, editor SMS, klávesnici atd.
- Roztříštěnost platformy
  - Různé vlastnosti displejů
  - Různé úpravy systému od výrobců nebo operátorů
    - Nelze se spoléhat na systémové zdroje
    - Nesourodost uživatelského prostředí

**Android je o volbě**



# Ekosystém zařízení

- Telefony – od 2 000 Kč
- Tablety – od 2000 Kč
- MiniPC – od 500 Kč
- Televize – od 1 800 / 12 000 Kč (“set-top“ box / SmartTV)
- Fotoaparáty – 13 000 Kč (Samsung Galaxy Camera)
- A mnohé další



# Rozdíly oproti iOS

Android	iOS
Otevřenost	Uzavřenost
Roztříštěnost	Unifikovanost
Možnost volby a personalizace	Pouze omezené možnosti
Permission systém	Schvalování aplikací
Vývojářské nást. pro všechny OS	Vývojářské nást. pouze pro Mac OSX
Spouštění libovolné služby v pozadí	Pouze určité služby smí běžet v pozadí
Životní cyklus aktivit	Ukládání stavu aplikace do paměti

**Oba postupy mají svoje klady a zápory.  
Žádný není ten dobrý nebo špatný.**

# Možnosti vývoje

- SDK
  - Java
  - Eclipse + ADT Plugin
  - Android Virtual Device
  - DDMS
  - Android Debug Bridge
  - Draw 9-patch
  - Hierarchy Viewer
- Android NDK
  - Nativní aplikace (C, C++)
- Web
  - HTML5, CSS, PHP, JavaScript, Flash (vývoj/stažení ukončeno)
- Frameworky třetích stran
  - Appcelerator
  - PhoneGap



# Eclipse + ADT Plugin

The screenshot shows the Eclipse IDE with the ADT plugin. The Package Explorer on the left displays the project structure for 'ApiDemos', including 'src', 'gen', 'Android 2.3.3', 'assets', and 'res'. The 'res/layout' folder is expanded, showing various XML files. The central editor displays the 'linear\_layout\_5.xml' file in graphical layout mode, showing a preview of a dialog box with a text input field and 'Cancel' and 'OK' buttons. The Properties window on the right shows details for the selected widget, including its name, path, and size.

Property	Value
Info	
derived	false
editable	true
last modified	21. dubna 2011 0:28:20
linked	false
location	C:\Users\Seal\Android\android-sd...
name	linear_layout_5.xml
path	/ApiDemos/res/layout/linear_layo...
size	2 638 bytes



# Dalvik Debug Monitor Server (DDMS)

The screenshot displays the DDMS (Dalvik Debug Monitor Server) interface within the Eclipse IDE. The interface is divided into several panels:

- Devices:** A table listing installed devices with columns for Name, PID, and UID.
- Threads:** A table showing the current threads of the selected device, including ID, Tid, Status, utime, stime, and Name.
- Heap:** A panel for monitoring memory usage.
- Allocation Tracker:** A panel for tracking memory allocations.
- File Explorer:** A panel for navigating the file system of the device.
- Emulator Control:** A panel for controlling the emulator, including telephony status and actions.
- LogCat:** A panel for viewing system logs, including timestamps, pids, tags, and messages.

The LogCat panel shows the following log entries:

```

Time          pid  tag          Message
-----
05-14 00:17:37... D 2... vending    [1] VendingApplication.onCreate(): Resetting ServiceLocator from app
05-14 00:17:37... D 2... dalvikvm    GC_EXTERNAL_ALLOC freed 487K, 48% free 3285K/6215K, external 2130K/2137K, paused 39ms
05-14 00:17:37... D 2... ResourceType calling getConfigurations
05-14 00:17:37... D 2... ResourceType called getConfigurations size=238
05-14 00:17:37... I 1... ActivityManager Displayed com.android.vending/AssetBrowserActivity: +745ms
05-14 00:17:38... D 6... dalvikvm    GC_EXPLICIT freed 65K, 54% free 3642K/7815K, external 8594K/9761K, paused 393ms
05-14 00:17:38... D 2... dalvikvm    GC_EXTERNAL_ALLOC freed 97K, 55% free 3267K/7111K, external 4574K/4595K, paused 37ms
05-14 00:17:38... I 1... ActivityManager Starting: Intent { act=android.intent.action.MAIN cat=[android.intent.category.HOME] flg=0x10200000 cmp=com.fede.launcher/Launcher } from pid 152
05-14 00:17:38... V 1... InputManagerService Starting input on non-focused client com.android.internal.view.InputMethodClient$Stub$Proxy@409b81e0 (uid=10037 pid=23536)
05-14 00:17:38... D 2... dalvikvm    GC_CONCURRENT freed 536K, 45% free 3710K/6727K, external 2677K/2696K, paused 3ms+5ms
05-14 00:17:39... D 2... dalvikvm    GC_EXTERNAL_ALLOC freed 47K, 46% free 3676K/6727K, external 2677K/2696K, paused 40ms
05-14 00:17:40... D 2... dalvikvm    GC_EXTERNAL_ALLOC freed 722K, 45% free 3967K/7175K, external 3394K/3396K, paused 46ms
05-14 00:17:40... V 5... SeePU.Service Adding new process com.android.vending
05-14 00:17:41... V 1... Vold       Ignoring unknown switch 'usb_connected'
  
```

The Filter field at the bottom of the LogCat panel is empty.

# Kde hledat?

- <https://edux.fit.cvut.cz/courses/BI-AND>
- <http://developer.android.com>
- <http://source.android.com>
- <http://stackoverflow.com/questions/tagged/android>
- <http://groups.google.com/group/android-platform>
- <https://plus.google.com/u/0/108967384991768947849/>
- <http://www.androidsnippets.com>