



GRADA



soubory
ke stažení na

WWW.GRADA.CZ

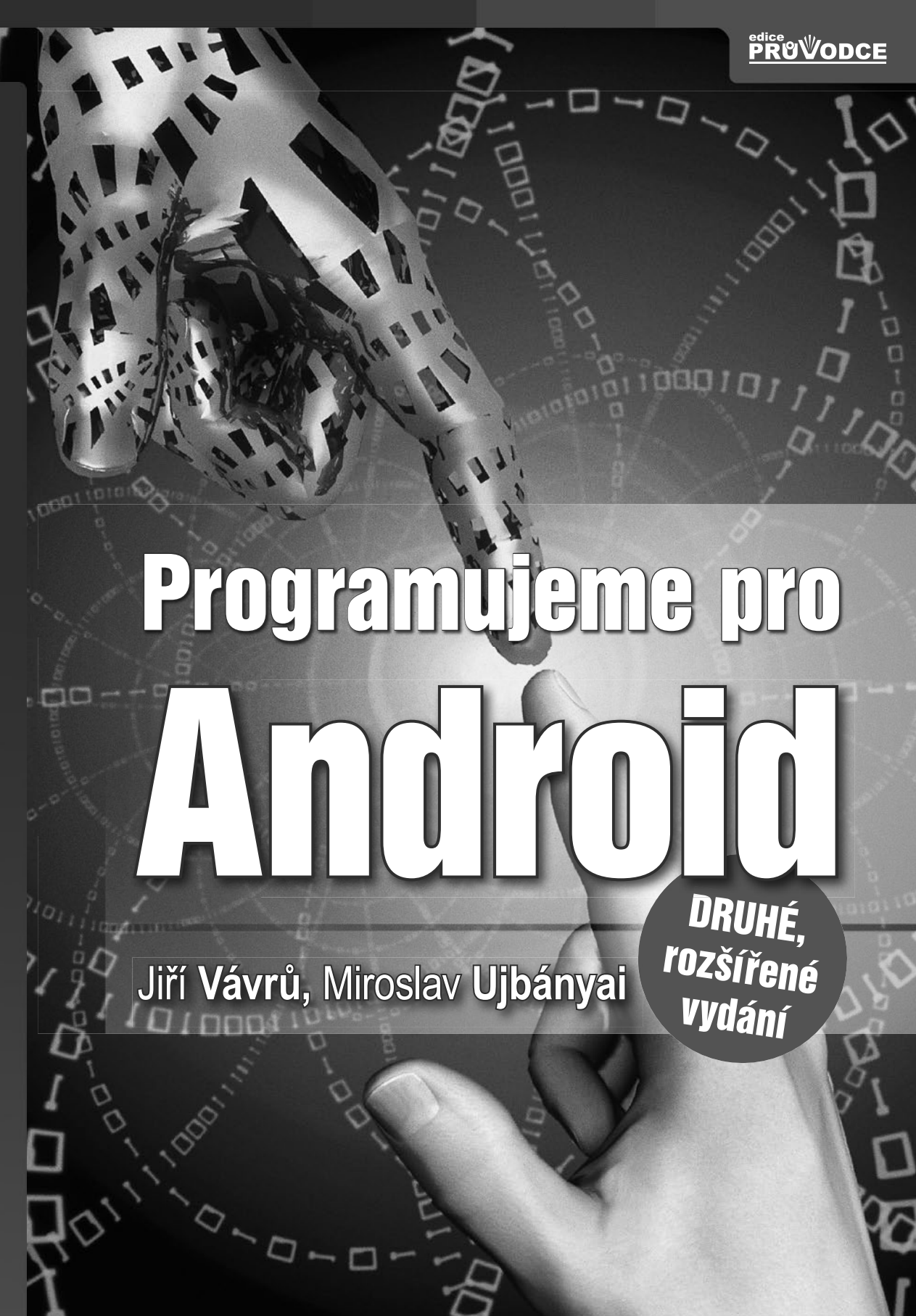
Programujeme pro Android

Jiří Vávru, Miroslav Ujbányai

**DRUHÉ,
rozšířené
vydání**

- Vývoj nativních aplikací pro systém Android krok za krokem
- Instalace vývojových nástrojů a konfigurace prostředí Eclipse
- Propojení s relační databází SQLite
- Práce s datovými soubory a widgety
- Publikace aplikace v Google play
- Práce s GPS a sms zprávami
- Monetizace aplikace za použití reklamy





Programujeme pro Android

Jiří Vávru, Miroslav Ujbányai

**DRUHÉ,
rozšířené
vydání**

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Programujeme pro Android 2., rozšířené vydání

Jiří Vávrů, Miroslav Ujbányai

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, Praha 7
jako svou 5354. publikaci

Odpovědný redaktor Štěpán Böhm
Sazba Tomáš Brejcha
Počet stran 256
První vydání, Praha 2013

© Grada Publishing, a.s., 2013
Cover Photo © allphoto.cz

V knize použité názvy programových produktů, firem apod. mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

Vytiskla Tiskárna v Ráji, s.r.o., Pardubice

ISBN 978-80-247-4863-4 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-8854-8 (elektronická verze ve formátu PDF)
ISBN 978-80-247-8855-5 (elektronická verze ve formátu EPUB)

Úvod	13
------------	----

1.

Android – představení

1.1 Co je to Android?	15
1.2 Historie OS	15
1.2.1 Začínáme	16
1.2.2 Google a mobilní zařízení	16
1.2.3 Open Handset Alliance	16
1.2.4 Historie a současnost verzí	16
1.3 Architektura OS	19
1.3.1 Linux Kernel	19
1.3.2 Libraries	20
1.3.3 Android runtime	21
1.3.4 Application Framework	21
1.3.5 Applications	21
1.4 Vlastnosti a funkce OS	22
1.5 Licencování OS	24

2.

Vývojové nástroje a prostředí

2.1 Java Development Kit (JDK)	25
2.2 Software Development Kit (SDK)	26
2.2.1 Instalace SDK	27
2.2.2 Virtuální mobilní zařízení (AVD)	30
2.3 Vývojové prostředí Eclipse	31
2.3.1 Výhody Eclipse	32
2.3.2 Instalace Eclipse	32
2.3.3 Popis prostředí Eclipse	33
2.4 Android Development Tool (ADT)	34
2.4.1 Stažení a instalace ADT	34
2.4.2 Konfigurace ADT	37

3.

Základní kameny Android aplikace

3.1 Typy aplikací	39
3.2 Anatomie Android aplikace	39
3.2.1 Aktivita (Activity)	39
3.2.2 Služby (Services)	40
3.2.3 Poskytovatelé obsahu (Content Providers)	40
3.2.4 Záměry (Intents)	40
3.2.5 Přijímače (Broadcast Receivers)	41
3.2.6 Oznámení (Notifications)	41

3.3	Životní cyklus aplikace	41
3.4	Životní cyklus aktivity	42
3.5	Životní cyklus služby	44
3.6	Android Manifest	45
3.6.1	Struktura a seznam elementů	46
3.6.2	Dodržovaná pravidla v rámci Manifestu	46
3.6.3	Funkce aplikace vs. Android Manifest	48
3.7	Úrovně Android API	49
3.7.1	Co je úroveň API?	49
3.7.2	Použití úrovně API	50

4.

První projekt „Hello World“

4.1	Jak vytvořit Android projekt v prostředí Eclipse	53
4.2	Struktura projektu	55
4.2.1	Kořenová struktura	56
4.2.2	Struktura adresáře res/	56
4.2.3	Struktura adresáře bin/	57
4.3	Obsah Manifestu	57
4.4	První spuštění Android projektu	58

5.

Stručný úvod do programování v jazyce Java

5.1	Konstanty a proměnné	59
5.2	Struktury opakování	60
5.2.1	Smyčka while	60
5.2.2	Smyčka do/while	60
5.2.3	Smyčka for	61
5.3	Pole, řetězce a soubory	62
5.3.1	Deklarace, tvorba a inicializace polí	62
5.3.2	Deklarace a použití řetězců	63
5.3.3	Čtení a zápis dat z/do souboru	64
5.4	Metody	65
5.4.1	Metody třídy	65
5.4.2	Metody instance	65
5.4.3	Deklarace metod	65
5.4.4	Metoda main()	66
5.4.5	Předávání parametrů	66
5.5	Třídy a objekty	66
5.5.1	Struktura třídy	67
5.5.2	Modifikátory přístupu	67
5.5.3	Tvorba třídy a objektu	68
5.6	Dědičnost	69
5.7	Výjimky	70
5.7.1	Druhy výjimek	70

5.7.2	Vyvolání výjimek	71
5.7.3	Ošetření výjimek	71
5.7.4	Odchycení výjimek	71

6.

Uživatelské rozhraní

6.1	Hierarchie uživatelského rozhraní	73
6.2	Uživatelské rozhraní a aktivita	74
6.2.1	Přiřazení uživatelského rozhraní k aktivitě	74
6.3	Rozvržení – představení	75
6.4	Lineární rozvržení	75
6.4.1	Orientace rozvržení	75
6.4.2	Zarovnání objektů	76
6.4.3	Parametry rozvržení	76
6.4.4	Váha objektů	76
6.4.5	Objekty a jejich okraje	77
6.4.6	Příklad použití lineárního rozvržení	78
6.5	Relativní rozvržení	80
6.5.1	Koncepce relativity	80
6.5.2	Relativní pozice vůči rozvržení	81
6.5.3	Relativní pozice vůči ostatním objektům	81
6.5.4	Vyhodnocování pozice objektů	82
6.5.5	Příklad použití relativního rozvržení	82
6.6	Tabulkové rozvržení	85
6.6.1	Skladba tabulkového rozvržení	85
6.6.2	Vkládání objektů	85
6.6.3	Přizpůsobení sloupců tabulky	86
6.6.4	Příklad použití tabulkového rozvržení	86
6.7	Posun obrazovky	89
6.8	Změna orientace zobrazení při změně orientace zařízení	90

7.

Využití standardních vizuálních komponent

7.1	Popisky	93
7.1.1	Vlastnosti třídy TextView	94
7.2	Textová pole	94
7.2.1	Vlastnosti třídy EditText	95
7.2.2	Metody třídy EditText	95
7.3	Tlačítka	96
7.4	Zaškrtávací pole	97
7.4.1	Metody třídy CheckBox	98
7.5	Přepínače	99
7.5.1	Metody třídy RadioButton	101
7.6	Indikátory průběhu	101
7.7	Datum a čas	104

7.7.1	Nastavení data a času	104
7.7.2	Chronometr	108
7.8	Obrázky	110
7.9	Seznamy	112
7.9.1	ListView a ListActivity	112
7.9.2	Adaptéry	112
7.9.3	Tvorba jednoduchého seznamu	112
7.9.4	Dynamická tvorba seznamu s vlastním rozvržením	114
7.9.5	Objekt jménem convertView	116
7.10	Záložky	117
7.10.1	Tvorba záložek pomocí třídy TabHost	117
7.10.2	Tvorba záložek pomocí třídy ViewFlipper	120
7.10.3	Tvorba záložek pomocí třídy SlidingDrawer	122
7.11	Menu	123
7.11.1	Základní menu	124
7.11.2	Vnořené menu	124
7.11.3	Kontextové menu	125
7.11.4	Menu pomocí XML návrhu	125
7.11.5	Příklad použití menu	126
7.12	Pop-up zprávy	130
7.12.1	Bublinové dialogy	130
7.12.2	Varovné/informativní dialogy	130
7.12.3	Příklad použití dialogů	131
7.13	Fonty	132
7.13.1	Nastavení fontu	133
7.13.2	Externí fonty	134

8.

Databázový systém SQLite

8.1	Úvod do SQLite	137
8.2	Tvorba databáze	138
8.3	Tvorba tabulky	138
8.4	Vyhledávání dat v databázi	139
8.4.1	Vyhledávání pomocí metody.rawQuery()	140
8.4.2	Vyhledávání pomocí metody query()	140
8.5	Práce s daty v databázi	141
8.5.1	Vkládání dat	141
8.5.2	Změna existujících dat	141
8.5.3	Smazání dat	142
8.6	Práce s kurzory	142
8.7	Nástroje pro práci s databází	143
8.8	Příklad databázové aplikace	144
8.8.1	Hlavní menu	144
8.8.2	Kontextové menu	145

8.8.3	XML rozvržení – ListView	145
8.8.4	XML rozvržení – okno dialogu	146
8.8.5	Třída MyDatabaseHelper	147
8.8.6	Třída SQLiteDemoActivity	149

9.

Preference

9.1	Systém uložení preferencí	155
9.2	Druhy preferencí a jejich použití	155
9.2.1	ListPreference	155
9.2.2	EditTextPreference	156
9.2.3	CheckBoxPreference	157
9.2.4	RingtonePreference	157
9.3	Organizace preferencí	158
9.4	Zobrazení/načtení preferencí a jejich specifikace	159
9.5	Příklad použití preferencí	160
9.5.1	XML soubor – preference	160
9.5.2	XML soubor – aktualizace	161
9.5.3	Třída Preferences	162
9.5.4	Třída PreferencesDemoActivity	162

10.

Práce s datovými soubory

10.1	Otevření a zobrazení XML souboru	165
10.2	Čtení a zápis dat z/do souboru	167

11.

Widgety na domovské obrazovce

11.1	Widget umístěný na domovské obrazovce?	171
11.2	Tvorba widgetu	171
11.2.1	Definice widgetu	172
11.2.2	Vytvoření instance widgetu	174
11.2.3	Systém aktualizace widgetu	175
11.2.4	Konfigurace widgetu	177
11.2.5	Vymazání widgetu	182

12.

Práce s GPS

12.1	Přidání oprávnění do souboru AndroidManifest.xml	183
12.2	Vytvoření třídy GPSTracker	184
12.3	Uživatelská interakce (zobrazení systémového nastavení)	187
12.4	Zastavení používání GPS aplikací	188
12.5	Výsledný kód třídy GPSTracker.java	189
12.6	Použití třídy GPSTracker.java	193
12.7	Test aplikace v emulátoru za použití DDMS Tool	194

13.

Vývoj reálné aplikace krok za krokem

13.1	Vlastnosti a popis aplikace	197
13.2	Diagram aplikace a bližší popis funkcionality	197
13.3	Založení nového projektu	199
13.4	Nastavení aplikace pro přístup ke zdrojům	202
13.5	Nastavení aplikace pro běh na pozadí	204
13.6	Kód třídy pro práci s příchozími SMS SMSReceiver	205
13.7	Kód třídy pro práci se soubory	206
13.8	Úprava třídy main Activity	210
13.8.1	Popis jednotlivých metod třídy	216
13.9	Import knihoven pro odesílání e-mailů	217
13.10	Třída pro odesílání e-mailů MailHelper.java	218
13.11	Třída pro zpracování příchozích a odchozích telefonních hovorů CallHelper.java	222
13.12	Třída pro zaregistrování služby pro sledování hovorů	225
13.13	Uživatelské rozhraní aplikace	227
13.14	Rekapitulace aplikace a otestování v emulátoru	228
13.14.1	Otestování záznamu příchozích a odchozích hovorů	229
13.14.2	Zalogování příchozí SMS	230
13.14.3	Zobrazení obsahu souborů	230
13.14.4	Odeslání logů e-mailem	232

14.

Testujeme aplikaci v reálném zařízení

14.1	Vytvoření certifikátu pro export digitálně podepsané aplikace	234
14.2	Příprava aplikace a samotný upload aplikace do Google Play	235
14.2.1	Registrace vývojářského účtu	235
14.2.2	Upload aplikace do Google Play	235

15.

Monetizace aplikace

15.1	Registrace adMob účtu	237
15.2	Založení nové kampaně	237
15.3	Import AdMob Android SDK	239
15.4	Vložení reklamy do aplikace	241

16.

Tipy a triky

16.1	Zvolte správný namespace pro vaši aplikaci	243
16.2	Naslouchejte uživatelům aplikace	243
16.3	Používejte návrhové vzory pro platformu	243
16.4	Používejte Hierarchy Viewer, zatímco vytváříte Views	243
16.5	Programujte každý den	243
16.6	Používejte dva monitory	244

16.7	Používejte LogCat	244
16.8	Prozkoumejte adresář tools	244
16.9	Používejte zkratky v Eclipse i v emulátoru	244
16.10	Budte multi-jazyční	244

17.

Užitečné zkratky a odkazy

Závěr	247
Zdroje	248
Rejstřík	249

Úvod

Od představení prvního přístroje s operačním systémem Android, který nastartoval revoluci na poli mobilních operačních systémů, uplynulo více než pět let a postupem času systém Android nahradil slavný Symbian a stal se přímým konkurentem systému iOS, používaného v zařízeních iPhone.

Samotná platforma Android dává k dispozici nejen operační systém s uživatelským prostředím pro koncové uživatele, ale i kompletní řešení nasazení operačního systému (specifikace ovladačů aj.) pro mobilní operátory a výrobce zařízení a v neposlední řadě poskytuje vývojářům aplikací efektivní nástroje pro jejich vývoj – Software Development Kit.

Platforma Android má v současnosti (srpen 2013) na trhu s chytrými telefony 80% podíl a každý den je na celém světě aktivováno více než 550 tisíc zařízení s operačním systémem Android. Do svých výrobků jej instaluje více než 39 výrobců, a Android se tak řadí mezi nejúspěšnější mobilní platformy vůbec.

Důvodů, proč je Android tak příznivě přijímán všemi skupinami uživatelů, od těch mladších až po firemní klientelu, je více.

Jedná se o velmi rychlý a stabilní operační systém. Zdrojový kód Androidu je volně dostupný a šířený jako open source. Tento důvod asi běžný uživatel přímo neocení, ale dělá radost výrobcům mobilních zařízení. Ti jej s oblibou a bez licenčních poplatků, které by jinak museli promítnout do ceny zařízení, přizpůsobují a instalují do svých výrobků. A tak se stává nejoblíbenějším systémem pro tato zařízení.

Vzhledem k rozšíření a obrovskému růstu popularity tohoto OS roste poptávka po kvalitním programovém vybavení, a tím pádem jsou programátoři, vzdělání v této oblasti velmi žádaní.

Tato kniha je první svého druhu psaná česky, jež si klade za cíl zasvětit čtenáře do základů a pokročilejších technik programování v jazyce Java pod tímto operačním systémem a usnadnit tak proniknutí do tajů tvorby programů a překonání prvních překážek na této cestě.

Pro ty, kteří chtějí proniknout do tajů Androidu, je připravena tato publikace, v níž se budeme zabývat operačním systémem Android, jakožto progresivním OS se slibnou budoucností na poli mobilních zařízení.

1.

Android – představení

První kapitola knihy je určená všem čtenářům, kteří se vývojem pro operační systém Android nikdy nezabývali, potažmo o Androidu pouze slyšeli a chtějí se s tímto stále populárnějším systémem seznámit a dozvědět se základní informace o systému samotném, popřípadě o jeho historii. Čtenář se v této kapitole také dozví, ve kterých typech zařízení se Android takříkajíc zabydlel a která ještě v budoucnu čekají na jeho příchod. V neposlední řadě si zde povíme něco málo o vnitřní architektuře systému, jeho vzhledu, popíšeme jeho základní funkce a také se zmíníme o způsobu licencování. Tuto kapitolu lze tedy brát jako vstupní bod k základní informovanosti budoucích uživatelů, resp. vývojářů tohoto mladého operačního systému.

1.1 Co je to Android?

Android je rozsáhlý operační systém vytvořený společností **Google**, založený na open source platformě, tedy jedná se o počítačový software s otevřeným zdrojovým kódem. Slova „otevřený kód“ zde reprezentují snadnou dostupnost, a to jak technickou, tak licenční. Jinak řečeno, uživatel může systém využívat, při splnění jistých podmínek, zdarma a tato licenční politika mu také umožňuje přístup ke zdrojovým kódům, které následně může podle svých potřeb využívat, popřípadě upravovat. OS je založen na Linuxovém jádře 2.6 různých verzí, které zajišťuje zabezpečení systému jako celku, správu paměti, správu procesů, přístup k síti a ovladače všech vnitřních senzorů a komponent. Jednotlivé aplikace k funkcím jádra nepřistupují přímo, ale prostřednictvím **Android API**.

Android je tedy progresivní operační systém primárně vyvíjen jako platforma převážně pro PDA, tablety a tzv. chytré telefony. Byl postaven od základu, který umožní vývojářům vytvářet působivé mobilní aplikace, jež mohou plně využívat všech vlastností, které telefon nabízí, jako např. základní funkce telefonu (obsluha telefonních hovorů, posílání textových zpráv (SMS), nebo využívání fotoaparátu). Takto vybudovaný systém umožňuje vývojářům vytvářet bohatší a soudržnější zážitky pro uživatele. Android je postaven na otevřeném jádře Linux a používá vlastní virtuální stroj, který byl navržen tak, aby optimalizoval paměť a hardwarové prostředky v mobilním prostředí. Tato platforma se bude dále vyvíjet, protože vývojářská komunita pracuje společně na vytváření inovativních mobilních aplikací.

1.2 Historie OS

Android je jeden z nejmladších operačních systémů. Pojďme se nyní společně podívat na jeho krátkou, avšak zajímavou historii. V této podkapitole se dozvíte informace napříč celou historií pojednávající o vzniku první společnosti zabývající se vývojem OS, přes její historii až po samotný systém a jeho vývojové verze.

1.2.1 Začínáme

Vše začalo založením společnosti Android, Inc. v roce 2003 v Palo Alto v Kalifornii v USA. Zakladateli se stali Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears a Chris White. Společnost začala vyvíjet aplikace pro mobilní zařízení.

1.2.2 Google a mobilní zařízení

V srpnu 2005 došlo k odkupu společnosti Android, Inc. a ta se stala stoprocentní dceřinou společností pozdějšího giganta, společnosti Google, a to včetně klíčových zaměstnanců, dřívějších zakladatelů Android, Inc.

Google díky akvizici získala nové, zkušené zaměstnance v oboru mobilních technologií. Vznikl nový tým pod vedením Andyho Rubina, jenž vyvinul platformu pro mobilní zařízení, založenou na jádře OS Linux, a v roce 2007 získal několik patentů v této oblasti. Bylo jasné, že Google tímto krokem vstoupil na trh chytrých mobilních telefonů a vydání vlastního přístroje bylo jen otázkou času.

1.2.3 Open Handset Alliance

K oficiálnímu představení softwarové platformy Android došlo 5. listopadu 2007. V tento den také vzniklo sdružení firem „Open Handset Alliance“ (dále OHA), které v době založení zahrnovalo více než 30 firem (v těchto dnech více než 80), jako například firmy Intel, HTC, LG, Google, Motorola, T-Mobile, Samsung Electronics atd., a to z oblastí mobilních operátorů, softwarových společností, společností vyrábějících polovodičové součástky nebo výrobců mobilních telefonů. Cílem OHA bylo vytvořit otevřené standardy pro mobilní zařízení. V den oznámení vzniku OHA byl rovněž konsorciem představen první produkt založený na mobilní platformě Android, jenž byl postaven na jádře Linux verze 2.6. Tímto krokem se Android, jako vlajková loď OHA, dostává na trh a začíná jeho boj s konkurencí, která není nikterak malá ani slabá (iPhone, Windows Mobile/Phone, Symbian OS, Palm OS atd.).

1.2.4 Historie a současnost verzí

Operační systém Android od svého prvního oficiálního vydání (verze 1.0) prošel řadou změn, které se promítly v několika aktualizacích opravujících zjištěné chyby a přidávajících novou funkčnost do systému. Jednotlivé verze dostaly název podle zákusků, jdoucích podle abecedy (Cupcake, Donut, Eclair, Froyo, Gingerbread, Honeycomb, Ice Cream Sandwich). Pojdme si je nyní prohlédnout podrobněji, stručně shrnout některé jejich nejdůležitější vlastnosti a funkce.

Android 1.0

První oficiální verze, zatím ještě bez přívlastku, spatřila světlo světa 23. září 2008. Tento operační systém dostal do vínku, jako první zařízení na světě, HTC Dream (T-Mobile G1). Byl založen na jádru Linuxu 2.6.25.

První Android obsahoval tyto základní funkce a aplikace:

- Webový prohlížeč pro zobrazování, posunování a přibližování HTML a XHTML stránek s funkcí zobrazení více stránek ve formě „karet“.
- Fotoaparát bez jakýchkoli dalších funkcí.
- Android Market – on-line katalog (obchod), obsahující různé druhy aplikací a her.
- Email umožňující přístup k emailovým serverům, které jsou běžně k nalezení na internetu a podporují POP3, IMAP4 a SMTP.
- Gmail – email od společnosti Google.
- Google Contacts – kontakty, jež jsou schopny být synchronizovány s aplikací Kontakty.
- Google Calendar – kalendář, jenž je schopen být synchronizován s aplikací Kalendář.
- Google Maps s funkcí Latitude (zjištění své polohy z GPS souřadnic) a Street View (pohled do ulic ve formě panoramatických záběrů v rozsahu 360° horizontálně a 290° vertikálně).

- Google Sync – software umožňující synchronizaci kontaktů, kalendáře a Gmailu.
- Google Talk – komunikační služba umožňující zaslání textových zpráv.
- Media Player – přehrávač umožňující správu, importování a přehrávání video souborů.
- YouTube přehrávač.
- Budík, kalkulačka, galerie obrázků, hlasové vytáčení atd.

Android 1.1

Android 1.1 byl oficiálně vydán 9. února 2009. O nové verzi 1.1 můžeme mluvit jako o změně symbolické, neboť bylo opraveno a přidáno jen minimum funkcí a celá změna se týkala pouze jediného zařízení T-Mobile G1.

Android 1.5 (Cupcake)

Platforma 1.5 přináší pro uživatele a vývojáře řadu nových funkcí postavených na Linuxovém jádře 2.6.27.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Zpřesnění všech klíčových prvků UI (User Interface – uživatelské rozhraní).
- Animace při přechodu mezi obrazovkami.
- Rotace aplikací při rotaci zařízení.
- Zrychlení spouštění fotoaparátu a snímání fotografií.
- Rychlejší získání polohy uživatele přes GPS.
- Implementace softwarové klávesnice.
- Implementace domovské obrazovky.
- Nahrávání videa.
- Přehrávání video formátů MPEG-4 a 3GP.
- Nahrávání videa na portál YouTube.
- Nahrávání fotografií na portál Google Picasa.
- Stereo Bluetooth podpora.
- Nové rozhraní API a Manifest prvků (pro vývoj aplikací).

Android 1.6 (Donut)

S příchodem Linuxového jádra 2.6.29 přichází další verze, tentokrát 1.6, která byla uvolněna 15. září 2009. Opět byl systém vylepšen opravou stávající funkčnosti a také doplněn o funkčnost novou.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Vylepšené grafické rozhraní pro fotoaparát, kameru a obrázkovou galerii.
- Přibyl pole pro rychlé vyhledávání – verze 1.6 obsahuje přepracovaný vyhledávací rámec, který zajišťuje rychlý, efektivní a konzistentní způsob, jak uživatelům umožnit prohledávat více zdrojů najednou (záložky prohlížeče a jejich historie, kontakty a web) přímo z domovské obrazovky.
- Nový ovládací panel pro nastavení a konfiguraci VPN (Virtual Private Network).
- Přidána byla podpora pro WVGA rozlišení obrazovky.
- Vylepšený Android Market.
- Aktualizováno vyhledávání hlasem.
- Indikátor využití baterie – umožňuje uživatelům zjistit, které aplikace a služby spotřebovávají nejvíce energie a uživatel na základě těchto informací může přijmout opatření na šetření baterie úpravou nastavení, popřípadě ukončením aplikace, nebo její odinstalace.

Android 2.0/2.1 (Eclair)

Platforma 2.0/2.1, uvolněna ne dlouho po verzi 1.6, byla postavena na stejném jádře jako verze 1.6, tedy 2.6.29, ale opět přináší mnoho změn, které ocení jak samotní uživatelé, tak vývojáři.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Inovace v rámci seznamu kontaktů.
- Podpora více emailových účtů.
- Podpora pro Microsoft Exchange.
- Vylepšení softwarové klávesnice.
- Podpora pro více velikostí a rozlišení displeje.
- Podpora pro Bluetooth verze 2.1.
- Úvodní obrazovka podporuje nyní animovanou tapetu.
- Fotoaparát obdržel digitální zoom.
- Nové prostředí pro webový prohlížeč, ve kterém byla doplněna podpora pro HTML5.

Android 2.2 (Froyo)

Dne 20. května 2010 byl na konferenci Google/IO představen nový Android 2.2, postavený na Linuxovém jádře 2.6.32. Přidána byla podpora pro nové technologie a také funkce uživatelského rozhraní.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Možnost instalovat aplikace na paměťovou kartu.
- Vylepšená podpora pro Exchange.
- Vylepšení nastavení fotoaparátu a kamery.
- Možnost vytvořit ze zařízení Wi-Fi hotspot a sdílet tak internetové připojení pro více zařízení.
- Sdílet internetové připojení zapojením zařízení přes USB kabel k počítači.
- Přidána podpora pro více jazyků softwarové klávesnice v jeden okamžik.
- Zrychlení výkonu systému díky JIT (Just-in-time) kompilátoru.
- Vylepšení správy paměti RAM.

Android 2.3/2.4 (Gingerbread)

Poslední z momentálně nejvyužívanějších verzí Androidu 2.3 (Linuxové jádro 2.6.35) byla vydána 6. prosince 2010. Opět došlo ke změnám systému, a to jak v rámci oprav chyb systému minulého, tak ve sféře doplnění o nové funkce či podporu v nových technologiích.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Podpora pro video formát WebM a HTML5.
- Podpora internetové telefonie v rámci protokolu SIP.
- Nová aplikace Google Maps s 3D přístupem.
- Upravená softwarová klávesnice.
- Zlepšení funkce „kopírovat“ a „vložit“.

Android 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)

Android 3.0 je platforma určená pouze pro Tablety. Novinky ve verzi 3.0 Honeycomb jsou převážně grafického charakteru, ale nouze o nové funkce zde také nepanuje.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Funkce ovládání byla přepracována pro potřeby tabletu.
- Přístroje využívající Android 3.0 už nepotřebují fyzická tlačítka, vše obstará systém sám.
- Grafika dostala uhlazenější kabát, při přechodu mezi obrazovkami se nyní častěji setkáme s 3D efekty.
- Došlo k přepracování widgetů, nyní jsou „živější“, dostaly na ploše více prostoru a nové funkce.
- Nové Google Maps, nyní ve verzi 5 – ovládání probíhá pomocí multi-touch gest.
- Přístup na Google Books.
- Vylepšená aplikace YouTube, Gmail atd.

Android 4.0/4.0.1/4.0.2 (Ice Cream Sandwich)

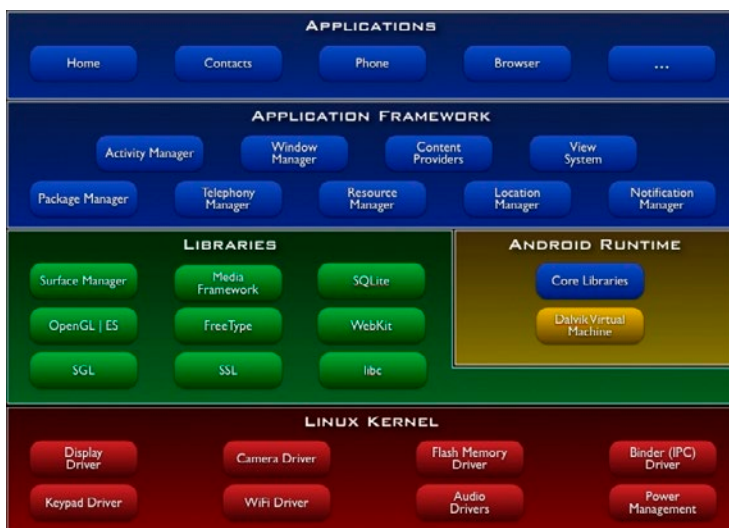
Nejnovější verze 4.0 se na trhu objevila koncem roku 2011 na zařízeních Google. Jedná se opět o platformu „Open-Source“, která je nasazena na chytré mobilní telefony, na rozdíl od verze 3.0, jež je primárně určena pro tablety. Jako každá oficiálně vydaná platforma Androidu, i tato přináší jak novinky z pohledu uživatele, tak také z pohledu vývojáře nových aplikací, a přináší s sebou ty nejlepší funkce z Honeycombu.

Seznam základních změn, vylepšení a nových funkcí:

- Vylepšená práce s kontakty a sociálními sítěmi.
- Vylepšená práce s fotoaparátem.
- Detekce obličeje při videohovoru.
- Vylepšené rozpoznávání hlasu.
- Dokonalejší webový prohlížeč, email a kalendář. Všechny aplikace lze ovládat pohybovými gesty.
- Nová funkce Android Beam, která slouží pro rychlou výměnu informací mezi dvěma telefony s NFC čipem.
- Nové rozhraní API.
- Nová funkce Wi-Fi Direct sloužící pro přímé propojení dvou zařízení přes Wi-Fi.

1.3 Architektura OS

Architektura operačního systému Android se skládá z pěti vrstev. Každá vrstva provádí různé operace a vystupuje víceméně samostatně. V praxi však dochází ke spolupráci jednotlivých částí a vrstvy tímto nejsou mezi sebou striktně odděleny.



Obrázek 1.1: Architektura operačního systému Android

1.3.1 Linux Kernel

Nejnižší vrstva architektury představuje Linux Kernel neboli jádro operačního systému. Její základní funkcí je implementace abstrakce mezi použitým hardwarem a softwarem ve vyšších vrstvách. Při startu zařízení je jádro, postavené na Linuxu verze 2.6, zavedeno do operační paměti a je mu předáno řízení, což představuje neustálou kontrolu nad systémem a koordinaci činnosti všech běžících procesů (například souběžný běh aplikací), podpora správy paměti, správy sítí atd.

1.3.2 Libraries

Další z vrstev Android architektury jsou Libraries (knihovny). Android nabízí celou řadu rozhraní API pro vývoj aplikací. Následující seznam základních API by měl poskytnout náhled do toho, co je k dispozici pro všechny Android zařízení:

- **android.util** – hlavní balíček knihoven obsahuje nízko-úrovňové třídy pro specializované kontejnery, řetězcové formátovače, nebo nástroje pro parsování XML.
- **android.os** – knihovny poskytující přístup k základním službám operačního systému, jako je interprocesní komunikace, předávání zpráv, funkce hodin, ladění atd.
- **android.graphics** – knihovny podporující vykreslování grafických prvků na obrazovku.
- **android.text** – knihovny obsahující nástroje pro zpracování a analýzu řetězců a jejich zobrazení.
- **android.database** – knihovny obsahující nízko-úrovňové třídy potřebné pro práci s kurzory v rámci databáze.
- **android.content** – knihovny obsahující třídy pro přístup a publikování dat na zařízení.
- **android.widget** – knihovny umožňující přístup k prvkům uživatelského rozhraní, jako jsou tlačítka, seznamy, nabídky atd.
- **com.google.android.maps** – balíček knihoven, umožňující vývojáři přístup a ovládání aplikace Google Maps.
- **android.app** – knihovny poskytující přístup k aplikačnímu modelu a obsahující API funkce aktivit a služeb, které tvoří základ pro všechny android aplikace.
- **android.provider** – systém Android obsahuje několik standardních poskytovatelů obsahu pro běžné typy dat, jako např. audio/video soubory, obrázky, kontaktní informace, data v kalendáři atd. Třídy těchto knihoven poskytují zjednodušené metody přidávání nebo načítání dat z těchto poskytovatelů.
- **android.telephony** – knihovny umožňující komunikovat se zařízením přímo a sledovat tak stav telefonu a SMS zpráv, či přijímat telefonní hovory.
- **android.webkit** – knihovny obsahující funkce pro práci s webovým obsahem.
- Výjma Android API zde existují knihovny, jež jsou napsány v jazyce C/C++ a využívají je různé komponenty systému. Funkce naprogramovaných knihoven jsou vývojářům aplikací poskytnuty prostřednictvím **Android Application Framework**. Tato kategorie obsahuje například:
 - **OpenGL** – knihovna sloužící k podpoře 3D grafiky založené na OpenGL ES.
 - **FreeType** – knihovna pro bitmapové a vektorové vykreslování písma.
 - **libc** – standardní C knihovna optimalizovaná pro Linux na bázi embedded zařízení.
 - **SGL** – základní knihovna sloužící pro 2D grafický engine.
 - **SQLite** – knihovnu obsahující relační databázi, která je určitým způsobem „odlehčena“ pro mobilní zařízení, jež je dostupná všem aplikacím.
 - **SSL** – knihovna podporující využití šifrovacího protokolu pro bezpečnou internetovou komunikaci.

Rozšířené Android knihovny

Základní knihovny poskytují všechny funkce, které jsou potřeba pro spuštění aplikací pro Android, ale po čase dojdete ke zjištění, že je potřeba se ponořit do pokročilého rozhraní API, které nabízí opravdu zajímavou funkčnost. Následující seznam ukazuje některé z těchto knihoven:

- **android.location** – knihovny poskytující přístup k aktuální fyzické poloze zařízení za použití lokalizace přes GPS.
- **android.media** – knihovny poskytující podporu pro přehrávání a nahrávání multimediálních audio/video souborů, včetně těch streamovaných.
- **android.opengl** – Android nabízí výkonné 3D vykreslovací jádro pomocí OpenGL ES API, které lze použít k vytvoření dynamického, 3D uživatelského rozhraní.
- **android.hardware** – prostřednictvím těchto knihoven lze využívat hardware zařízení, jako například fotoaparát, pohybový senzor, kompas atd.
- **android.bluetooth**, **android.net.wifi** – knihovny podporující využití komunikace přes bluetooth, či Wi-Fi.

1.3.3 Android runtime

Tato vrstva obsahuje virtuální stroj **DVM (Dalvik Virtual Machine)** a základní Java knihovny. Virtuální stroj Dalvik byl vyvíjen od roku 2005 speciálně pro Android společností Google pod vedením Dana Bornsteina. DVM má registrově orientovanou architekturu a využívá základních vlastností linuxového jádra, jako je například koordinace běžících procesů, správa paměti nebo práce s vlákny. Nový virtuální stroj přišel na svět, jelikož programátoři, kteří vyvíjejí aplikace pro operační systém Android, toto činí prostřednictvím jazyka Java, jehož knihovny jsou licencovány jako open source, avšak virtuální stroj (JVM), který slouží pro překlad programu do spustitelné podoby, již volně šiřitelný není. Dalším důvodem vzniku DVM bylo optimalizovat virtuální stroj pro potřeby mobilních zařízení, tudíž hlavní roli hrál výkon spolu s úsporou energie.

Jak již bylo řečeno, obsahem této vrstvy jsou také knihovny programovacího jazyka Java. Jejich obsah lze téměř srovnat s platformou Java SE (Standard Edition), jejímž základem jsou JVM, API knihovny základních funkcí a API knihovny pro vytváření klientských desktopových aplikací (AWT, Swing), s tím rozdílem, že AWT a Swing byly u OS Android nahrazeny knihovnami pro tvorbu uživatelského rozhraní pro Android a přibýly také knihovny Apache pro práci se sítí.

Aplikace pro Android jsou programovány v jazyce Java, následně překládány do Java byte kódu, a nakonec do mezikódu pomocí Dalvik kompilátoru. Výsledný byte kód je spuštěn na DVM. Každá aplikace je samostatný proces s vlastní instancí DVM.

1.3.4 Application Framework

Pro vývojáře se jedná o nejdůležitější vrstvu. Díky otevřené vývojové platformě operačního systému Android se nabízí programátorům prostředí pro tvorbu bohatých a inovativních aplikací. Aplikáční rámec umožňuje přistoupit k nejrůznějším službám, které mohou vývojáři využívat přímo ve svých aplikacích, a ty jim následně dovolí např. přistoupit na prvky graficko-uživatelského rozhraní, používat hardware zařízení, nastavovat alarmy, spouštět jiné aplikace na pozadí atd.

Některé důležité služby aplikačního rámce:

View System

Umožňuje použít pro tvorbu graficko-uživatelského rozhraní prvky jako textová pole, tlačítka, seznamy, zaškrťávací políčka, přepínače, aj.

Notification Manager

Umožňuje zobrazení stavového řádku s vlastním upozorněním všem aplikacím.

Content Providers

Umožňuje přistoupit a pracovat s obsahem jiných aplikací, jako například Kontakty, Kalendář aj.

Activity Manager

Ovládá životní cyklus aplikací, jejich start, průběh a ukončení.

Resource Manager

Poskytuje přístup „nekódovým“ zdrojům, jako jsou řetězce, grafika, přidané soubory.

Package Manager

Obsahuje informace o aplikacích nahrených do operačního systému.

1.3.5 Applications

Poslední nejvyšší vrstva představuje již samotné aplikace, které jsou využívány jednotlivými uživateli. Jedná se o aplikace, jež jsou na zařízení už předinstalovány, či ty, které si uživatel může stáhnout z online katalogu (Android Market).

1.4 Vlastnosti a funkce OS

V dalších kapitolách se od teorie a povídání o Androidu obecně přesuneme k samotnému vývoji jednoduchých a praktických ukázek, které předvedou, jak používat základní vlastnosti a funkce OS. Příklady budou realizovány na Androidu verze 2.3, který si nyní, z hlediska obsahu, představíme.

Handset layouts (rozvržení telefonu)

Platforma Android je adaptabilní k velikosti displeje zařízení. O grafické vykreslení jednotlivých obrazovek se stará 2D/3D knihovna na základě OpenGL ES 2.0 specifikace a tradičního rozvržení tzv. chytrých telefonů.

Databáze

Pro uchovávání dat se využívá relační databáze SQLite, která je pro účely mobilních telefonů jistými způsoby upravena. Přístup k ní je dostupný všem aplikacím.

Připojení

Android podporuje konektivitu na tyto technologie:

- | | |
|------------|-------------|
| ■ GSM/EDGE | ■ Bluetooth |
| ■ IDEN | ■ Wi-Fi |
| ■ CDMA | ■ LTE |
| ■ EV-DO | ■ NFC |
| ■ UMTS | ■ WiMAX |

Odesílání zpráv

Odesílat SMS a MMS lze přes klasické formuláře, umožňující seskupování příchozích zpráv podle odesílatele. Nově Android 2.3 nabízí tzv. Cloud to Device Messaging API, jenž umožní zasílání zpráv, upozornění na telefon a oboustrannou synchronizaci s jinými zařízeními.

Podpora pro více jazyků

Android podporuje velký počet jazyků. Verze 2.3 obsahuje dvakrát více jazykových mutací, než verze předešlá.

Webový prohlížeč

Integrovaný webový prohlížeč je postaven na knihovně WebKit. Vylepšení se dočkal ve verzi 2.3 v podobě nového JavaScript Engine V8 (využívá jej i Google Chrome), který zrychlí javascriptové operace až třikrát a tím i chod prohlížeče jako celku. V testu Acid 3 získal 95/100, což vypovídá o jeho nesporných kvalitách.

Podpora pro programovací jazyk Java

Většina Android aplikací je napsána v programovacím jazyce Java. S jazykem Java se ruku v ruce instaluje i JVM (Java Virtual Machine), který v platformě Android ovšem chybí (JVM provádí překlad programového kódu do Java byte kódu). Překlad programových tříd zde provádí Dalvik Virtual Machine (DVM), který je speciálně vytvořen pro platformu Android a optimalizován pro bateriová mobilní zařízení s omezenou velikostí paměti a rychlostí CPU.

Média

Android podporuje následující formáty medií (audio/video/foto) – WebM, H.263, H.264, MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB, AAC, HE-AAC, MP3, MIDI, Ogg Vorbis, FLAC, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP.

Dodatečná hardware podpora

Android umožňuje používat fotoaparát (foto/video), dotykový displej, GPS, gyroskop (pohybový senzor), specializované herní ovladače, teploměry, tlakové senzory a senzory, detekující existenci předmětů v blízkosti zařízení bez fyzického kontaktu atd.

Vícedotykové ovládání

Android již nativně podporuje vícedotykové ovládání. Jedná se o schopnost zařízení detekovat více dotyků na obrazovce najednou. Tato funkce byla původně zakázána na úrovni jádra z důvodu možného porušení patentů firmy Apple na technologii dotykové obrazovky.

Bluetooth

Tato technologie bezdrátové komunikace podporuje:

- A2DP (Advanced Audio Distribution Profile) – je bezdrátový standard pro přenos 2 kanálového zvuku v CD kvalitě.
- AVRCP (Audio/Video Remote Control Profile) – schopnost ovládání přehrávání audia/video pomocí dálkového ovladače.
- OPP (Object Push Profile) – přenos souborů mezi zařízeními.
- PBAP (Phone Book Access Profile) – umožňuje přenos položek telefonního seznamu mezi zařízeními.
- Hlasové vytáčení.

Video telefonování

Android nepodporuje nativně videohovory, ale některé telefony mají vlastní verzi operačního systému, který toto podporuje, ať již prostřednictvím UMTS sítě, nebo přes IP. Videohovory jsou dostupné přes aplikaci Google Talk od verze Androidu 2.3.4 či prostřednictvím aplikace Skype 2.1, která nabízí videohovory v Androidu 2.3, díky použití přední kamery (čočka fotoaparátu/kamery).

Hlasové vyhledávání

Vyhledávání informací na internetu pomocí hlasu uživatele, to je **Google Voice Search**, neboli hlasové vyhledávání pro chytré mobilní telefony. Od verze Androidu 2.1 je dostupné také v českém jazyce a uživatel má k dispozici databázi více než miliónu slov. Hlasové vyhledávání využívá heuristický algoritmus, tedy s položeným počtem dotazů by měla růst úspěšnost jejich správného rozpoznání. Samozřejmě záleží na prostředí, artikulaci tazatele a také na míře okolního šumu a hluku.



Obrázek 1.2: Google Voice Search – schéma funkčnosti

Tethering

Jedná se o sdílení internetového připojení s dalšími zařízeními. Sdílení připojení může být provedeno přes bezdrátové síť LAN (Wi-Fi), pomocí Bluetooth, nebo fyzického připojení prostřednictvím kabelu. Mobilní telefon se při zprostředkování tohoto úkolu chová jako router. V případě sdílení internetu pomocí Wi-Fi je tato funkčnost označována jako **Mobile HotSpot**.

1.5 Licencování OS

Android je od základů licencován jako otevřený systém, tudíž všechny části operačního systému (Linuxové jádro, knihovny, programové prostředí i základní aplikace) jsou volně dostupné. Výrobci na tomto systému licencování „vydělávají“, jelikož mohou přizpůsobit celý systém nasazenému hardwaru a mnohem lépe tím integrovat vlastní aplikace. Výjimkou je pouze verze Androidu 3.0 Honeycomb, jež je určena pouze pro tablety a jejich zdrojové kódy uvolnil Google pouze některým partnerům.

Licencování operačního systému Android nezůstává pouze u open source licence, ale systém je také šířen pod licencí business friendly, což v praxi znamená, že umožňuje využití systému pro nejrůznější účely prostřednictvím třetích stran.

2. Vývojové nástroje a prostředí

Vývoj aplikací pro Android, stejně jako vývoj většiny aplikací pro mobilní zařízení, probíhá v tzv. **Host-Target** vývojovém prostředí. Jedná se o druh vývojového procesu, ve kterém prostředí, v němž je aplikace vyvíjena, a prostředí, ve kterém se nakonec realizuje, jsou zcela odlišné. Laicky řečeno, vývoj aplikace probíhá na počítači, který obsahuje vývojové prostředí a další potřebný software pro tvorbu samotné aplikace a testovací fáze konečného projektu již probíhá na mobilním zařízení.

Aplikace mohou být testovány na skutečném přístroji opatřeném operačním systémem Android nebo v jeho emulátoru. Pro řadu vývojářů je emulátor základním „testovacím zařízením“ a usnadňuje tak počáteční vývoj a ladění aplikací. Závěrečné zkoušky kompletní funkčnosti aplikace jsou prováděny již na reálném zařízení. My zde tento postup budeme ctít a systém vývoje tímto způsobem používat.

V této kapitole se budeme zabývat instalací, nastavením prostředí a sady nástrojů pro vývoj aplikací. Při programování aplikací pro Android budeme používat tyto nástroje:

- **Java Development Kit (JDK)**
- **Android Software Development Kit (SDK)**
- **Vývojové prostředí Eclipse**
- **Android Development Tool (ADT)**

Verze SDK, JDK a vývojového prostředí Eclipse jsou k dispozici pro operační systémy Windows, Mac OS a Linux. Neexistuje žádná výhoda ve vývoji na konkrétním operačním systému, proto je volba OS čistě na programátorovi. V knize se budeme věnovat instalaci potřebných nástrojů a tvorbě aplikací pod operačním systémem Windows (v ostatních OS je instalace a nastavení prostředí obdobné).

2.1 Java Development Kit (JDK)

Java Development Kit (JDK) je soubor základních nástrojů a knihoven pro vývoj aplikací a apletů pro platformu Java. Základní součástí JDK je Java Runtime Environment (JRE), jež slouží pro spouštění aplikací i vývojových nástrojů, dále překladač, debugger atd. Jelikož se aplikace pro Android programují v jazyce Java, je potřeba JDK, resp. JRE nainstalovat.

Poslední verzi JDK si můžete stáhnout na adrese:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/java-ee-sdk-6u3-jdk-7u1-downloads-523391.html>