

Katedra informatiky  
Přírodovědecká fakulta  
Univerzita Palackého v Olomouci

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Aplikace pro doporučení tarifu mobilního operátora



2015

Vedoucí práce: Mgr. Petr Krajča,  
PhD.

Jan Převrátíl

Studijní obor: Aplikovaná informatika,  
prezenční forma

## **Bibliografické údaje**

Autor: Jan Převrátíl  
Název práce: Aplikace pro doporučení tarifu mobilního operátora  
Typ práce: bakalářská práce  
Pracoviště: Katedra informatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci  
Rok obhajoby: 2015  
Studijní obor: Aplikovaná informatika, prezenční forma  
Vedoucí práce: Mgr. Petr Krajča, PhD.  
Počet stran: 33  
Přílohy: 1 CD/DVD  
Jazyk práce: český

## **Bibliographic info**

Author: Jan Převrátíl  
Title: Cell phone plan recommendation application  
Thesis type: bachelor thesis  
Department: Department of Computer Science, Faculty of Science, Palacký University Olomouc  
Year of defense: 2015  
Study field: Applied Computer Science, full-time form  
Supervisor: Mgr. Petr Krajča, PhD.  
Page count: 33  
Supplements: 1 CD/DVD  
Thesis language: Czech

## **Anotace**

*Mobilní aplikace Best tariff pro platformu Android, sloužící pro doporučení nejvýhodnějšího tarifu z aktuální nabídky tarifů českých operátorů, vč. virtuálních. Aplikace na základě podrobné statistiky o uskutečněných hovorech, jejich délce, odeslaných zprávách, apod. doporučí vhodný tarif pro mobilní telefon.*

## **Synopsis**

*Cell phone plan recommendation application Best tariff made for the Android platform. The goal of this application is the ability to help with choosing the most appropriate tariff for cell phone from the offer of providers on the Czech market.*

**Klíčová slova:** Android, mobilní operátor, tarif. Volba tarifu, přehled nabízených služeb;

**Keywords:** Android platform, tariff, mobile operator. Choice of the tariff, offer list

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Mgr. Petru Krajčovi, PhD., za odbornou pomoc, velmi cenné rady a připomínky, které mi pomohly při tvorbě aplikace a bakalářské práce.

*Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně příloh vypracoval/a samostatně a za použití pouze zdrojů citovaných v textu práce a uvedených v seznamu literatury.*

datum odevzdání práce

podpis autora

# Obsah

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Úvod</b>                                  | <b>8</b>  |
| <b>2</b> | <b>Příprava projektu</b>                     | <b>9</b>  |
| 2.1      | Existující obdobné aplikace . . . . .        | 9         |
| 2.1.1    | Aplikace Tarify . . . . .                    | 9         |
| 2.1.2    | Aplikace Srovnání tarifů . . . . .           | 9         |
| 2.2      | Aplikace Best tariff . . . . .               | 9         |
| <b>3</b> | <b>Cíle</b>                                  | <b>10</b> |
| 3.1      | Kompatibilita . . . . .                      | 10        |
| 3.2      | Přehlednost . . . . .                        | 10        |
| 3.3      | Rozšiřitelnost . . . . .                     | 11        |
| <b>4</b> | <b>Teorie</b>                                | <b>12</b> |
| 4.1      | Operátoři . . . . .                          | 12        |
| 4.1.1    | Mobilní operátor . . . . .                   | 12        |
| 4.1.2    | Virtuální operátor . . . . .                 | 12        |
| 4.2      | Tarify . . . . .                             | 13        |
| 4.3      | Účtovací schéma . . . . .                    | 14        |
| 4.4      | Barevné linky . . . . .                      | 14        |
| <b>5</b> | <b>Programovací jazyk a použité nástroje</b> | <b>15</b> |
| 5.1      | Java SE . . . . .                            | 15        |
| 5.2      | Android Studio . . . . .                     | 15        |
| 5.3      | GitHub . . . . .                             | 15        |
| 5.4      | Dropbox . . . . .                            | 15        |
| 5.5      | ParcelLabler . . . . .                       | 16        |
| <b>6</b> | <b>Programátorská dokumentace</b>            | <b>17</b> |
| 6.1      | Struktura projektu . . . . .                 | 17        |
| 6.1.1    | Manifests . . . . .                          | 17        |
| 6.1.2    | Java . . . . .                               | 17        |
| 6.1.3    | Res . . . . .                                | 17        |
| 6.1.4    | Gradle scripts . . . . .                     | 18        |
| 6.2      | Implementace . . . . .                       | 18        |
| 6.2.1    | XML a jeho parsování . . . . .               | 18        |
| 6.2.2    | Načtení a zpracování logů . . . . .          | 19        |
| 6.2.3    | Výpočet nejvýhodnějšího tarifu . . . . .     | 20        |
| 6.2.4    | Aktualizace vstupních dat . . . . .          | 20        |
| 6.2.5    | Grafické rozhraní . . . . .                  | 20        |

|          |                                 |           |
|----------|---------------------------------|-----------|
| <b>7</b> | <b>Uživatelská příručka</b>     | <b>22</b> |
| 7.1      | Instalace . . . . .             | 22        |
| 7.2      | Úvodní okno aplikace . . . . .  | 22        |
| 7.3      | Doporuč tarif . . . . .         | 23        |
| 7.4      | Seznam tarifů . . . . .         | 23        |
| 7.5      | Statistiky . . . . .            | 25        |
| 7.6      | Aktualizace . . . . .           | 25        |
| 7.7      | Log volání . . . . .            | 27        |
| 7.8      | Log zpráv . . . . .             | 27        |
| 7.9      | Můj tarif . . . . .             | 27        |
| <b>8</b> | <b>Budoucí rozvoj</b>           | <b>29</b> |
|          | <b>Závěr</b>                    | <b>30</b> |
|          | <b>Conclusions</b>              | <b>31</b> |
|          | <b>Bibliografie</b>             | <b>32</b> |
| <b>9</b> | <b>Obsah přiloženého CD/DVD</b> | <b>33</b> |

## Seznam obrázků

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Úvodní obrazovka a obrazovka s upozorněním . . . . .   | 23 |
| 2  | Úvodní obrazovka s upozorněními informujícími o načtení dat . .  | 24 |
| 3  | Obrazovka s progress barem a výsledný seznam . . . . .   | 24 |
| 4  | Tlačítko pro přidání tarifu . . . . .  | 25 |
| 5  | Obrazovka se seznamem tarifů a detailem vybraného tarifu . . . .   | 25 |
| 6  | Obrazovka se seznamem tarifů a vytvořeným kontextovým menu,<br>alert dialog při smazání záznamu . . . . .  | 26 |
| 7  | Obrazovka se základními statistikami, obrazovka s vyvolaným<br>menu pro nastavení datového úseku . . . . . | 26 |
| 8  | Upozornění informující o neexistenci připojení . . . . .   | 27 |
| 9  | Upozornění informující o začátku aktualizace a jejím výsledku . .  | 27 |
| 10 | Obrazovka se základním seznamem logu volání a obrazovka s lis-<br>tem jednotlivého čísla . . . . .         | 28 |
| 11 | Obrazovka se základním seznamem všech tarifů a obrazovka s již<br>vybraným tarifem . . . . .               | 28 |

## Seznam tabulek

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Tabulka znázorňující rozšíření jednotlivých verzí systému Android | 10 |
| 2 | Seznam mobilních operátorů s údaji za 1.Q 2015 . . . . .          | 12 |
| 3 | Přehled některých virtuálních operátorů . . . . .                 | 13 |
| 4 | Ceny volání na barevné linky . . . . .                            | 14 |

# 1 Úvod

Tato aplikace vznikla v rámci bakalářské práce jako funkční pomůcka pro vyhledání nejvhodnější tarifu mobilních a virtuálních operátorů na českém trhu a je vytvořena pro platformu Android. Aplikace srovnává klasické i speciální účtování (prémiové a barevné linky<sup>1</sup>) jednotlivých operátorů, také volání a zprávy do zahraničí. Na základě statistiky o uskutečněných hovorech, délce hovorů, počtech SMS apod. doporučí výběr vhodného tarifu.

Platforma Android je rozsáhlý a pokročilý operační systém, který je velmi rozšířený mezi výrobci mobilních telefonů. Je to systém s vysokým potenciálem dalšího rozvoje a rozšíření a uživatelskou podporou a je tedy velmi vhodný pro aplikace, jejichž výhodou je právě jednoduchost, dostupnost a mobilita. S velkým nárůstem počtu mobilních zařízení roste i popularita a rozšíření mobilních aplikací.

Aplikace pro výběr nejvhodnějšího tarifu svým zaměřením právě na mobilní zařízení mezi tyto aplikace jistě patří. Umístění přímo na mobilním telefonu a tedy dostupnost údajů o množství provolaných jednotek je jednou z jejích největších výhod. Uživatel není nucen zadávat tyto údaje znovu na jiném místě jako v případě webové aplikace, rovněž nemusí vyhledávat na stránkách operátorů ceníky. Cílem mé bakalářské práce bylo vytvořit právě takovouto v praxi využitelnou a zároveň jednoduchou a uživatelsky přátelskou aplikaci.

---

<sup>1</sup>Linky začínající 8 a 9, blíže vysvětleno v podkapitole. 4.4



## 2 Příprava projektu

V této kapitole stručně shrnuji stav, ve kterém tato aplikace vznikala. V rámci přípravy a analýzy současného stavu jsem se pokusil zjistit, zda již neexistují aplikace, které byly na toto téma vytvořeny. Aplikace jsem vyhledal pomocí služby Google Play<sup>2</sup>. Důvodem bylo vyhnout se případným nedostatkům a zjistit, které funkce případně tyto aplikace postrádají nebo je neřeší zcela optimálně.

### 2.1 Existující obdobné aplikace

Doménou výpočtu a porovnávání tarifů mobilních operátorů se zabývá aplikací domácích (*Tarify*, *Srovnání tarifů*) i zahraničních (např. *Tariff Calculator*, *Tariff Rocket* a další). V následujících bodech jsou zmíněny dvě aplikace v českém jazyce a jejich základní charakteristika.

#### 2.1.1 Aplikace Tarify

Tato aplikace používá pro výpočet informace o odchozích hovorech a odeslaných SMS, které jsou uloženy ve telefonu. Způsob výpočtu lze zobrazit. Aplikace nepracuje s MMS a mezinárodním účtováním. Odborná recenze i uživatelské hodnocení jsou příznivé.

#### 2.1.2 Aplikace Srovnání tarifů

Tato aplikace je rovněž kalkulačkou mobilních tarifů. Umožňuje vybrat nejvýhodnější tarif od operátorů T-Mobile, O2 a Vodafone. Parametry jsou provolané minuty a zaslané SMS. Opět chybí práce s MMS a mezinárodním účtováním. Dle hodnocení uživatelů má aplikace drobné nedostatky a nepracuje vždy správně.

### 2.2 Aplikace Best tariff

Mnou vytvořená aplikace je zaměřena na tarify nabízené v České republice. Zahrnutí zahraničních tarifů a operátorů představuje příliš rozsáhlou problematiku. Původním záměrem bylo obsáhnout i přenos mobilních dat. Ovšem systém Android v současné době tyto informace neposkytuje. Jako výše zmíněné aplikace i Best tariff pracuje na základě získaných logů odchozích hovorů a zpráv a následného doporučení nejlepšího tarifu včetně MMS a zahraničních hovorů.

---

<sup>2</sup>Služba Google Play, dříve Android Market, poskytuje distribuci aplikací - bezplatnou i placenou.

## 3 Cíle

Před samotným vývojem aplikace byly stanoveny cíle, které mají být dosaženy. Jsou jimi především kompatibilita, přehlednost, rozšiřitelnost.

### 3.1 Kompatibilita

Vzhledem k rozšíření systému Android a jeho neustálému vývoji je v současné době na trhu mnoho zařízení s různými verzemi. Proto bylo nutné vhodně zvolit nejnižší verzi, pro kterou bude aplikace kompatibilní tak aby bylo dosaženo maximálního počtu uživatelů. Zvolena byla verze 2.3.3 Gingerbread a to ze dvou důvodů. Jedná se o poslední verzi s významnějším podílem na trhu (4,6 %) a zároveň o verzi mobilního telefonu určeného pro vývoj a testování aplikace. Tímto rozhodnutím bylo docíleno širšího spektra uživatelů, ale za cenu ztráty možnosti použití nových funkcí, které podporují až vyšší verze. To sice nemá vliv na funkčnost aplikace, ale programování jednotlivých částí bylo složitější.

| Verze       | Název       | API | Distribuce |
|-------------|-------------|-----|------------|
| 2.2         | Froyo       | 8   | 0,3%       |
| 2.3.3-2.3.7 | Gingerbread | 10  | 4,6%       |
| 4.0.3-4.0.4 | Ice Cream   | 15  | 4,1%       |
| 4.1.x       | Jelly Bean  | 16  | 13%        |
| 4.2.x       | Jelly Bean  | 17  | 15,9%      |
| 4.3         | Jelly Bean  | 18  | 4,7%       |
| 4.4         | KitKat      | 19  | 39,3%      |
| 5.0         | Lollipop    | 21  | 15,5%      |
| 5.1         | Lollipop    | 22  | 2,6%       |

Tabulka 1: Tabulka znázorňující rozšíření jednotlivých verzí systému Android

### 3.2 Přehlednost

Aplikace byla tvořena se snahou o zachování přehledného a lehce použitelného uživatelského rozhraní. Toho bylo docíleno použitím standardních systémových komponent, tak aby orientace v programu a jeho ovládání nečinily běžnému uživateli problém.

### **3.3 Rozšiřitelnost**

Jednou ze základních požadavků na moderní programy či aplikací je možnost jejich dalšího rozšíření. Na to byl brán zřetel i při programování této aplikace. Je připravena na případné rozšíření spektra nebo operátorů, tak aby vždy vyhovovala aktuálnímu stavu na trhu.

## 4 Teorie

V této kapitole jsou popsány základní informace o mobilních operátorech v České republice. Jsou zde též popsány základní pojmy a definice, se kterými vytvořená aplikace pracuje. V této kapitole jsou použity informace z volně dostupných informací z veřejných zdrojů - internet, stránky jednotlivých poskytovatelů.

### 4.1 Operátoři

Operátoři se dělí na mobilní operátory a virtuální operátory.

#### 4.1.1 Mobilní operátor

Mobilní operátor je telefonní společnost, poskytující mobilní služby, který musí vlastnit ke své činnosti státem udělenou licenci a mít k dispozici nezbytná zařízení, kterými jsou síťový vysílač, síťové jádro a další základnu služeb (např. sms centrum, voicemail). V České republice tyto služby nyní provozují čtyři hlavní operátoři.

| Pořadí | Operátor | Technologie    | Počet zákazníků |
|--------|----------|----------------|-----------------|
| 1.     | T-Mobile | GSM, UMTS      | 5 993 000       |
| 2.     | O2       | NMT, GSM, UMTS | 5 013 000       |
| 3.     | Vodafone | GSM, UMTS      | 3 240 000       |

Tabulka 2: Seznam mobilních operátorů s údaji za 1.Q 2015

#### 4.1.2 Virtuální operátor

Virtuální operátor je operátor, který nemá vlastní mobilní síť ani infrastrukturu. Nevlastní licenci na provozování mobilních sítí a přístup k síti si musí zakoupit od mobilního operátora. V České republice v současné době nabízí služby několik desítek virtuálních operátorů.

|     | <b>Jméno virtuála</b> | <b>Síť</b> |
|-----|-----------------------|------------|
| 1.  | 99mobile              | T-Mobile   |
| 2.  | Air Telecom           | T-Mobile   |
| 3.  | BleskMobil            | O2         |
| 4.  | Bonerix               | O2         |
| 5.  | BTS Mobil             | T-Mobile   |
| 6.  | CD-T Mobile           | Vodafone   |
| 7.  | Centropol Telecom     | Vodafone   |
| 8.  | City mobile           | Vodafone   |
| 9.  | Connectica            | T-Mobile   |
| 10. | COOP mobil            | Vodafone   |
| 11. | ČEZ                   | O2         |
| 12. | Deník: Pět pohromadě  | Vodafone   |
| 13. | DH Telecom            | Vodafone   |
| 14. | Dragon                | T-Mobile   |
| 15. | Euro operátor         | Vodafone   |

Tabulka 3: Přehled některých virtuálních operátorů

## 4.2 Tarify

Tarif je seznam cen neboli ceník. Struktura tarifů je u všech operátorů obdobná. Obvykle se skládá z několika základních bodů:

- **Název tarifu**
- **Cena tarifu** – cena za jedno zúčtovací období (měsíc)
- **Počet volných jednotek do vlastní sítě** – počet minut, SMS, MMS
- **Počet volných jednotek do ostatních sítí** – počet minut, SMS, MMS
- **Ceny jednotek do vlastní sítě** – cena za jednu minutu, SMS nebo MMS
- **Ceny jednotek do ostatních sítí** – cena za jednu minutu, SMS nebo MMS
- **Ceny volání na barevné linky** – cena za jednu minutu hovoru na speciální čísla

- **Ceny jednotek do zahraničí** – cena za jednu minutu, SMS nebo MMS na zahraniční čísla
- **Měsíční datový objem**

### 4.3 Účtovací schéma

Je způsob, jakým operátor zpoplatňuje hovory. Existují čtyři základní typy účtování:

- **1+1** – účtování po vteřinách
- **60+1** – účtování za první minutu, poté po vteřinách
- **60+30** – účtování za první minutu, poté po 30 vteřinách
- **60+60** – účtování po minutách

### 4.4 Barevné linky

Linky, které začínají číslicí 8 nebo 9. Základní dělení těchto linek je:

- **Zelená linka** – telefonní čísla s prvním trojčíslím 800. Cenu za tento hovor vždy platí volaný.
- **Modré linky** – telefonní čísla s prvním dvojčíslím 81, 83 nebo trojčíslím 843, 844, 845, 846, 855. O cenu se dělí volaný s volajícím.
- **Bílé linky** – telefonní čísla s prvním trojčíslím 840, 841, 842, 847, 848, 849. Cenu hradí volající.
- **Žluté a duhové linky** – telefonní čísla s prvním dvojčíslím 90. Těmto linkám se také říká audiotextové. Cena za hovor je určena třetí a čtvrtou číslicí.

| Linka                              | Vodafone | O2         | T-Mobile |
|------------------------------------|----------|------------|----------|
| Zelená linka (800)                 | zdarma   | zdarma     | zdarma   |
| Modrá linka (81, 83, 843-846, 855) | 4,54 Kč  | jako pevná | 4,00 Kč  |
| Bílá linka (840-842, 847-849)      | 5,55Kč   | jako pevná | 4,80 Kč  |

Tabulka 4: Ceny volání na barevné linky

## 5 Programovací jazyk a použité nástroje

Aplikace je napsána v jazyce Java. Aplikace je vytvořena na operačním systému Windows 8.1 ve vývojovém prostředí Android Studio. Při volbě programovacího jazyka hrála roli má základní zkušenost s tímto jazykem. Dále byly použity GitHub a Dropbox pro zálohování. Tato kapitola vychází z informací v odborných publikacích.

### 5.1 Java SE

Jako programovací jazyk jsem zvolil Javu SE v poslední verzi 1.7. Jedná se o objektově orientovaný programovací jazyk. Vyvíjí ho firma Oracle. Jeho hlavní výhodou je jeho jednoduchá syntaxe. Je také podobný jazyku C, ve kterém jsem programoval. Je velmi dobře přenositelný a je tedy používán používán pro programy, které mají pracovat na různých systémech, včetně mobilních telefonů. Java pro Android se neliší od Java SE, je pouze rozšířena o knihovny, které Android poskytuje.

### 5.2 Android Studio

Práci jsem původně zahájil na vývojovém prostředí Eclipse. Bohužel špatná kompatibilita s Android SDK (Software Development Kit), zejména při práci s XML layouty jednotlivých aktivit, mě donutila přejít na vývojové prostředí Android Studio. Android Studio je vývojové prostředí založené na IntelliJ IDEA. Toto prostředí je zdarma k dispozici pro uživatele. IntelliJ IDEA je speciálně vytvořena pro rozvoj Androidu a je k dispozici ke stažení pro Windows, Mac OS X a Linux. Výhodou tohoto prostředí je jeho rychlost, menší nároky na výkon PC a paměť, jednoduchá a rychlá instalace a chytrý našeptávač.

### 5.3 GitHub

GitHub je webová služba. Využívá se při vývoji aplikací použitím verzovacího nástroje GIT. Využil jsem tento nástroj při zálohování a správě verzí. Poskytuje velmi přehledný vhled do aktuálního stavu programu a poskytuje transparentní přehled o historii vývoje aplikace. Zálohuje zdrojový kód a vytváří statistiky o jeho editaci.

### 5.4 Dropbox

Dropbox je dalším webovým úložištěm, které jsem využil. Umožňuje velmi snadno sdílet a ukládat soubory na internetu. Dropbox je využitelný v mnoha různých platformách, včetně mobilních telefonů. Je to snadný a rychlý nástroj,

jehož výhodou je i fakt, že je bezplatný.

## 5.5 ParcelLabler

ParcelLabler.com je internetová stránka, do níž se nahraje třída programu, kterou je nutno rozšířit o implementaci ParcelLable. Díky tomu lze dosáhnout možnosti předávání objektů vlastních datových tříd mezi aktivitami<sup>3</sup>. Použitím tohoto nástroje lze ušetřit strojové přetěžování metod z rozhraní.

---

<sup>3</sup>Aktivita je základní komponenta pro vykreslení grafického návrhu aplikace



## 6 Programátorská dokumentace

V této kapitole je popsána struktura programu a jednotlivé třídy. U každé třídy jsou uvedeny základní informace o tom, co třída obsahuje a co řeší.

### 6.1 Struktura projektu

Tato část popisuje dělení aplikace v Android Studiu. Při tvorbě aplikace bylo zachováno základní schéma, do které byly přidány mnou vytvořené prvky.

#### 6.1.1 Manifests

Složka manifest obsahuje soubor *AndroidManifest.xml*, který je nezbytný a musí se nacházet v každém projektu. Základní informace o aplikaci pro systém Android jsou:

- **package** – poskytuje jméno balíčku jako jednoznačnou identifikaci pro aplikaci
- **uses permissions** – oprávnění pro přístup k požadovaným informacím systému
- **application** – struktura obsahující informace o názvu aplikace, logu a ikoně. Dále popisuje všechny aktivity v projektu použité.

#### 6.1.2 Java

Složka Java obsahuje dvě podsložky. Složku *com.exaple.blackess.smstestas*, ve které se nachází veškeré Java zdrojové kódy aplikace a složku *com.exaple.blackess.smstestas* (androidTest), což je složka připravená pro testy aplikace.

#### 6.1.3 Res

V členění aplikace je žádoucí oddělit externí zdroje od zdrojového kódu, k čemuž slouží složka *res*. Ta se dále dělí podle typu zdrojů na:

- **drawable** – složka obsahující bitmapové soubory (.png, .jpg, .gif) nebo XML soubory definující grafické prvky
- **layout** – složka obsahující XML soubory, které definují vzhled uživatelského rozhraní
- **menu** – složka obsahující XML soubory, které definují vzhled jednotlivých menu aplikace

- **mipmap** – složka obsahující soubory ze složky drawable v různých kvalitách pro zachování kompatibility na různých zařízeních
- **raf** – složka obsahující externí soubory k načtení
- **values** – složka obsahující XML soubory se základními hodnotami

#### 6.1.4 Gradle scripts

Gradle je jazyk pro automatizaci, který umožňuje popsat způsob automatizace.

## 6.2 Implementace

V následující kapitole je popsána implementace aplikace, která je rozdělena do logicky spolu souvisejících částí. Při vývoji aplikace bylo potřeba vyřešit několik základních problémů. Uchovávání externích dat o operátorech a tarifech a jejich načtení do programu, zpracování údajů o odchozích hovorech a zprávách, výpočet nejvhodnějšího tarifu a prezentace těchto dat pomocí uživatelského rozhraní.

### 6.2.1 XML a jeho parsování

Jako struktura externích dat byl zvoleno XML a pro jednoduchost a nenáročnost. S XML jsem již měl zkušenost z předchozích projektů. Pro práci s touto problematikou byly vytvořeny následující třídy:

- **Xml** – hlavní datová třída sloužící k prezentaci dat načteného souboru v programu
- **Presets** – datová třída sloužící k prezentaci prvního trojčíslí telefonního čísla a operátora, kterému toto telefonní číslo patří.
- **Tariff** – datová třída popisující tarify
- **Call** – datová třída popisující hovory
- **Sms** – datová třída popisující SMS zprávy
- **Mms** – datová třída popisující MMS zprávy
- **States** – datová třída popisující zahraniční telefonní čísla a cenu volání na tato čísla
- **Colour** – datová třída popisující barevné linky a cenu hovoru na tyto linky
- **XmlParser** – třída, která z předaného *InputStreamu* za použití Dom technologie naparsuje data (třeba) do předchozí třídy. Vzhledem k plynulosti aplikace toto načtení probíhá v novém vlákně.

- **XmlParserListener** – pomocné rozhraní, které má za úkol informovat o ukončení parsování v novém vlákně. Aby bylo zaručeno, že následující metody pracují s již načtenými daty.

V této etapě tvorby aplikace bylo nutné rozhodnout, jakou strukturu XML soubor bude mít a jaké jednotlivé informace musí obsahovat. Poté co byl vytvořen první XML soubor, byly vytvořeny datové třídy pro jeho reprezentaci. Rovněž bylo nutné se ujistit o maximální velikosti vstupního XML souboru. Pro prozkoumání několika internetových diskusí a fór bylo zjištěno, že technologie Dom potřebuje téměř čtyřnásobek velikosti paměti zdrojového souboru. Z toho plyne, že například pro testovací zařízení Samsung Galaxy Ace, které má 256 MB paměti, může být maximální velikost souboru 32 MB. Zatímco velikost stávajícího souboru je do 5 MB.

### 6.2.2 Načtení a zpracování logů

Pro výpočet nejvýhodnějšího tarifu je nutné mít krom XML souborů z informacemi o tarifech také výpis o uskutečněných hovorech a odeslaných zprávách. Aby bylo možné tato data načíst, bylo potřeba přidat oprávnění pro jejich čtení. Pro načtení a zpracování těchto dat byly vytvořeny následující třídy:

- **MyCallLog** – datová třída pro popsání jednoho odchozího hovoru
- **MySmsLog** – datová třída pro popsání jedné odchozí zprávy SMS nebo MMS
- **Log** – datová třída skládající se z předchozích dvou tříd
- **GetOutCalls** – třída získávající informace o odchozích hovorech
- **GetOutMsg** – třída získávající informace o odchozích zprávách
- **TestNumber** – třída, která zjistí z telefonního čísla zjistí patričního operátora, typ linky, zahraniční hovor

V této části programu bylo nutné stanovit si informace, které je potřeba z jednotlivých logů získat. Například u odchozího hovoru nás zajímá příjemce, abychom byli schopni zjistit příslušného operátora, případně typ linky nebo zahraniční hovor. Další důležitou informací je délka uskutečněného hovoru a datum a čas, kdy byl hovor proveden. Jediný vážnější problém, který bylo nutno řešit, byla absence sloupce s číslem příjemce při zpracovávání mms zpráv, které se nenachází přímo ve složce odeslané, ale je potřeba k němu přistoupit přes složky *id* a *addr*.

### 6.2.3 Výpočet nejméně výhodného tarifu

Pro výpočet nejméně výhodného tarifu vznikla pouze jedna třída *Calculator*, která na základě předaného *Xml* a *Logu* vrátí seznam tarifů od nejméně výhodného po nejméně výhodný. Při výpočtu uvažuje data z *Logu* za poslední měsíc pro co nejobektivnější výsledek. Samotný výpočet vychází z ceny tarifu plus náklady na hovory a zprávy mimo tarif.

### 6.2.4 Aktualizace vstupních dat

Jedním z požadavků při zadání práce byla jednoduchá konfigurovatelnost v případě změny nebo přidání nového tarifu. To je vyřešeno dvěma způsoby. Jednak možností přidání a editace tarifu pomocí uživatelského rozhraní a jednak aktualizací vstupního XML souboru z internetu. Ke druhému popsanému způsobu slouží následující třídy:

- **Connection** – třída, která zkontroluje dostupnost připojení k internetu a pokud je uživatel připojen, zkontroluje aktuální verzi XML souboru a pokud je dostupná novější verze, soubor nahradí
- **ConnectionListener** – rozhraní, které vzhledem k tomu, že předchozí třída pracuje v novém vlákně, ošetřuje možnost práce s daty až po jejich úplném načtení.

Pro testování funkčnosti této sekce bylo zapotřebí umístit na internet zdrojová data s tarify. K tomuto účelu jsem využil doménu *www.paprevratilova.cz*

### 6.2.5 Grafické rozhraní

Grafické rozhraní v aplikaci pro Android se řeší použitím aktivit. Každá takováto aktivita je samostatná třída popisující chování daných komponent, ke které je dále vygenerován *layout*, což je XML soubor, který určuje, jak daná aktivita bude vypadat. Použité třídy jsou:

- **MineActivity** – třída reprezentující hlavní obrazovku aplikace, která obsahuje několik tlačítek jako základní menu a zpracovává událost kliku na tato tlačítka. Rozložení jednotlivých komponent této aktivity popisuje soubor *activity\_main.xml*.
- **MineTariffActivity** – třída popisující obrazovku vytvořenou pro vybrání aktuálního tarifu uživatele. Rozložení jednotlivých komponent této aktivity popisuje soubor *activity\_mine\_tariff.xml*.
- **MyCommonListActivity** – třída popisující obrazovku určenou pro zobrazení používaných seznamů, jako např. seznam tarifů, seznam odchozích hovorů a zpráv. Rozložení jednotlivých komponent této aktivity popisuje soubor *activity\_my\_tariff\_list.xml*.

- **MyNewLogActivity** – třída popisuje obrazovku určenou pro zobrazení jednotlivých záznamů ze seznamu. Soubor *activity\_my\_tarriiff\_list.xml* popisuje rozložení komponent této aktivity.
- **MyNewTariffActivity**– třída popisuje obrazovku zadávání nového tarifu nebo jeho změny. Rozložení jednotlivých komponent této aktivity popisuje soubor *activity\_my\_new\_tarriiff.xml*.
- **MyShowTariffActivity** – třída popisuje obrazovku, na které jsou zobrazeny základní informace o tarifu. Rozložení jednotlivých komponent této aktivity popisuje soubor *activity\_my\_show\_tarriiff.xml*.
- **MyStatisticActivity** – třída popisuje obrazovku se zobrazenými statistikami o získaných údajích z logů. Rozložení jednotlivých komponent této aktivity popisuje soubor *activity\_my\_statistics.xml*.
- **NewLogAdapterCall** – pomocná třída, která upravuje vzhled jednotlivých položek seznamu *MyCommonListActivity*. V případě, že zobrazuje informace o logu volání.
- **NewLogAdapterSms** – pomocná třída, která upravuje vzhled jednotlivých položek seznamu *MyCommonListActivity*. V případě, že zobrazuje informace o logu zpráv.
- **NewXmlAdapter** – pomocná třída, která upravuje vzhled jednotlivých položek seznamu *MyCommonListActivity*. V případě, že zobrazuje informace o tarifech.

V případě řešení grafického rozhraní aplikace pro Android se většinou řídíme tím, že každá obrazovka představuje novou aktivitu.

## 7 Uživatelská příručka

V této kapitole je popsána aplikace z uživatelského hlediska. Instalace programu, jednotlivé obrazovky, menu, funkce. Program je koncipován tak, aby běžnému uživateli nečinilo jeho ovládání větší potíže.

### 7.1 Instalace

Pro správnou instalaci aplikace je potřeba:

- instalační soubor *BestTariff.apk*
- zařízení s operačním systémem Android, minimální verze 2.3.3 Gingerbread
- případně místo zařízení s operačním systémem Android lze použít *AVD Manager*<sup>4</sup>
- aplikaci lze také spustit v emulátoru Genymotion<sup>5</sup>

Postup při spuštění v emulátoru Genymotion, který je pro nekomerční použití zdarma. Instalační soubor je nahrán na přiloženém instalačním CD:

- instalovat Genymotion
- ve spuštěném emulátoru zvolit a přidat virtuální zařízení s jakoukoli verzí Androidu
- aplikace se spustí přetažením souboru *Besttariff.apk* do okna emulátoru

### 7.2 Úvodní okno aplikace

Po spuštění aplikace se zobrazí úvodní okno (obr. 1), ve kterém se nachází sedm základních ovládacích tlačítek aplikace. Těmito tlačítky jsou:

- **Doporuč tarif**
- **Seznam tarifů**
- **Statistiky**
- **Aktualizuj**
- **Log volání**
- **Log zpráv**

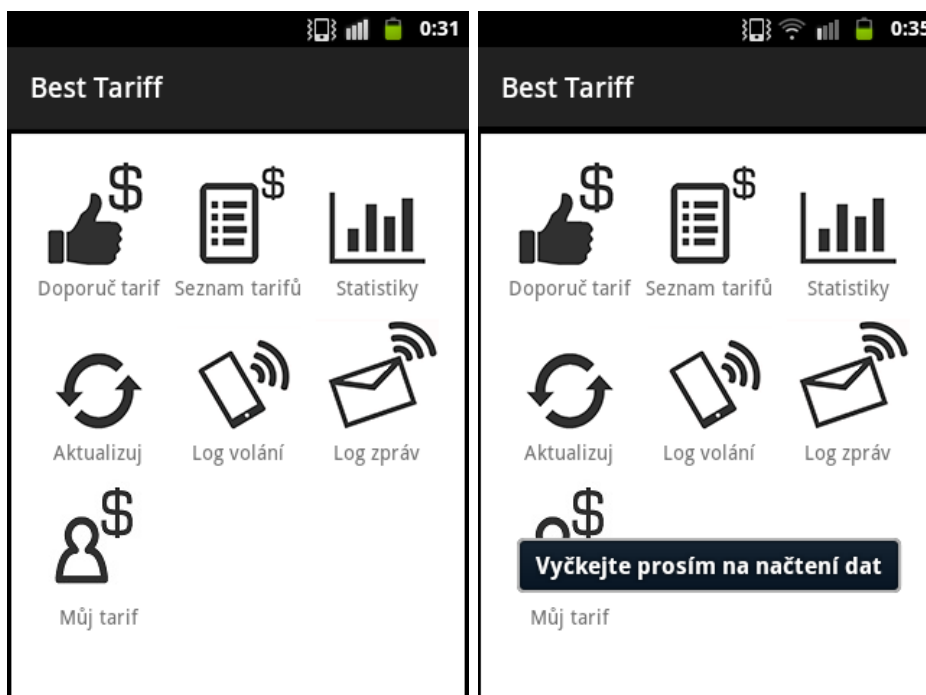
---

<sup>4</sup>Android Virtual Device Manager je program umožňující vytvoření vlastního virtuálního zařízení s operačním systémem Android

<sup>5</sup>Genymotion je emulátor pro test verzí systému Android na počítači nebo notebooku a pro spuštění aplikací v Androidu

- **Můj tarif**

Vzhledem ke snaze o rychlé spuštění aplikace je načítání veškerých dat provedeno různými vlákny. Je tedy nutné vyčkat na provedení těchto operací. Do té doby jednotlivé prvky aplikace nelze používat a uživatel je upozorněn na tento stav *toastem*<sup>6</sup> s patřičnou informací. (obr. 2) Po úspěšném ukončení načtení dat aplikace o tomto znovu informuje pomocí toastu (obr. 2)



Obrázek 1: Úvodní obrazovka a obrazovka s upozorněním

### 7.3 Doporuč tarif

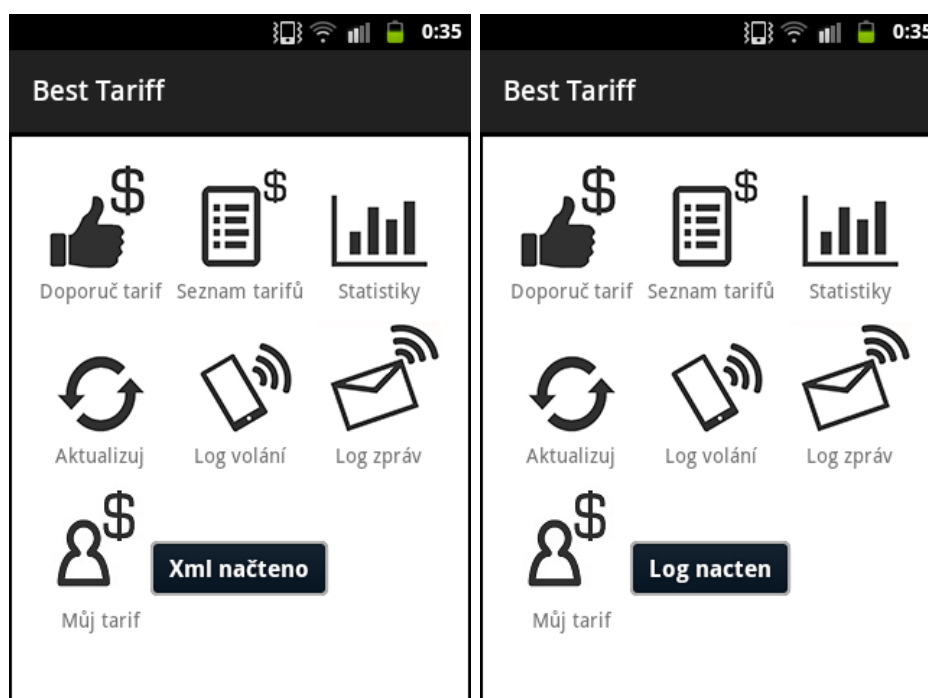
Stisknutím tlačítka *Doporuč tarif* program z načtených dat seřadí tarify od nejvýhodnějšího po nejméně výhodný. Během tohoto výpočtu se na obrazovce zobrazí *Progress bar*<sup>7</sup>(obr. 3). Po dokončení výpočtu se grafické okno změní na seznam seřazených doporučených tarifů (obr. 3).

### 7.4 Seznam tarifů

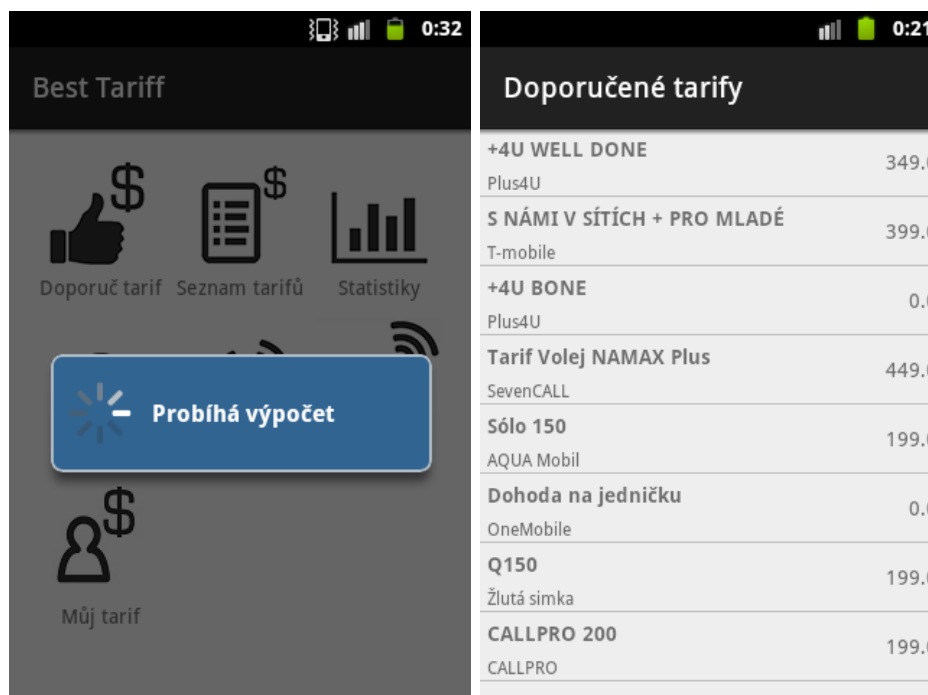
Stisknutím tlačítka *Seznam tarifů* program z načtených dat zobrazí všechny nabízené tarify (obr. 5). Tyto tarify je dále možné rozkliknout pro bližší informace

<sup>6</sup>Toast je upozornění ve tvaru malého vyskakovacího okna

<sup>7</sup>Progress bar je komponenta grafického rozhraní sloužící k vizualizování progresu programu



Obrázek 2: Úvodní obrazovka s upozorněními informujícími o načtení dat



Obrázek 3: Obrazovka s progress barem a výsledný seznam

(obr. 5) nebo vyvoláním kontextového menu (obr. 6) editovat nebo smazat. Pro přidání zcela nového tarifu slouží tlačítko (obr. 4) umístěné na *Action baru* v



pravém horním rohu obrazovky se seznamem tarifů.



Obrázek 4: Tlačítko pro přidání tarifu

| Seznam tarifů               |        |
|-----------------------------|--------|
| FREE O2 60 (2 roky)<br>O2   | 349.0  |
| FREE O2 60<br>O2            | 499.0  |
| FREE O2 Plus (2 roky)<br>O2 | 499.0  |
| FREE O2<br>O2               | 399.0  |
| FREE O2 (2 roky)<br>O2      | 249.0  |
| FREE CZ<br>O2               | 749.0  |
| FREE CZ (2 roky)<br>O2      | 899.0  |
| FREE Evropa<br>O2           | 1349.0 |

| Tarif               |           |
|---------------------|-----------|
| FREE O2 60 (2 roky) |           |
| Cena tarifu         | 349.0 Kč  |
| Volné minuty v síti | Neomezeno |
| Ostatní síť         | 60        |
| Volné sms v síti    | Neomezeno |
| Ostatní síť         | 0         |
| Volné mms v síti    | 0         |
| Ostatní síť         | 0         |
| Volání ostatní síť  | 3.5 Kč    |
| Pevná linka         | 0.0 Kč    |
| Sms ostatní síť     | 1.5 Kč    |

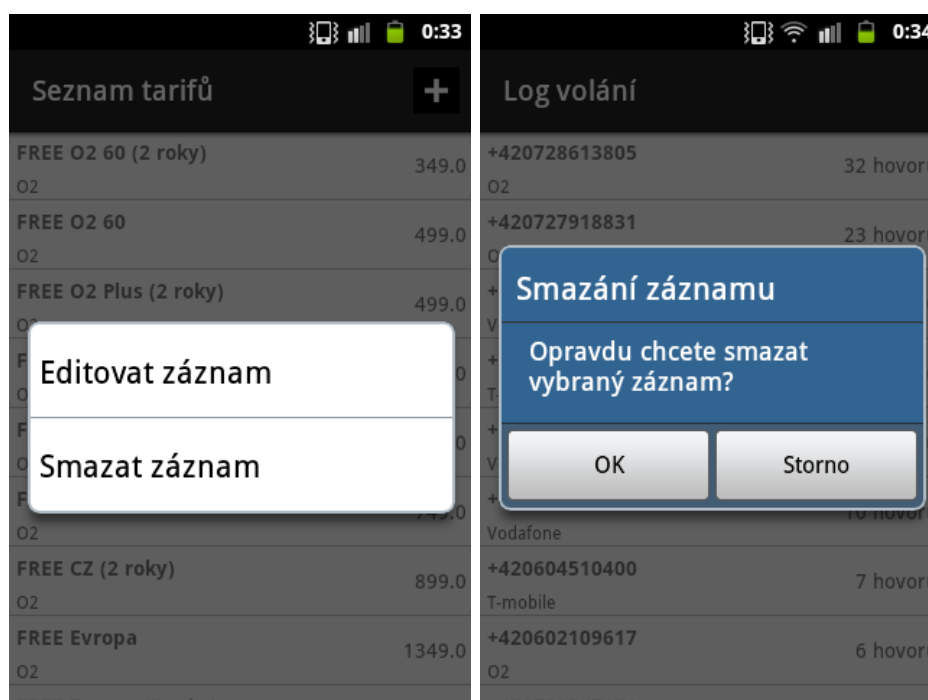
Obrázek 5: Obrazovka se seznamem tarifů a detailem vybraného tarifu

## 7.5 Statistiky

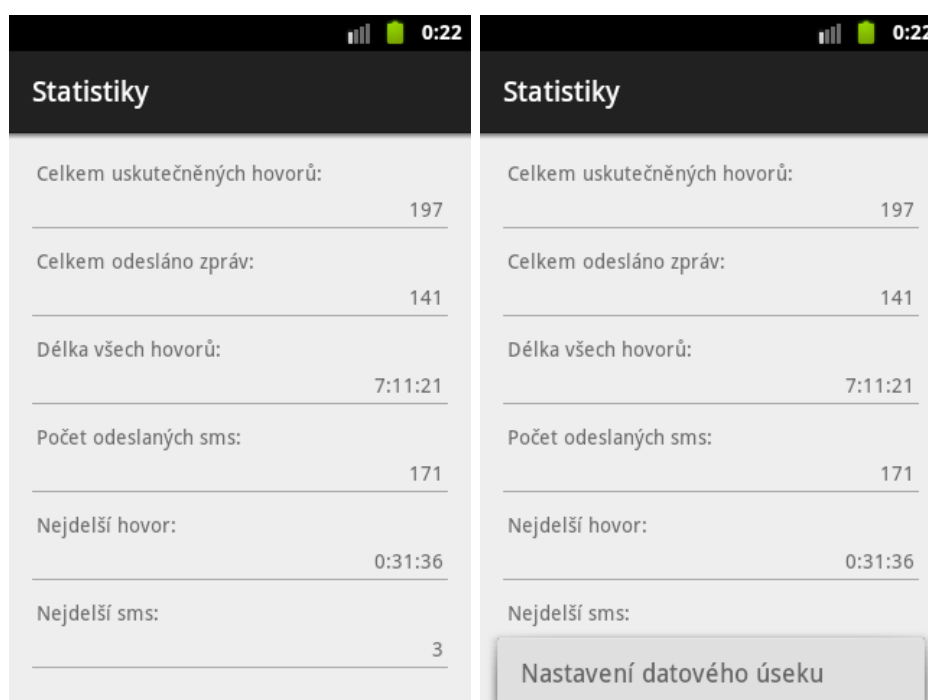
Po stisknutí tlačítka *Statistiky* se uživateli zobrazí nová obrazovka se základními statistickými informacemi (obr. 7). Tato data lze pomocí vyvolání menu a vybrání tlačítka *Nastavení datového úseku* vybrat z určitého časového intervalu (obr. 7).

## 7.6 Aktualizace

Stiskem tlačítka *Aktualizuj* uživatel vyvolá aktualizaci aplikace. Pokud není k dispozici žádné připojení k síti, uživatel je o tomto informován pomocí upozornění (obr. 8). Pokud existuje připojení, tak je uživatel pomocí upozornění (obr. 9) informován o zahájení stahování nového XML souboru a následně pomocí dalšího upozornění (obr. 9) informován o výsledku stahování.



Obrázek 6: Obrazovka se seznamem tarifů a vytvořeným kontextovým menu, alert dialog při smazání záznamu



Obrázek 7: Obrazovka se základními statistikami, obrazovka s vyvolaným menu pro nastavení datového úseku



Obrázek 8: Upozornění informující o neexistenci připojení



Obrázek 9: Upozornění informující o začátku aktualizace a jejím výsledku

## 7.7 Log volání

Stiskem tlačítka *Log volání* uživatel vyvolá obrazovku se seznamem odchozích hovorů (obr. 10), který je seřazen dle jednotlivých telefonních čísel. Jako u statistik i zde je možnost výběr redukovat pomocí tlačítka menu *Nastavení datového úseku*. Podobně jako u seznamu tarifů i zde je možné dlouhým stiskem položky seznamu vyvolat kontextové menu, které umožní daný záznam editovat, nebo smazat. Krátkým stiskem položky uživatel otevře nový list (obr. 10) s informacemi o jednotlivých voláních daného telefonního čísla.

## 7.8 Log zpráv

Stiskem tlačítka *Log zpráv* uživatel vyvolá obdobnou obrazovku jako při použití tlačítka *Log volání*. Jediným rozdílem je popis jednotlivých prvků seznamu. I zde je možné pomocí kontextového menu editovat a mazat záznamy.

## 7.9 Můj tarif

Stiskem tlačítka *Můj tarif* uživatel vyvolá obrazovku se seznamem všech dostupných tarifů (obr. 11), kde klikem na danou položku zvolený tarif označí jako tarif, který momentálně využívá. Tím se obrazovka změní na informace o ceně uskutečněných hovorů a odeslaných zpráv. Vyvoláním menu a stiskem tlačítka *Vybrat můj tarif* (obr. 11) se uživatel vrátí zpět na výchozí obrazovku funkce *Můj tarif*.

| Číslo         | Operátor | Trvání    |
|---------------|----------|-----------|
| +420728613805 | O2       | 32 hovorů |
| +420727918831 | O2       | 23 hovorů |
| +420776796995 | Vodafone | 18 hovorů |
| +420736412933 | T-mobile | 15 hovorů |
| +420608807753 | Vodafone | 12 hovorů |
| +420773213202 | Vodafone | 10 hovorů |
| +420604510400 | T-mobile | 7 hovorů  |
| +420602109617 | O2       | 6 hovorů  |

| Číslo         | Operátor | Trvání  |
|---------------|----------|---------|
| +420728613805 | O2       | 11 sec  |
| +420728613805 | O2       | 42 sec  |
| +420728613805 | O2       | 7 sec   |
| +420728613805 | O2       | 39 sec  |
| +420728613805 | O2       | 43 sec  |
| +420728613805 | O2       | 124 sec |
| +420728613805 | O2       | 6 sec   |
| +420728613805 | O2       | 31 sec  |

Obrázek 10: Obrazovka se základním seznamem logu volání a obrazovka s listem jednotlivého čísla

| Název tarifu          | Cena   |
|-----------------------|--------|
| FREE O2 60 (2 roky)   | 349.0  |
| FREE O2 60            | 499.0  |
| FREE O2 Plus (2 roky) | 499.0  |
| FREE O2               | 399.0  |
| FREE O2 (2 roky)      | 249.0  |
| FREE CZ               | 749.0  |
| FREE CZ (2 roky)      | 899.0  |
| FREE Evropa           | 1349.0 |

| FREE O2 60 (2 roky)        |                  |
|----------------------------|------------------|
| Provoláno nad rámec tarifu | 829.5 Kč         |
| Propsáno nad rámec tarifu  | 80.5 Kč          |
| Cena tarifu                | 349.0 Kč         |
| <b>Celkem</b>              | <b>1259.0 Kč</b> |

Obrázek 11: Obrazovka se základním seznamem všech tarifů a obrazovka s již vybraným tarifem

## 8 Budoucí rozvoj

Aplikace Best Tariff byla vytvořena pro platformu Android. Android je zatím stále jednoznačně nejrozšířenější platforma, ale systém iOS firmy Apple postupně získává na trhu stále větší prostor. Rád bych se v budoucnu pokusil rozšířit tuto aplikaci i na tento systém z důvodu rozšíření komunity uživatelů a také bych se rád seznámil s programováním pro tento systém.

Aplikaci bych rád nahrál na Google Play a tímto způsobem ji zpřístupnil případným uživatelům. Tato online distribuční služba je zaměřena na aplikace pro chytré telefony a tablety a je jedním z nejpoužívanějších prostředků pro stahování aplikací.

## Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit funkční, uživatelsky přátelskou a v praxi využitelnou aplikaci pro vyhledání nejvhodnějšího tarifu mobilních a virtuálních operátorů na českém trhu. Vytvořená aplikace porovnává účtování klasických mobilních operátorů, kteří působí v České republice, rovněž vyhodnocuje volání na speciální prémiové a barevné linky a volání a zprávy do zahraničí. Krom textových zpráv SMS lze v aplikaci vyhodnotit i multimediální zprávy MMS. Na základě údajů o uskutečněných hovorech, jejich délce a počtu SMS či MMS doporučí výběr vhodného tarifu a operátora. Výsledná aplikace by mohla být využita velmi širokým spektrem uživatelů, kterým by na současném velmi nepřehledném trhu tarifů mohla pomoci s orientací a výběrem. Práci na tomto programu jsem se naučil používat do této doby pro mě neznámé vývojové prostředky jako například vývojové prostředí Android Studio a Android SDK, což doufám uplatním v budoucí profesní kariéře.

## Conclusions

The goal of this bachelor's thesis was to develop functional, user's friendly and usable cell phone plan recommendation application, which is able to choose the most appropriate tariff and operator for cell phone from the offer of providers on the Czech market. This application can evaluate billing of mobile and virtual operators in Czech Republic. It also evaluates calling to special lines and abroad calling. SMS and MMS messages are also counted in this calculation. This application can be used by wide spectrum of users and it can help them with the orientation in unclear tariff market. By working on this project I have learned new developing tools as Android Studio and Android SDK and I hope to use this knowledge in my future professional career.

## Bibliografie

- [1] Mednieks Z., Dornin L., Meike G.B., Nakamura M. *Programming Android* 2011  
Dostupný také z: [http : //users.ju.edu/xmountr/CS440/ProgrammingAndroid\(Oreilly – –2011\).pdf](http://users.ju.edu/xmountr/CS440/ProgrammingAndroid(Oreilly--2011).pdf)
- [2] Ujbányai M. *Programujeme pro Android* 2012  
Dostupný také z: [http : //www.ereading.cz/nakladatele/data/ebooks/-5710\\_preview.pdf](http://www.ereading.cz/nakladatele/data/ebooks/-5710_preview.pdf)
- [3] Eckel B. *Thinking in Java* 2006  
Dostupný také z: [http : //www.saeedsh.com/resources/ThinkinginJava4thEd.pdf](http://www.saeedsh.com/resources/ThinkinginJava4thEd.pdf)
- [4] Bloch B. *Effective Java* 2008  
Dostupný také z: [http : //uet.vnu.edu.vn/chauttm/e-books/java/Effective.Java.2nd.Edition.May.2008.3000th.Release.pdf](http://uet.vnu.edu.vn/chauttm/e-books/java/Effective.Java.2nd.Edition.May.2008.3000th.Release.pdf)



## 9 Obsah příloženého CD/DVD

### **bin/**

Obsahuje složku `instalace/`, ve které se nachází instalační soubor `Best-Tariff.apk` a instalační soubor programu `Genymotion`.

### **doc/**

Text práce ve formátu PDF, vytvořený s použitím závazného stylu KI PřF UP v Olomouci pro závěrečné práce, včetně všech příloh, a všechny soubory potřebné pro bezproblémové vygenerování PDF dokumentu textu (v ZIP archivu).

### **src/**

Kompletní zdrojové kódy programu se všemi potřebnými soubory pro bezproblémové spuštění programu (v ZIP archivu).

### **readme.txt**

Instrukce pro instalaci a spuštění programu