

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačních technologií**



**Diplomová práce**

**Vývoj aplikací pro mobilní zařízení**

**Martin Hodaň**

© 2015 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra informačních technologií

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hodaň Martin

Informatika

Název práce

**Vývoj aplikací pro mobilní zařízení**

Anglický název

**Application development for mobile devices**

---

### Cíle práce

Hlavní cílem bude DP je porovnání OS pro mobilní zařízení a následné vytvoření aplikací. Dílčí cíle jsou:

- Bezpečnost OS
- Vývoj do budoucna (Jaké OS bude dominovat)
- Technologie pro tvorbu aplikací na mobilní zařízení
- Na příkladu demonstrovat proces tvorby aplikace
- Formulovat obecná a specifická doporučení

### Metodika

Na základě studie odborné literatury bude vytvořen literární přehled dané problematiky. Následně budou charakterizovány možnosti vývoje softwaru pro chytré mobilní telefony porovnány rozdíly mezi operačními systémy. Vlastní práce bude zaměřena tvorbu aplikace pro Android tak i pro IOS. Bude využito prostředí MS Visual studio 2012 a Eclipse. Na modelovaných příkladech budou ukázány výhody a nevýhody softwaru. V závěru budou definována formulovány obecné a specifická doporučení pro tvorbu aplikací.

### Harmonogram zpracování

1. Příprava studie odborné informačních zdrojů, upřesnění dílčích cílů práce a volba postupu řešení: 6/2014
2. Zpracování přehledu řešení problematiky dle informačních zdrojů: 7/2014 – 8/2014
3. Vlastní práce- analytická část, diskuse, zhotovení výsledků 9/2014 – 12/2014
4. Tvorba finálního dokumentu diplomové práce 1/2015 – 2/2015
5. Odevzdání diplomové práce a teze 3/2015

**Rozsah textové části**

50 - 70 stránek textu + příloha

**Klíčová slova**

Android, iOS, Windows Phone, Operační systém, Mobilní zařízení, Programování, Aplikace

---

**Doporučené zdroje informací**

UJBÁNYAI, Miroslav. Programujeme pro Android. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 187 s. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-3995-3.

ALLEN, Grant. Android 4: průvodce programováním mobilních aplikací. 1. vyd. Překlad Jakub Mužík. Brno, 2013, 656 s. ISBN 978-80-251-3782-6.

ČADA, Ondřej. Cocoa - Úvod do programování počítačů Apple. Vyd. 1. Praha: Grada 2009, 200s. Průvodce (Grada)- ISBN 978-80-247-2778-3.

---

**Vedoucí práce**

Havlíček Zdeněk, doc. Ing., CSc.

**Termín odevzdání**

březen 2015

Elektronicky schváleno dne 31.10.2014

**Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11.11.2014

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan fakulty

---

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci Vývoj aplikací pro mobilní zařízení jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu doc. Ing. Zdeňku Havlíčkovi, CSc. za jeho konzultace a cenné rady při zpracování diplomové práce.

# Vývoj aplikací pro mobilní zařízení

---

## Application development for mobile devices

### Souhrn

Tato práce pojednává o možnostech vývoje aplikací na platformě Android, iOS a Windows Phone. V teoretické části je popsán vznik jednotlivých platforem a jejich vývoj do současné podoby. Popsány jsou i její struktury, životní cykly a bezpečnost. Praktická část práce se zabývá tvorbou všech aplikací ve vývojovém prostředí Android Studio, Xcode a Microsoft Visual Studio. Prostřednictvím vytvořených aplikací jsou následně demonstrovány základní principy návrhu aplikací, zejména jejich uživatelského rozhraní. V závěru byla definována obecná a specifická doporučení pro tvorbu aplikací. Pozornost byla věnována rovněž otázce, jaký systém je nejlepší podle Saatyho metody. Následuje finanční rozvaha tvorby aplikace a v neposlední řadě ukázka budoucího vývoje jednotlivých platforem.

### Summary

This thesis deals with possibilities for developing applications on Android, iOS and Windows Phone Platforms. In the theoretical part descriptions are given concerning these platforms and their creation and evolution in the contemporary environment. The practical part of the thesis deals with the development of all applications for the IDE Android Studio, Xcode and Microsoft Visual Studio. The main principles of application development, especially the user interface, are demonstrated on applications created in this part of the thesis. After that we looked at the finances and lastly, demonstrated the future development of individual platforms.

**Klíčová slova:** Android, IOS, Windows Phone, Operační systém, Mobilní zařízení, Programování, Aplikace

**Keywords:** Android, IOS, Windows Phone, Operating System, Mobile devices, Programming, Application

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Cíl a metodika práce.....</b>	<b>7</b>
2.1	Cíl práce .....	7
2.2	Metodika práce.....	7
<b>3</b>	<b>Literární rešerše.....</b>	<b>8</b>
3.1	Mobilní zařízení .....	8
3.2	Značkovací jazyky .....	8
3.2.1	XML.....	8
3.2.2	XAML.....	9
3.2.3	XIB.....	10
3.2.4	JSON.....	10
3.3	Časové řady.....	11
3.3.1	Aditivní Holtova-Wintersova metoda.....	12
3.3.2	Multiplikativní Holtova-Wintersova metoda.....	13
<b>4</b>	<b>Možnosti tvorby mobilních aplikací.....</b>	<b>14</b>
4.1	Android .....	14
4.1.1	Verze Androidu.....	14
4.1.2	Životní cyklus aplikace .....	15
4.1.3	Programovací jazyk Java .....	16
4.1.4	Android Studio (Eclipse) .....	17
4.1.5	Minimální požadavky na tvorbu aplikace.....	17

4.1.6	Vytvoření stránky a menu v aplikaci .....	18
4.1.7	Bezpečnost OS .....	19
4.2	iOS.....	20
4.2.1	Historické verze .....	21
4.2.2	Životní cyklus aplikace .....	21
4.2.3	Programovací jazyk Objective-C.....	22
4.2.4	X-code.....	23
4.2.5	Minimální požadavky na tvorbu aplikace.....	24
4.2.6	Vytvoření stránky a menu v aplikaci .....	24
4.2.7	Bezpečnost OS .....	25
4.3	Windows (Phone).....	26
4.3.1	Verze OS.....	26
4.3.2	Životní cyklus aplikace .....	27
4.3.3	Programovací jazyk C#.....	28
4.3.4	Microsoft Visual Studio.....	28
4.3.5	Minimální požadavky na počítač pro tvorbu aplikace.....	29
4.3.6	Vytvoření stránky a menu v aplikaci .....	29
4.3.7	Bezpečnost OS .....	30
4.4	Porovnání jednotlivých OS .....	30
4.4.1	Metoda pořadí, stejné váhy .....	30
4.4.2	Saatyho metoda.....	31



4.4.3	Metoda pořadí .....	32
4.4.4	Zvolené kritéria.....	32
4.5	Návštěva stránek od 7. 7. do 31. 7. 2014 .....	33
4.6	Aplikace, která vydělává.....	34
4.6.1	EPC (Earnig per Click).....	34
4.6.2	RPM (Revenue per Mille).....	34
4.7	Účty pro OS.....	35
4.7.1	Android .....	35
4.7.2	iOS .....	35
4.7.3	Windows Phone .....	35
<b>5</b>	<b>Mobilní aplikace - vlastní příklady .....</b>	<b>37</b>
5.1	Internetové stránky.....	37
5.2	Android .....	37
5.2.1	Android aplikace.....	38
5.2.2	Publikování Aplikace na Google Play .....	39
5.2.3	Časové řady pro Android.....	41
5.3	iOS.....	41
5.3.1	iOS Aplikace.....	41
5.3.2	Časové řady pro iOS .....	43
5.4	Windows Phone .....	44
5.4.1	Windows Phone Aplikace.....	44

5.4.2	Časové řady pro Windows Phone .....	45
5.5	Časové řady .....	46
5.5.1	Časová řada prodej mobilů .....	47
5.6	Porovnání prodeje .....	51
5.7	Porovnání způsobů nabídky aplikací .....	52
5.8	Reklama na mobilních zařízeních .....	53
5.9	Faktory ovlivňující návštěvnost .....	54
5.9.1	Ekonomické vyhodnocení bez reklamy .....	56
5.9.2	Ekonomické vyhodnocení s reklamou .....	57
<b>6</b>	<b>Zhodnocení výsledků a doporučení.....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>60</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>63</b>
	Knihy .....	63
	Internet .....	63
	Obrázky.....	65
	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>66</b>
	<b>Seznam grafů.....</b>	<b>67</b>
	<b>Seznam rovnic .....</b>	<b>67</b>
	<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>67</b>
	<b>Přílohy.....</b>	<b>69</b>
	1. Saatyho metoda.....	69
	2. Nahrání aplikace na Google Play.....	70
	3. Nahrání upgradu .....	73

# 1 Úvod

Bez mobilního zařízení si dnešní život nedovedeme ani představit, 67 % lidí v České republice vlastní „chytrý“ telefon anebo tablet. Je to věc, kterou máme stále u sebe a pro jistotu jí nikdy nevypínáme. S každým novým prodaným zařízením tak roste počet lidí používajících nové technologie, lidí závislých na trvalém spojení se světem, každý chce být neustále informován. Již dávno proto skončila doba, kdy nám stačil klasický web. Dnešní uživatel se stal rozmazleným a chce mít přístup ke svým informacím neustále. A firmy začaly jednat. Responzivní design stránek je samozřejmostí, ale k uspokojení zákazníků toužících stále po nových informacích to nestačilo. A tak musí společnosti přicházet na trh stále s lepšími aplikacemi, které z velké většiny uspokojí touhu po informacích, případně posunou možnosti sdílení těchto informací anebo nás uživatele překvapí zcela novým produktem.

Kam nás až zavede naše závislost na internetu, inovace všeho druhu překonávající fantastický svět, který byl zatím vyhrazen pouze knihám a scénářům? Vzniká nový svět, který se nazývá kyberprostor, kde je kyber-realita novým způsobem komunikace.

Jako příklad si uvedeme internetové stránky Biotopu Radotín. Přírodní koupaliště má stránky, kde se dozvíme: jak teplá je voda, kolik stupňů má sauna a případně i zda lze ještě koupaliště navštívit. Což jsou jistě základní a potřebné informace, které uživatel (návštěvník) požaduje. Ale jak se dozvědět opravdu aktuální informace? Chodit stále na internetové stránky koupaliště, a vyčerpat si tak FUP<sup>1</sup> svého tarifu. Řešením je ale aplikace, kterou člověk spustí, a aplikace si pak stáhne ze serveru malý soubor s aktuálními informacemi. Velikost JSON<sup>2</sup> souboru je řádově v kB, a nemůže dojít k překročení FUP. Tento malý soubor můžeme stáhnout i cestou metrem mezi zastávkami, a nemusíme čekat až do naší cílové zastávky.

---

<sup>1</sup> FUP - Fair User Policy znamená, kolik můžete měsíčně celkem odeslat a přijmout dat. Po překročení limitu obvykle dojde k poklesu rychlosti připojení.

<sup>2</sup> JSON - JavaScript Objekt Notation je způsob zápisu dat nezávislý na počítačové platformě.

Další vylepšení bylo přidání notifikace, která by nám sdělila obsazenost koupaliště, popřípadě jakékoliv změny, který by provozovatel chtěl dělit. A jak se taková aplikace vyrábí? To je předmětem diplomové práce, která se zaměří především na silné stránky některých jednotlivých operačních systémů.

## **2 Cíl a metodika práce**

### **2.1 Cíl práce**

Hlavní cílem předkládané diplomové práce je porovnání operačních systémů (OS) pro mobilní zařízení a technologie (vývojová prostředí) pro vytvoření aplikací. Dílčí cíle jsou:

- Charakterizovat a porovnat současné OS pro mobilní zařízení
- Charakterizovat a porovnat technologie pro tvorbu aplikací
- Na příkladech demonstrovat různé možnosti tvorby aplikací
- Formulovat obecná a specifická doporučení

### **2.2 Metodika práce**

Na základě studie odborné literatury byl vytvořen literární přehled dané problematiky. Následně byly charakterizovány možnosti vývoje softwaru pro chytré mobilní telefony a porovnány rozdíly mezi jednotlivými operačními systémy. Saatyho metodou byly provedeno porovnání jednotlivých popisovaných operačních systémů.

Vlastní práce je zaměřena nejen na tvorbu aplikace pro Android, iOS a také pro Windows Phone. Na modelových příkladech, s využitím prostředí Android studio (Eclipse), Xcode a MS Visual studio 2015 byly ukázány výhody a nevýhody softwaru. Ale i na uvedení vytvořené aplikace na market: po nahrání  $\beta$  verze na market, následuje v dalším postupu upgrade na plnohodnotnou aplikaci.

V závěru jsou pak formulována obecná a specifická doporučení pro tvorbu aplikací. V rámci zpracování problematiky tvorby webových aplikací byla rovněž zpracována finanční rozvaha zaměřená na případný finanční přínos.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Mobilní zařízení

Mobilní zařízení nebo přenosné zařízení je malý přenosný elektrotechnický bezdrátový přístroj s vlastním napájením a různými aplikacemi. V dnešní době je vybaven bezdotykovým displejem, ale nemusí tomu tak být. Nejčastěji to bývají mobilní telefony, tablety, PDA, MP3 přehrávače, herní konzole, částečně notebooky, netbooky a smartbooky.

### 3.2 Značkovací jazyky

Je jakýkoliv jazyk, který vkládá do textu značky, právě pomocí těchto značek můžeme měnit význam nebo vzhled jednotlivých částí. Vzhledové značky se původně používaly jen pro formátování textu v nakladatelství, dodnes se např. používá pro formátování (Microsoft Offices Word). Značkovací jazyky ale nejsou programovací jazyky. Nejznámější značkovací jazyky jsou LaTeX, HTML a XML. [17]

#### 3.2.1 XML

Kosek např. ve své práci uvádí: XML je značkovací jazyk pro obecné použití. Nejčastěji je používán při komunikaci (výměně dat), a proto se s ním často setkáme na internetu. Byl vyvinut standardizovaným konsorciem W3C. První verze již v únoru 1998. Její vývoj trval okolo 2 let. [17]

##### - *Vlastnosti*

Určeno k prezentaci data ve stromové podobě. Obsahem XML jsou data proložena značkami. Dobře se edituje – stačí obyčejný textový editor. Jazyk je na platformě nezávislý. Kosek [17] dále ve své publikaci uvádí následující výhody a nevýhody značkovacího jazyka XML:

##### - *Výhody*

- Je to formát zároveň čitelný člověkem i strojem
- Podporuje unicode, tj. všechny světové jazyky i další symboly a značky
- Dokáže reprezentovat nejběžnější datové struktury: záznamy, stromy, ...

Je sebe popisný, definuje zároveň jména datových položek

- Pevná syntaxe umožňuje jednoduché a efektivní strojové zpracování (parsování)
- Je standardizován
- Hierarchická struktura je vhodná pro větší druhů dat
- XML data jsou jen obyčejný text – nevztahují na něj žádné patenty
- Je na platformě nezávislý, takže přežije i technologické změny počítačů[17]

- *Nevýhody*

- Syntaxe XML je docela nabobtnalá – snižuje přehlednost pro člověka a XML soubory jsou také hodně velké (problém na síti, na kapesních počítačích atd.)
- XML strom může být libovolný vnořený, což opět zatěžuje slabší počítače s menší pamětí
- XML samo o sobě obsahuje jen textové data – jiné datové typy je nutno definovat zvlášť pomocí schémat, nebo zpracovávat dodatečnou konverzí textu na jiný datový typ
- Využití pro obecnější než stromové struktury je složitější[17]

### **3.2.2 XAML**

Extensible Application Markup Language, je značkovací jazyk využívaný k popisu grafického rozhraní v aplikacích společnosti Microsoft nové generace.

Myšlenkou stojící za vývojem tohoto jazyka, jak se lze dočíst přímo u výrobce Microsoft [21], byla snaha oddělit vývoj uživatelského rozhraní (který může být prováděn například specializovanými grafiky) od vývoje aplikační logiky. Jazyk je založený na platformě XML struktury elementů, které jsou do sebe vzájemně zanořovány. Původní název byl Extensible Avan Market Language z toho vzniklo XAML, kde Avan bylo kódové označení pro Windows Presentation Foundation. Jelikož vychází z XML, tak nemá jiné výhody a nevýhody než výše zmiňovaný značkovací jazyk. [19]

### 3.2.3 XIB

NeXT Interface Builder je primární nástroj pro vytváření designu celého programu. Nejdříve byl využíván jen pro objekty NeXTSTEPu. Později se začal používat pro potřeby MacBook a převážně ve vývojovém prostředí X-Code pro tvorbu aplikací, ale i pro programování aplikací pro samotné desktopové aplikace. [20]

- *Výhody*
  - Umožňuje skoro všechny kombinace
- *Nevýhody*
  - Velice komplikované, ale od verze 5 již více srozumitelný
  - Zobrazování s dynamickým obsahem[20]

### 3.2.4 JSON

JavaScript Objekt Notation neboli Java skriptovací objektový zápis, je způsob zápisu dat nezávislý na počítačové platformě, určen pro přenosná data, která mohou být organizována v polích nebo agregována v objektech. Vstupem zpravidla bývá libovolná datová struktura (číslo, řetězec, objekt nebo složené pole hodnot), výstupem je vždy řetězec. Hierarchie může být teoreticky neomezena. [18]

- *Vlastnosti*

V samotném zápisu nenalezneme údaje nesoucí použité kódování. To znamená, že jej programátor musí jasně specifikovat. Pakliže tak učiněno není, s největší pravděpodobností půjde o UTF-8. Toto kódování je použito jako výchozí. Mezi prvky a hodnotami mohou být libovolné bílé znaky (mezery), které nemají vliv na výsledek. [18]

- *Výhody*
  - Je obecný a může sloužit pro přenos dat
  - Čitelný pro člověka i pro stroj
  - Jsou přenášena prostřednictvím intra nebo internetu (AJAX)
  - Jednoduchost

- *Nevýhody*
  - Neumožňuje definovat znakovou sadu přenášeného obsahu
  - Optimalizace pro přenos binárních dat [18]

### 3.3 Časové řady

Jsou věcně a prostorově srovnatelná pozorování (data), která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času ve směru minulost – přítomnost. Na tato data používáme různé metody, které nám slouží k předpovídání jejich budoucnosti a chování řady. [6]

Pokud máme provádět statistickou analýzu, nemůžeme ji provádět bez rozkladu časových řad. Rozklad se provádí do následujících složek:

- Trendová složka  $Tr_t$ 
  - Matematický popis funkcí, s dlouhodobým růstem anebo poklesem, bez krátkodobých fluktuací
- Sezonní složka  $Sz_t$ 
  - Jak již název napovídá, popisuje pravidelně se opakující sezonní výkyvy.
- Cyklická složka  $C_t$ 
  - Reaguje například na průběh střídání hospodářského cyklus
  - Nelze oddělit od ostatních složek.
- Náhodná (reziduální) složka  $E_t$ 
  - Má čistě náhodný charakter (vlastnost bílého šumu)

Pokud chceme analyzovat řadu po jednotlivých uvedených složkách, což nám usnadní možnost určit budoucí vývoj, musíme provést rozklad (dekompozici) časové řady. Rozlišujeme následující typy dekompozice: [6]

- Aditivní

$$Y_t = Tr_t + Sz_t + C_t + E_t$$

**Rovnice 1 - Aditivní vzorec; zdroj: [6]**



- Multiplikativní

$$Y_t = Tr_t * Sz_t * C_t * E_t$$

Rovnice 2 - Multiplikativní vzorec; zdroj: [6]

Protože u aditivní dekompozice jednotlivé složky sčítáme a u multiplikativní dekompozice složky násobíme je logické, že logaritmickou transformací multiplikativní dekompozice dostaneme aditivní dekompozici. [6]

Velkým problémem je analýza časových řad s obtížně charakterizovanou sezonní složkou, která zkresluje chování řady. Charakterizovat časové řady pokud je u nich obsažena sezónnost je velice těžké, důvodem je skutečnost, že analyzujeme zkreslený soubor, proto musíme sezónnost eliminovat, abychom získali model s lepší pravděpodobností. Více o sezónnosti v časových řadách je např. v publikaci CIPRA, T.: Analýza časových řad aplikace v ekonomii, SNTL, Praha 1986. Používá se regresivní přístup k sezónnosti, kdy kvalitativní proměnou vyjádříme jako lineární kombinací dummy proměnné (většinou hodnota 1 pro přítomnost a 0 pro nepřítomnost). K tomu je využívána nejčastěji aditivní Holtově-Wintersově metoda a nebo multiplikativní Holtově-Wintersově metoda. Metoda je známá již od roku 1960, kdy Winters vylepšil metodu svého učitele Holta, která byla ale vhodná pro časové řady bez sezonní složky. V současnosti je nejčastěji používanou metodou pro sezonní data, ale pouze v případě jednoduché sezónnosti. Což postačuje pro řešení našich případů. V případě dvou sezonních cyklů již není tato metoda vhodná. Statistický program SAS uvádí danou metodu pouze jako Wintersova metoda. [6]

Aditivní metoda je pak vhodnější pro data s neměnnou sezónností a multiplikativní pak používáme pro časové řady, u kterých se sezonní složka mění v závislosti na úrovni této řady. [6]

### 3.3.1 Aditivní Holtova-Wintersova metoda

Obdobně jako o samotné Holtovy metody se předpokládá lineární trend a  $s$  udává počet pozorování v jedné sezóně (v případě čtvrtletních dat je  $s = 4$ , pro měsíční data  $s = 12$ ). Úroveň řady  $L_t$  odpovídá konvexní kombinaci aktuální pozorované hodnoty bez sezonní složky  $Sz_{t-1}$  z předchozí sezóny a součtu odhadu řady v čase  $t - 1$  a odhadu směrnice trendu v čase  $t - 1$ . [6]

### 3.3.2 Multiplikativní Holtova-Wintersova metoda

Vztahy pro úroveň, směrnici trendu, sezónnost a předpovědi pro multiplikativní Holtovu-Wintersovu metodu jsou pak dány následujícími vzorci: [6]

Pro realizaci je opět nutné zvolit vyrovnávací konstanty a počátek hodnoty. Pro volbu počátečních hodnot nemůžeme použít regresní přístup k sezónnosti, proto odhadneme počáteční hodnoty následujícími vztahy.

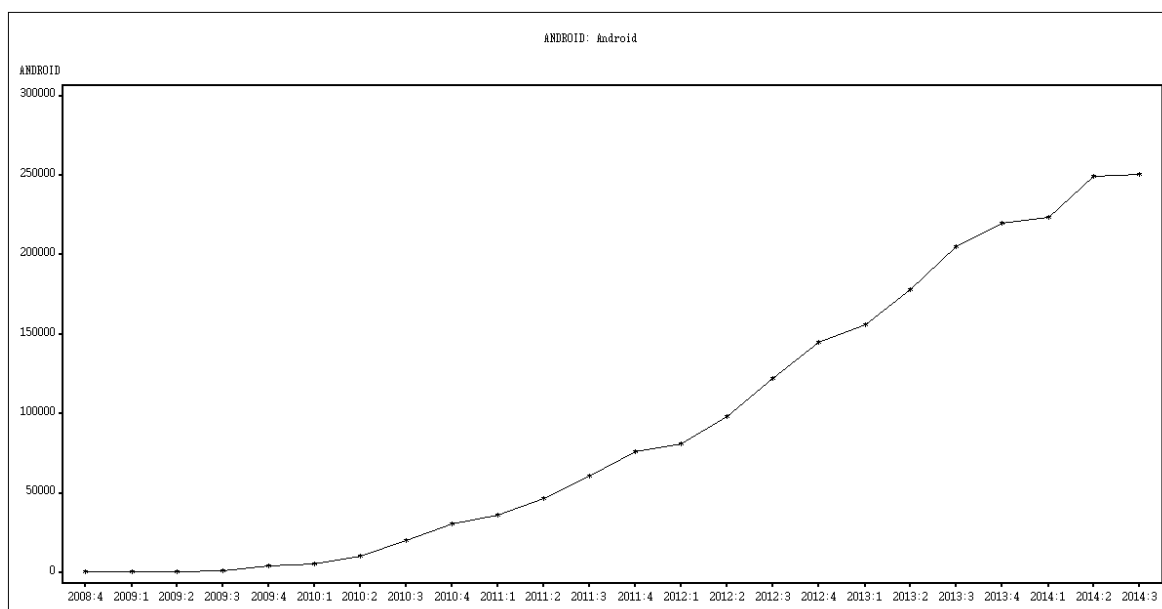
Ve vlastní práci je použita multiplikativní dekompozice (skutečná hodnota pouze u trendové složky, ostatní složky jsou v relativních hodnotách v rámci trendu) ve většině případů. Aditivní rozklad (všechny složky ve svých skutečných hodnotách) byl použit v ukázkovém příkladu prodaných mobilních telefonů. [6]

## 4 Možnosti tvorby mobilních aplikací

Kromě prohledání dostupných informačních zdrojů k dané problematice a po získání přehledu v oboru a inspirace pro vlastní práci byla rozpracována teoretická východiska a cíle již pro jednotlivé operační systémy, pro které byly vytvořeny příslušné aplikace.

### 4.1 Android

Operační systém Android je rozsáhlá open source platforma určená pro mobilní zařízení a tablety. V dnešní době se sekáme s tímto operačním systémem skoro u 85 % zařízení na trhu. Operační systém patří do rodiny internetového gigantu Google. [2]



Obrázek 1 - Prodaná zařízení Android; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.1.1 Verze Androidu

Všechny verze androidů dostaly jméno po nějakém pamlsku. V tabulce 1 jsou uvedeny některé verze se stručnou charakteristikou zaměřenou především na nový přínos. [11]

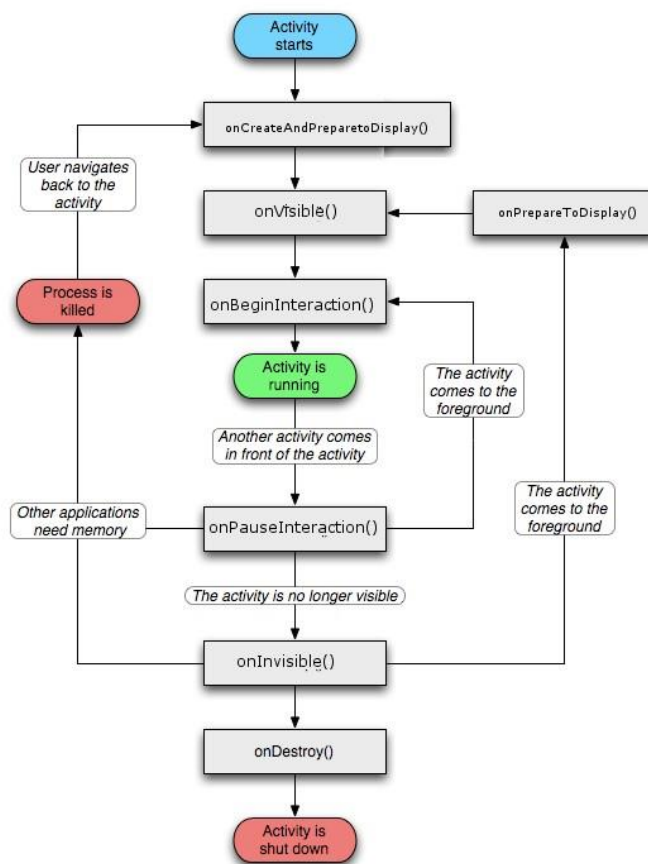
Verze	Stručná charakteristika
<b>Cupcake 1.5</b>	- <b>Nahrávaná videa na YouTube</b> - <b>Nové Widgety</b>
<b>Froyo 2.2</b>	- <b>Plugin Adobe Flash</b> - <b>Možnost vytvoření hotspotu</b>
<b>Gingerbread 2.3/2.4</b>	- <b>Nové Google Maps 5 s 3D přístupem</b>

	- <b>Podpora videa pro HTML 5</b>
<b>Jelly Bean 4.1/4.2/4.3</b>	- <b>Více uživatelských účtů</b> - <b>Rozpoznání hlasu off-line</b>
<b>Lollipop 5.0</b>	- <b>Podpora 64 bitové systému</b> - <b>Nový notificační systém</b>

Tabulka 1 - Verze Androidů; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.1.2 Životní cyklus aplikace

Pokud máme vytvořit opravdu dobrou aplikaci, musíme řešit především životní cyklus aplikace. Při každé změně obrazovky se nám vytvoří nový *viewer*. Programátor musí zajistit, aby předchozí cyklus „nebyl smazán“ námi vytvořeným novým *viewerem*, abychom se případně mohli vrátit pomocí tlačítek zpět k původnímu. [3]



Obrázek 2 - Životní cyklus aplikace; zdroj: [21]

V rámci životního cyklu se hovoří o aktivitách, které se nacházejí např. v jednom ze tří stavů:

- *Aktivní:* aktivita běží (je v popředí), komunikuje s uživatelem, případně čeká na vstup uživatele.
- *Pozastavená:* jiná aktivita běží, pozastavená aktivita je stále viditelná pro uživatele. Aktivita v popředí například není zobrazena přes celý displej. Pozastavená aktivita je stále v operační paměti, ale pokud by měl systém velký nedostatek zdrojů, může ji vypnout.
- *Zastavená:* aktivita je zcela v pozadí, není viditelná pro uživatele. Aktivita je v paměti, ale systém ji může kdykoliv vypnout, pokud potřebuje zdroje pro jinou činnost.

Metoda	Popis
<b>onCreate()</b>	<b>Volána při startu nebo restartu</b>
<b>onResume()</b>	<b>Volána, když se aktivita dostane do popředí</b>
<b>onPause()</b>	<b>Volána, když se aktivita dostane do pozadí</b>
<b>onDestroy()</b>	<b>Volána, když se aplikace vypíná</b>

Tabulka 2 - Metody Android; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.1.3 Programovací jazyk Java

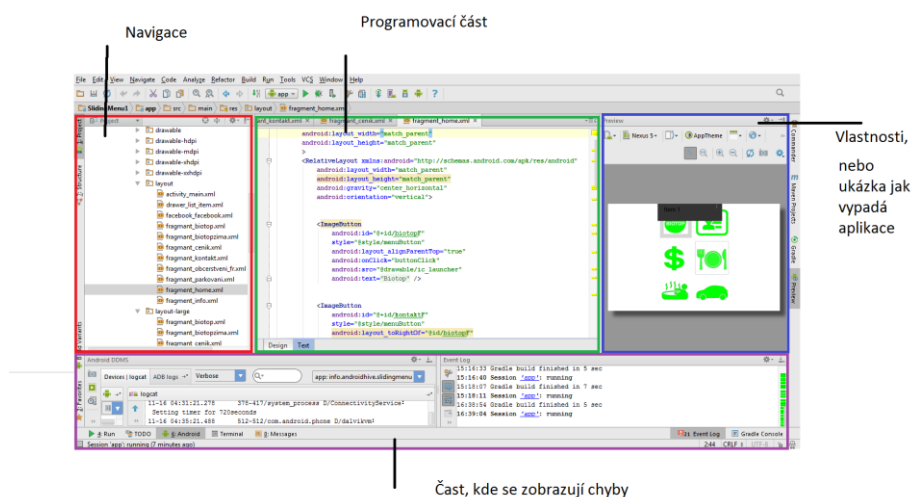
Jde o objektově orientovaný jazyk, od americké společnosti Sun Microsystems (založené v roce 1982), představen byl 23. května 1995. Je druhý nejpobulárnější programovací jazyků na světě, díky přenositelnosti je používán pro programy pracující na různých platformách. Ovlivněn jazyky C, C++ a Smalltalk.

V dnešní době se setkáváme s programy naprogramovanými v Javě skoro všude, přes platební terminály, aplikace na ovládání sportovních tabulí až k aplikacím na našich televizních přijímačích.

Firma Google zvolila jazyk Java jako pilíř při tvorbě svého operačního systému. I přesto, že byl zvolen jazyk Java, velká část jádra systému Android je napsána v jazyce C. Java je používána pro Android hlavně kvůli syntaxi nikoliv pro své knihovny, protože Android používá své vlastní knihovny. [7]

#### 4.1.4 Android Studio (Eclipse)

V době zadání byla jediná možnost, jak napsat aplikaci pro systém Android, pouze přes Eclipse: v průběhu zpracování diplomové práce však vyšla beta verze Android Studia, která byla použita pro konečnou tvorbu aplikace. Pozornost byla proto věnována právě Android studio a nikoliv Elipse. V dnešní době lze aplikaci pro Android napsat ale již i v Microsoft Visual Studio.



Obrázek 3 - Ukázka Android Studia; zdroj: vlastní zpracování

Podobně jako jiné aplikace pro programování je vše rozděleno na několik částí. Část s navigací a stromem aplikace je vlevo, ve středu nalezneme programovací část. Vpravo jsou pak vlastnosti anebo ukázka, jak aplikace vypadá. A ve spodní části jsou uvedeny případné chyby. [2]

#### 4.1.5 Minimální požadavky na tvorbu aplikace

Vzhledem k tomu, že Android studio lze použít pro všechny OS, tak se musí uvést požadavky na všechny tři nejpoužívanější OS, protože se liší nároky na hardware:

- Windows
  - Microsoft® Windows® 8/7/Vista/2003 (32 nebo 64-bit)
  - 2 GB RAM minimum, 4 GB RAM doporučeno
  - 400 MB volného prostoru + 1 GB pro Android SDK
  - minimální rozlišení 1280 x 800
  - Java Development Kit (JDK) 7

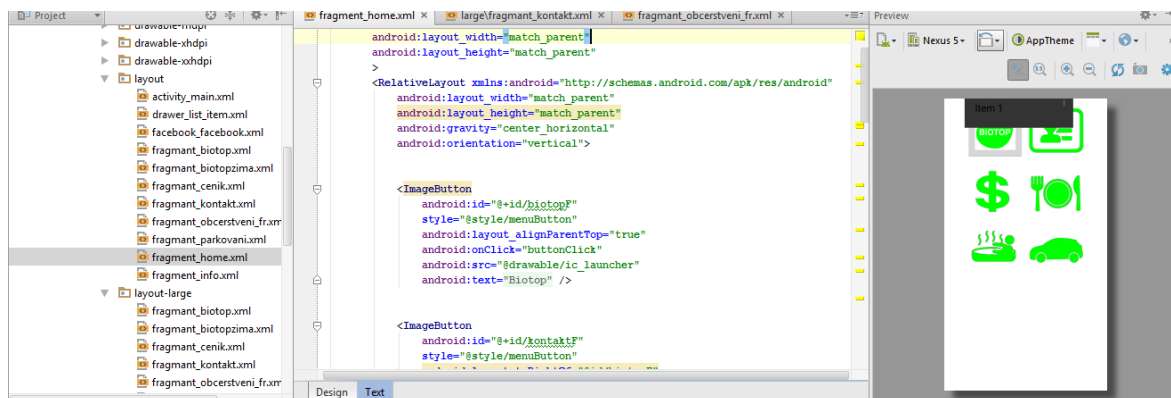
- lepší s podporou: Intel® VT-x, Intel® EM64T (Intel® 64)
- Max OS x
  - Mac® OS X® 10.8.5 a vyšší
  - 2 GB RAM minimum, 4 GB RAM doporučeno
  - 400 MB volného prostoru + 1 GB pro Android SDK
  - Java Runtime Environment (JRE) 6
  - Java Development Kit (JDK) 7
  - lepší s podporou: Intel® VT-x, Intel® EM64T (Intel® 64)
  - minimální rozlišení 1280 x 800
- Linux
  - GNOME nebo KDE desktop
  - GNU C Library (glibc) 2.11 a novější
  - Oracle® Java Development Kit (JDK) 7
  - minimální rozlišení 1280 x 800
  - 400 MB volného prostoru + 1 GB pro Android SDK
  - 2 GB RAM minimum, 4 GB RAM doporučeno

#### 4.1.6 Vytvoření stránky a menu v aplikaci

Pro vytvoření stránky aplikace máme dvě možnosti, první a jednodušší verze je pouhé přesunutí požadované ikony do nových stránek. Tato verze však není moc vhodná, protože nedosáhneme přesného rozložení prvků na stránce.

Druhou možností je zápis v xml. Příklad zápisu je na obrázku 5. Hlavní výhodou je přesné určení, kde bude prvek umístěn. Dále můžeme změnit nastavení stránky na *ScrollView*: stránka bude možné posouvat dále dolů (pokud máme na stránce hodně textu).

Další možností je vytvoření speciální šablony pro telefony s velkým displejem, tabletem anebo speciální rozložení na šířku. Ve hlavní složce aplikace přidáme složku *layout-large* a do ní vložíme xml soubor se stejným jménem jako má soubor, který chceme změnit pro velký display, pokud chceme změnit velikost na šířku, vytvoříme složku *land*.



Obrázek 4 - Ukázka Android Studio; zdroj: vlastní zpracování

V aplikaci biotopu je ovládání menu pomocí tlačítek. Každé tlačítko má vlastnost *OnClick*. A také specifické *Id*, pomocí kterého se ve *switchi* určí, jaké tlačítko se spustilo. Celý zápis menu je opět zobrazen na obrázku 5. [2, 3, 11]

```
public void buttonClick(View button) {
    Fragment fragment = null;
    switch (button.getId()) {
        case R.id.biotopF:
            fragment = new BiotopFragment();
            break;
        case R.id.cenikF:
            fragment = new CenikFragment();
            break;
        case R.id.kontaktF:
            fragment = new KontaktFragment();
            break;
        case R.id.obcerstveniF:
            fragment = new ObcerstveniFragment();
            break;
        case R.id.parkovaniF:
            fragment = new ParkovaniFragment();
            break;
        case R.id.biotop_zimF:
            fragment = new BiotopZimaFragment();
            break;
        default:
            break;
    }
}
```

Obrázek 5 - Ukázka kódu Android; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.1.7 Bezpečnost OS

OS Android je jeden z nejrozšířenějších operačních systémů na planetě, a i nadále budou přibývat počty prodaných kusů. Pro hackery to znamená, že budou mít více možností k získání citlivých informací od většího počtu neopatrných uživatelů. A pro uživatele to znamená, že musí věnovat větší pozornost obraně proti těmto útokům. Ale jak vůbec funguje antivirus na Androidu?



Bohužel nefunguje jako antivirus na našich počítačích. Běží pouze na vrstvě „sandboxu“, to je vrstva, kde běží i aplikace. Proto nemá přístup na úroveň operačního systému a nemá dokonce přístup do hardwaru telefonu nebo tabletu. Výrobci ale tento fakt vědomě anebo nevědomě ignorují. Ale abychom jen antiviry nehanili, pro normálního uživatele přináší ochranu v podobě:

- Blokování infikovaných stránek s nebezpečným obsahem
- Identifikace nebezpečné aplikace, kterou chce uživatel stáhnout
- Identifikace malwaru stahovaného z internetu

Ale např. již neumí některé opravdu podstatné činnosti:

- Chybí „scan“ celého telefonu. Scan ve vrstvě „sandboxu“ stačí jen na aplikace, ale už nikoliv na škodlivý kód v operačním systému
- Neumí odstranit infikované aplikace anebo kód ze zařízení. Pokud už ale něco takového najdou, tak maximálně upozorní, že se něco v zařízení nachází.

Snaha antivirových společností, které se snaží „dostat“ své produkty do mobilů a tabletů, má však mimochodem i své stinné stránky, např. vznik záplavy falešných aplikací, které se tváří jako antivirus, ale obsahující malware. U mobilních telefonů je navíc škodlivost zpravidla a hlavně omezena na zneužití SMS či telefonování na placená čísla. Případně ještě vykrádání adresářů s cílem získat mailové adresy a kontakty či umožnit hack či útok na účty na sociálních sítích. Problémem jsou rovněž trojské koně a snaha získat přístup k bankovním účtům či informacím. [12]

## **4.2 iOS**

Společnost Apple byla první společností, která uvedla na trh telefon pod jménem iPhone, a tím spustila vlnu chytrých zařízení. Primárně sloužil iOS pro mobilní telefony, ale posléze byl rozšířen i na tablety, chytré televize a jiná zařízení od společnosti Apple. Jedná se uzavřenou architekturu UNIXového typu, určenou pro mobilní zařízení.

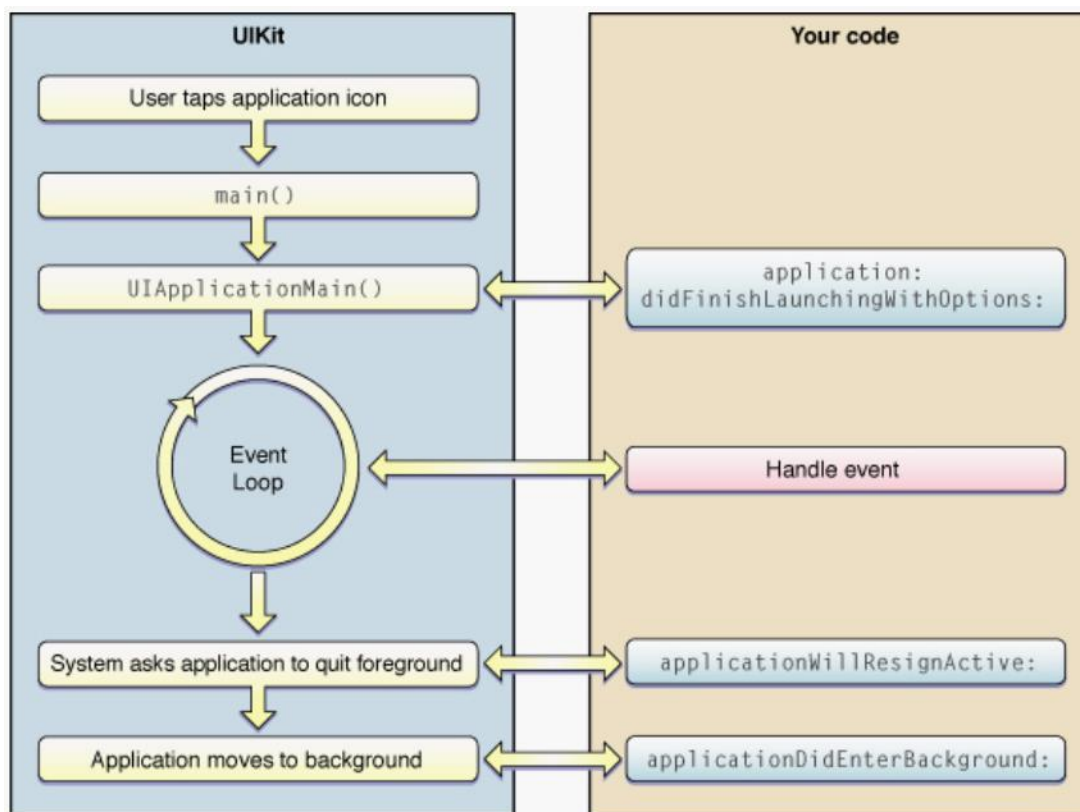
#### 4.2.1 Historické verze

Verze	Stručná charakteristika
<b>iPhone OS 1.x</b>	- <b>Později přejmenován na iOS 7 a to 7. 6. 2010</b>
<b>iPhone OS 2.x</b>	- <b>Přidán App Store</b>
<b>iOS 6.x</b>	- <b>Aktualizace vydaná přes iTunes až 19. 9. 2012</b>
<b>iOS 7.x</b>	- <b>Vydán společně s iPhone 5</b>
<b>iOS 8.x</b>	- <b>Vydán společně s iPhone 6</b>

Tabulka 3 - iOS verze operačních systémů; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.2 Životní cyklus aplikace

Spuštěním aplikace v systému iOS provádí aplikace svůj životní cyklus, který je znázorněn na obrázku 8. Životní cyklus aplikace začíná jejím spuštěním uživatelem. Dále obvykle následuje zobrazení animace, nebo jiné přechodové grafiky, mající za úkol vyplnit mezeru mezi požadavkem na spuštění a voláním funkce *main*. Aplikace používají funkci *main* především k předání kontroly nad během aplikace *UIKit Framework*. Nově vytvořené aplikace ve vývojovém prostředí Xcode standardně obsahují *main* funkci, kterou (vzhledem k jejím vlastnostem) není nutné měnit.[1, 4, 8]



Obrázek 6 - Životní cyklus aplikace iOS; zdroj: [8]

Kromě zmiňovaných cyklů běžím a pozastaveno, může dojít ještě k následným stavům:

- *Aplikace není spuštěna:* Aplikace byla ukončena systémem, nebo zatím nebyla spuštěna.
- *Aktivní aplikace:* Aplikace je spuštěná v popředí a reaguje na příchozí události.
- *Neaktivní aplikace:* Aplikace je sice spuštěná v popředí, ale v současnosti se jí nedostává žádných vstupních událostí. V takovém případě aplikace po chvíli většinou přejde do některého z dalších stavů. V případě, že uživatel v tuto chvíli reaguje na příchozí hovor, SMS, nebo zamkne obrazovku, přechod nenastává a aplikace zůstává neaktivní.
- *Aplikace je v pozadí:* Aplikace je v pozadí a spouští definovaný kód. Většina aplikací prochází tímto stavem cestou do neaktivního stavu. Tento stav aplikace je podporován od verze systému iOS 4 na všech zařízeních umožňujících multitasking.
- *Pozastavená aplikace:* Stejně jako v předchozím stavu je aplikace v pozadí. Rozdílem ale je, že nespouští žádný kód. Do tohoto stavu je aplikace ve vhodnou chvíli přemístěna systémem iOS. Nachází-li se aplikace v pozastaveném stavu, může být opět uvedena do stavu aktivního. V případě nedostatku paměti pro běh aktivních aplikací může však systém bez varování odstranit některé pozastavené aplikace z paměti. Pro přechod mezi výše jmenovanými stavy využívá systém následující metody objektu „Application Delegate“.

### 4.2.3 Programovací jazyk Objective-C

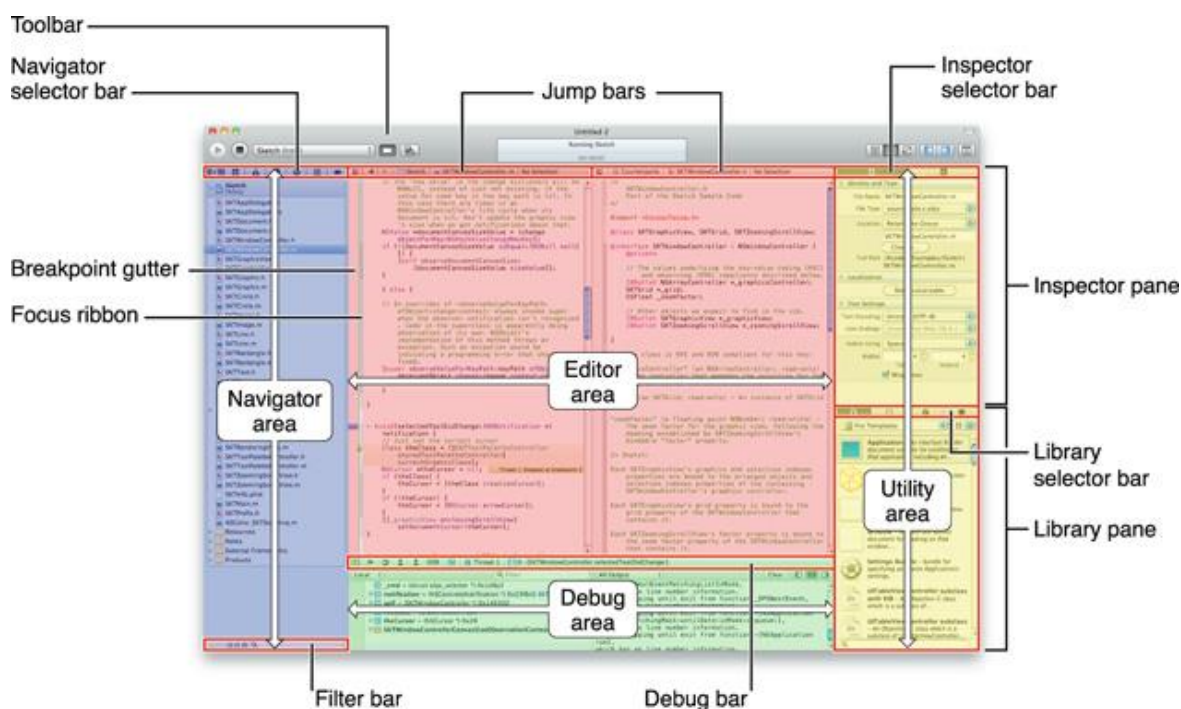
Objective-C je objektově orientovaný programovací jazyk, pomocí kterého jsou vytvořeny iOS aplikace dostupné v online obchodě App Store. Jde o jazyk vycházející z programovacího jazyka ANCI C, kterému je do značné míry podobný. Přidaná hodnota jazyka Objective-C (oproti ANSI C) spočívá především v rozšíření o prvky vycházející z programovacího jazyka Smalltalk.

Detailní popis programovacího jazyka Objective-C není ale cílem diplomové práce. Jako vhodný zdroj informací o zmíněném programovacím jazyku lze doporučit oficiální dokumentaci společnosti Apple, vydanou ve formě elektronické knihy pod názvem *The*

*Objective-C Programming Language*. Tato kniha je dostupná prostřednictvím internetových stránek Apple Developer Program. [8]

#### 4.2.4 X-code

X-code je vývojové prostředí dodávané společností Apple jako oficiální nástroj určený ke tvorbě aplikací pro operační systémy iOS a Mac OS X za pomoci programovacího jazyka Objective-C. Vzhled vývojového prostředí je od verze 4 až do verze aktuální založen na jednom aplikačním okně obsahujícím většinu potřebných funkcí. Na níže přiloženém obrázku 7. je popsáno rozložení hlavní obrazovky X-code známé pod názvem *workspace window*. [8]



Obrázek 7 - Vývojové prostředí X-Code; zdroj: [8]

Výhodou jediného aplikačního okna editoru Xcode je především přehlednost pro uživatele, který tak má k dispozici většinu nástrojů nutných pro vývoj ihned po spuštění editoru. Výjimku tvoří např. iPhone simulátor spuštěný ve vlastním okně mimo okno hlavní. Největší část hlavního okna Xcode zabírá oblast editoru sloužící, jak název napovídá, k psaní a editaci kódu v jazyce Objective-C. S oblastí editoru úzce souvisí pod ní umístěná *Debug*, jejímž hlavním účelem je napomoci vývojáři v odstraňování chyb v aplikaci. Zbývající prostor na obrazovce potom náleží navigační oblasti a inspekční oblasti umožňujícím nastavovat různé parametry aplikace.[8]

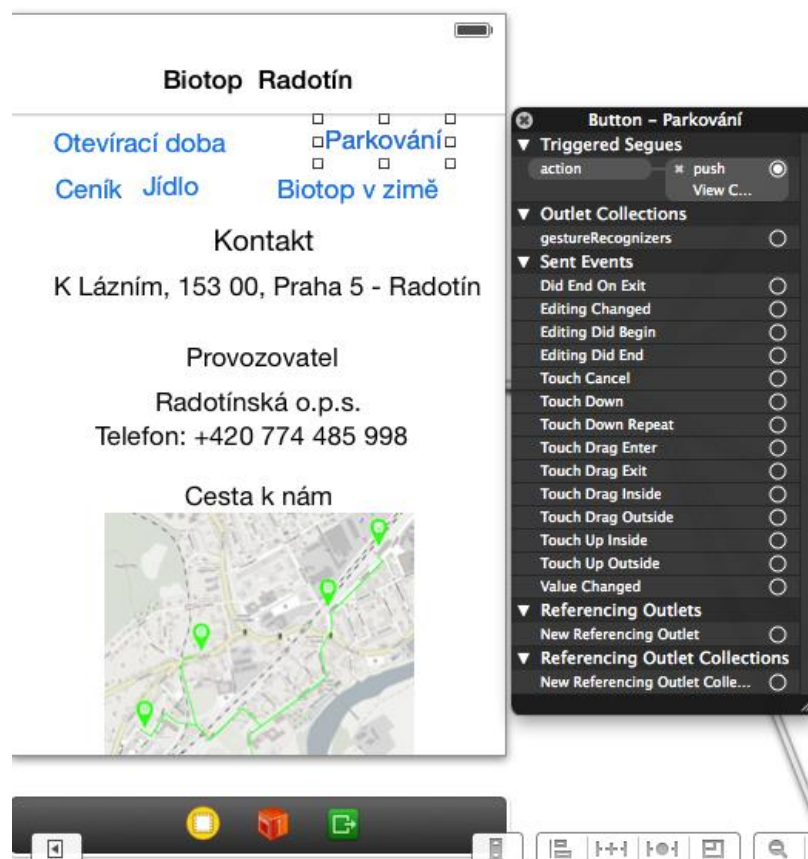
#### 4.2.5 Minimální požadavky na tvorbu aplikace

Minimální požadavky pro OS X Lion 10.7.4 nebo vyšší, ale doporučen je nejnovější OS X Yosemite, protože ho používá i nejnovější verze Xcode a následně pak 1,8 GB volného místa. Vzhledem k tomu, že firma Apple má omezenou nabídku produktů, tak pokud nám na některém zařízení běží již zmiňovaný OS X Lion anebo vyšší verze, můžeme programovat. Další možností je použít na jiné platformě virtualizaci operačního systému.

#### 4.2.6 Vytvoření stránky a menu v aplikaci

Vytvoření stránky aplikace se provádí podobným způsobem jako v Androidu, tedy přetažením ikony na hlavní stranu.

Struktura menu se vytváří částečně automaticky. Stačí v záložce Edit přidat *Navigation Controller*, pomocí této funkce nám začne fungovat struktura šipky zpět na našem iPhoneu nebo iPadu. Samotné odkazování pomocí tlačítka - *Buttonu* se dělá pomocí myši, nejprve klikneme pravým tlačítkem myši na konkrétní *Button* v našem případě Parkování a vybereme možnost *action*, dále stačí kliknout už jen na stránku, na kterou chceme odkazovat. Podrobněji viz obrázek 8. Celá struktura menu je pak vidět na obrázku 18. [1, 4, 8, 9, 16]



Obrázek 8 - Ukázka vytvoření menu iOS ; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.7 Bezpečnost OS

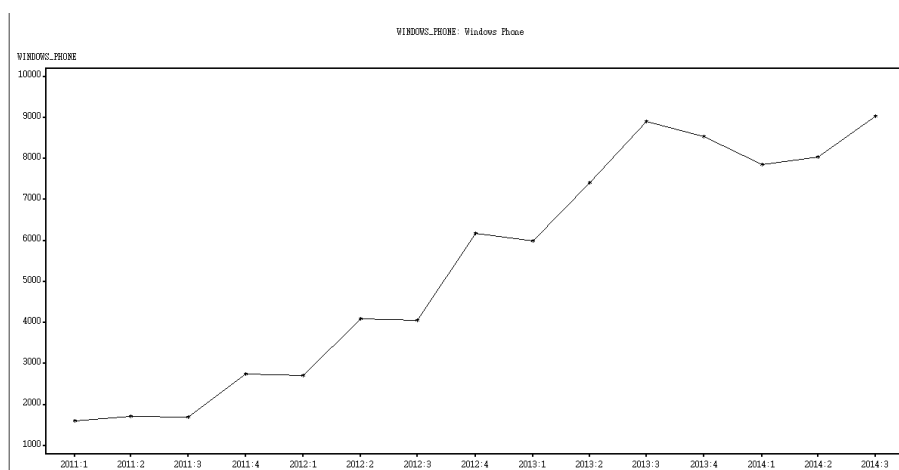
Bezpečnost proti virům na zařízeních s Apple je na vysoké úrovni, i když nikdy není nic na 100 %. Důležitým faktorem bezpečnosti je to, jak se aplikace na platformě Apple používají. Pokud např. aplikace běží v „sandboxingu“, kde má vlastní adresovatelný paměťový prostor a mimo něj už jít nemůže (technicky). Aplikace si sice může vyžádat věci jako kontakty anebo polohové služby pomocí výměny dat, ale už aplikaci neumožňuje zapisovat do paměťového prostoru jiných aplikací anebo operačního systému.

Dále Apple důkladně kontroluje Flash anebo Javu, touto cestou se přesto většinou dostanou viry do našich počítačů anebo jiných chytrých zařízení. To znamená, že veškeré aplikace jsou kontrolovány a následně schváleny přímo společností Apple, čímž dojde i ke kontrole virů.

Pokud bychom přesto chtěli použít nějaký antivirus, tak neuspějeme: jednak není potřeba a navíc se ani nevyrabí (platí ale pouze pro zařízení, které neprošlo *jailbreakingem*). [12]

### 4.3 Windows (Phone)

Je operační systém od společnosti Microsoft, jedná se o nástupce Windows mobil, který ale neskončil očekávaným úspěchem. Jedná se o systém na různých platformách (Windows CE, Windows NT). Jedná se o uzavřený operační systém. Systém se pokusily používat ve svých zařízeních i jiné firmy než Microsoft (dříve Nokia), ale bohužel tento experiment se společností HTC a Samsung nevyplatil, a tak byl stažen. Microsoft chtěl za každý prodaný kus zařízení licenční částku. To by se mělo změnit novým příchodem systému Windows 10. S novým Windows 10 přijde i zcela nová architektura a tím i nové aplikace. Společná architektura by měla přinést i nové aplikace do Store, protože pak už nebude rozdíl mezi aplikací pro mobilní zařízení a aplikací pro stolní počítače. [5]



Obrázek 9 - Prodané zařízení Windows Phone; zdroj: vlastní zpracování

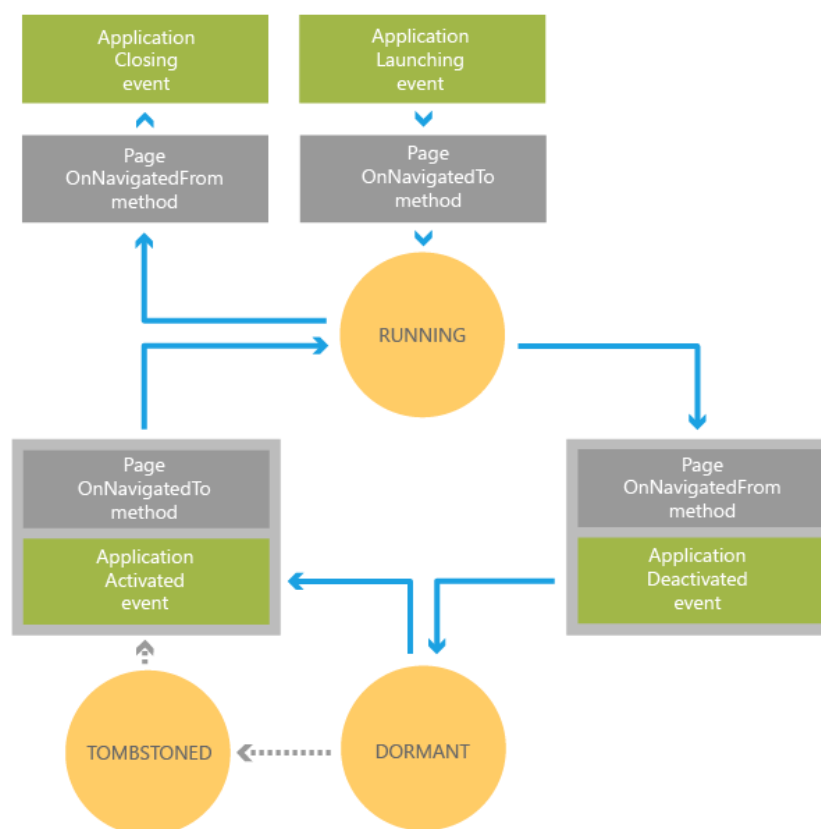
#### 4.3.1 Verze OS

Verze	Stručná charakteristika
<b>Windows Phone 7</b>	- <b>Rozhraní Metro</b>
<b>Windows Phone 7.5 (Tango)</b>	- <b>Podpora 256 MB RAM paměti</b> - <b>Podpora 23 nových zemí</b>
<b>Windows Phone 8 (Apollo)</b>	- <b>Podpora micro SD karty</b> - <b>Multitasking na pozadí</b>
<b>Windows Phone 8.1</b>	- <b>Přidáno notifikační centrum</b> - <b>Lepší podpora od společnosti Google (Gmail, Youtube)</b> - <b>Hlasová asistentka Cortana</b>
<b>Windows 10</b>	- <b>Nový univerzální systémům ve fázi testování</b> - <b>Vydání okolo listopadu 2015</b>

Tabulka 4 - Windows Phone verze OS; zdroj: vlastní zpracování

### 4.3.2 Životní cyklus aplikace

Životní cyklus v OS Windows je shodný s ostatními operačními systémy. Životní cyklus začne kliknutím prstem na obrazovku. V prvních verzích Windows Phone 7 nebyl podporován multitasking, takže po spuštění nebyla jiná možnost, než ukončení aplikace (nebyl umožněn přechod na jinou aplikaci). Z přechodu na Windows 8.1, který už podporoval multitasking, bylo možné aplikaci pozastavit a obětovně pustit. Uvidíme, jaké možnosti bude nabízet nový operační systém Windows 10. Zatím z oficiální zprávy z této americké firmy nemáme bližší informace o novém připravovaném OS. [5, 10]



Obrázek 10 - Životní cyklus aplikace Windows Phone; zdroj: [23]

- *Not Running (neběží)*: Základní stav aplikace, v tomto stavu není aplikace vůbec načtena v paměti. Po ukončení běžící aplikace se proces vrací zpátky do stavu Not Running.
- *Running (běží)*: Je to stav, kdy uživatel pracuje na mobilním zařízení.



- *Dormant (spící)*: Pokud aplikace již není v režimu běžícím, uvede se z důvodu šetření baterie do stavu spící. Vlákna jsou stále držena a čeká se, zda se nepřepne do stavu Running.
- *Tombstoned (pohřbena)*: Pokud aplikace využívá velké množství operační paměti, než je v systému potřeba, bude nejstarší aplikace přesunuta do stavu Tombstoned.

Pokud bude aplikace vrácena ze stavu Dormant a nebo Tomstoned není vůbec jisté, co se s danými procesy stane. Pokud je ve stavu Dormant je ještě šance, že se aplikace ještě spustí, ale pokud je stavu Tombstoned je malá pravděpodobnost, že bude ještě ve stavu Runnig, spíše se počítá, že půjde do základního stavu Not Running.

### 4.3.3 Programovací jazyk C#

Programovací jazyk C# je vysokoúrovňový objektově orientovaný programovací jazyk vyvinutý společností Microsoft na platformě .NET Framework.

Microsoft založil svůj jazyk na kombinaci jazyků C++ a Java, je nepřímým potomkem jazyka C, ze kterého čerpá i syntaxi. Hlavní využití jazyka je v tvorbě databázových programů, webových aplikací a stránek, webových služeb formulářových aplikací ve Windows a softwaru pro mobilní zařízení.

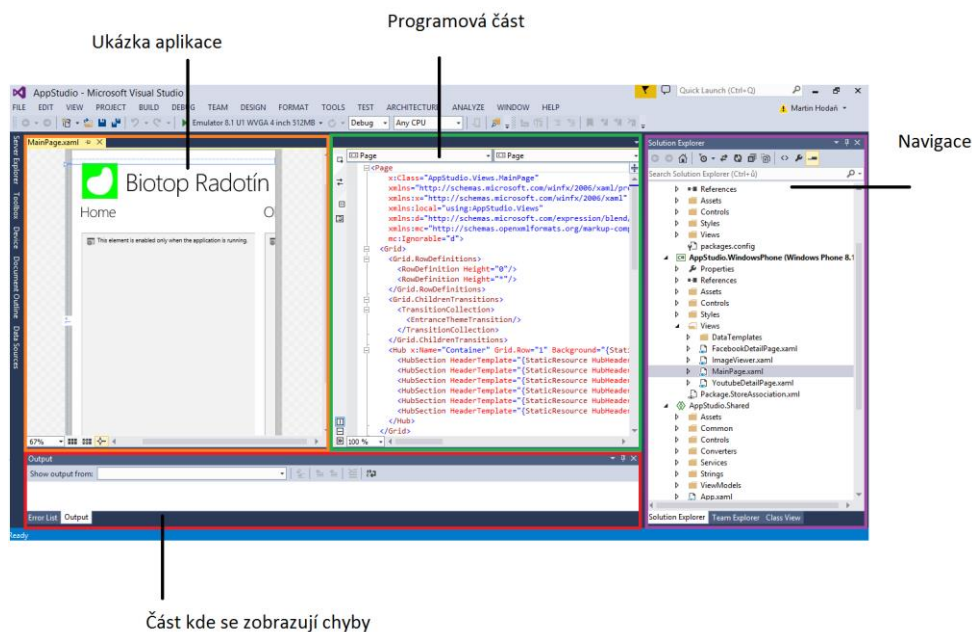
Detailní popis programovací jazyku není cílem diplomové práce, pro více informací je potřeba hledat v knize Troelsen, Andrew: Pro C# 5.0 and the .NET 4.5 Framework.[5]

### 4.3.4 Microsoft Visual Studio

Je univerzální vývojové prostředí od firmy Microsoft. Pomocí toho vývojového prostředí lze naprogramovat skoro vše: od webových stránek, přes aplikace do Windows až pro aplikaci pro zařízení využívající Windows Phone. Je to oficiální aplikace pro tvorbu aplikací. K programování aplikací je potřeba si stáhnout plugin Windows Phone.

Automaticky máme rozdělenou aplikaci na části, navigační část, dále část na programování, část s vlastnostmi a konečně poslední rozložení aplikace nám ukazuje, jak samotná aplikace vypadá. Po spuštění *Debugu* se otevře virtuální stroj, který nám ukáže, jak vypadá daná aplikace na telefonu (zaleží, jaký si zvolíme) a můžeme aplikace vyzkoušet, zde není nikde chyby a vše bude provozně spolehlivé.

Od letošního roku přichází novinka od společnosti Microsoft: pomocí Visual Studia lze nyní programovat aplikací pro Android. Nevýhodou Microsoft Visual Studia je to, že lze nainstalovat pouze na Windows 8.0 a novější a pouze na 64bitové zařízení. [5, 10]



Obrázek 11 - Ukázka Microsoft Visual Studio; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.3.5 Minimální požadavky na počítač pro tvorbu aplikace

Minimální požadavky pro tvorbu aplikace pro operační systém Windows Phone je mít operační systém Windows 8.1. Požadavky na hardware jsou: Procesor na frekvenci 1,6 GHz či vyšší, 2 GB paměti RAM, 4 GB volného prostoru na pevném disku dále pevný disk musí mít minimální rychlost 54000 otáček/ minutu a na závěr grafickou kartu podporující rozhraní DirecX 9 a rozšíření zobrazení 1024 x 768 nebo vyšší.

#### 4.3.6 Vytvoření stránky a menu v aplikaci

Stránka aplikace se dělá podobně jako v Androidu. Máme zase dvě možnosti jako v Androidu. První možnost zůstala stejná jako u konkurence, a to jen pomocí myši a ikon.

Druhou variantou je možnost pracovat pomocí značkovacího jazyka, ale na rozdíl od xml jako tomu je u Androidu, firma Microsoft zvolila své řešení XAML. Princip zůstává stejný, jako je u Androidu.

Menu vytváříme jiným způsobem než u ostatních operačních systémů. Architektura Windows Phone je jiná. Tato architektura by se dala přirovnat k tvorbě webových stránek, v každé stránce máme nějakou navigaci, která je stejná u všech stránek. Přesně tímto způsobem se dělám i menu u aplikace pro Windows Phone. [5, 10]

#### **4.3.7 Bezpečnost OS**

Po příchod na trh Microsoft říkal, že nový operační systém pro mobilní telefony nebude potřebovat ochranu antiviry, protože je jeho systém navržen tak, aby se virus nedal v platformě dobře šířit. Bohužel necelý měsíc po uvedení na trh se objevily důkazy, že to není tak zcela pravda. Na Marketu se objevily aplikace, které do operačního systému pronikly, nezanechaly sice žádný škodlivý kód, protože chtěly jen poukázat na nedostatky operačního systému.

Aplikace nejsou vůbec na marketu kontrolovány, proto se můžeme setkat s prohlížečem označeným jako Chrome, který je ve skutečnosti Internet Explorer, jen má jiný obal anebo aplikace Gmail, která odkazuje pouze na internetovou stránku. A podobných aplikací je na Marketu plno. Podobný jako na iOS musíme, pro instalaci nelegálního softwaru, telefon „rootnout“ anebo „jailbreaknout“.

#### **4.4 Porovnání jednotlivých OS**

Pro určení nejlepšího možného řešení lze použít vícekriteriální „rozhodování za jistoty“. Pomocí této metody zjistíme, jaké řešení zvolit: výsledné řešení je optimální rozhodnutí a vyhovuje více než jednomu kritérium. V diplomové práci budeme používat metody stanovení vah kritérii, tato metoda je velice rozšířena a je založena na významnosti kritéria pomocí vah (číselné vyjádření), čím vyšší hodnota váhy tím větší preference. Rozdělení metod pro stanovení vah kritérií: [13]

##### **4.4.1 Metoda pořadí, stejné váhy**

Friebelová ve své práci *Vícekriteriální rozhodování za jistoty* např. uvádí, že tato metoda se používá, když „rozhodovatel“ (subjekt, který má za úkol učinit rozhodnutí, anebo člověk vybírající vhodné řešení) není schopen určit jaké kritérium je nejdůležitější, a proto dá všem stejné váhy. Máme-li počet kritérií ( $n=7$ ), každému kritérii je přiřazena hodnota  $0,17$  [13].

Kritérium		Dílčí ohodnocení variant		
Název	Váhy	Android	iOS	Windows Phone
Vývojové prostředí	0,14	1	2,5	2,5
Podpora k programování	0,14	1	2	3
Náročnost programování	0,14	3	2	1
Bezpečnost OS	0,14	2	1	3
Velikost Marketu	0,14	1,5	1,5	3
Optimalizace OS s HW	0,14	3	1,5	1,5
Bezpečnost aplikací na marketu	0,14	2	1	3

Celkové ohodnocení	1,99	1,49	2,78
Pořadí	2	1	3

Tabulka 5 - Metoda pořadí stejné váhy; zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4.2 Saatyho metoda

Friebelová rovněž zmiňuje Saatyho metodu anebo metoda kvantizačního párového srovnání. Kromě výběru preferencí je každé dvojice kritérií určena také velikost této preference. Tuto možnost prvně definoval právě Saaty. K vyjádření preferencí se používá Saatyho bodovací stupnice. 1 – kritéria jsou stejně významná, 3 – první kritérium je slabě významnější než druhé, tímto způsobem pokračujeme až k 9 – první kritérium je absolutně významnější než druhé. Pro citlivější použití můžeme použít i sudá čísla a ne jen lichá jako v ukázce. [13]

Kritérium		Dílčí ohodnocení variant		
Název	Váhy	Android	iOS	Windows Phone
Vývojové prostředí	0,05	0,60	0,20	0,20
Podpora k programování	0,15	0,58	0,31	0,11
Náročnost programování	0,05	0,11	0,31	0,58
Bezpečnost OS	0,30	0,28	0,61	0,11
Velikost Marketu	0,20	0,45	0,45	0,09
Optimalizace OS s HW	0,15	0,14	0,43	0,43
Bezpečnost aplikací na marketu	0,10	0,26	0,64	0,10

Celkové ohodnocení	0,35	0,47	0,18
Pořadí	2	1	3

Tabulka 6 - Saatyho metoda, nejlepší OS; zdroj: vlastní zpracování

Pomocí Saatyho metody byl vybrán jako nejlepší OS pro mobilní zařízení iOS. Tato metoda je sice velice účinná, ale většina zákazníků (uživatelů) se nebude rozhodovat na

základě uvedené metody, ale převážně podle svého názoru a vkusu. Podrobnější o použité Saatyho metodě jsou v příloze. [13]

#### 4.4.3 Metoda pořadí

Metoda pořadí seřadí kritéria od nejvýznamnějšího po nejméně významné a takto uspořádána kritéria dostanou váhy. Tato metoda lze nahradit i Fullerovou metodou.

Kritérium		Dílčí ohodnocení variant		
Název	Váhy	Android	iOS	Windows Phone
Vývojové prostředí	0,05	1	2,5	2,5
Podpora k programování	0,15	1	2	3
Náročnost programování	0,05	3	2	1
Bezpečnost OS	0,30	2	1	3
Velikost Marketu	0,20	1,5	1,5	3
Optimalizace OS s HW	0,15	3	1,5	1,5
Bezpečnost aplikací na marketu	0,10	2	1	3
Celkové ohodnocení		1,9	1,45	2,65
Pořadí		2	1	3

Tabulka 7 - Metoda pořadí; zdroj: vlastní zpracování

Je dobře patrné, že metoda potvrdila pořadí dle Saatyho metody, ale jak již bylo psáno: i když nám vyšla jako nejlepší iOS neznámá to, že si uživatelé budou kupovat právě vítězný iOS. [13]

#### 4.4.4 Zvolené kritéria

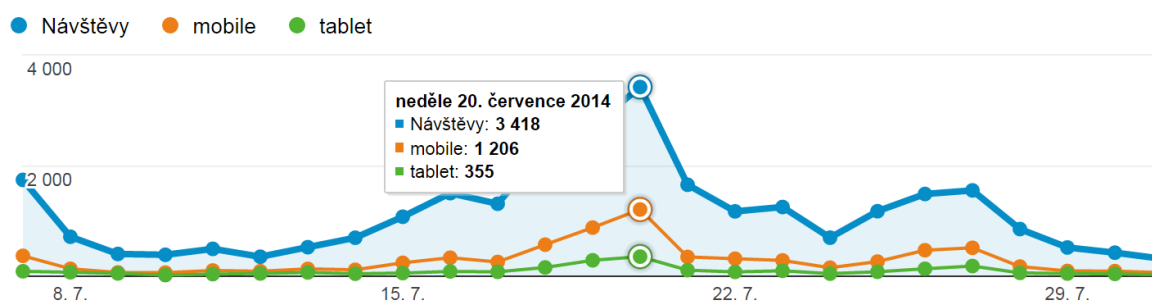
Pro zvolení kritérií pomocí pro určení nejlepšího řešení byla zvolna tato kritéria:

- Vývojové prostředí
  - Vývojovým prostředím rozumíme přehlednost a dostupnost, stažení vývojového prostředí. Dále zde byly zohledněny nároky na PC, a jaké jsou k tomu potřeba OS.
- Podpora k programování
  - Z hlediska např. začínajícího programátora aplikací bude podstatná především dostupná podpora k programování. Zde byla započítána podpora z oficiálních zdrojů, ale také i podpora komunity.
- Náročnost programování

- Náročností programování se rozumí, jak moc bude programátor opravdu programovat a co dokáže udělat bez znalosti kódu.
- Bezpečnost OS
  - Zde bylo zohledněno, jaká byla bezpečnost OS, jaké jsou v systému chyby. Dále nás zajímá, jak moc případné opomenutí chyby způsobí zranitelnost celého telefonu.
- Velikost Marketu
  - Velikost Marketu, znázorňuje počet aplikací, které jsou dostupné na Marketu.
- Optimalizace OS a HW
  - Jak už návod napovídá, hodnotí se, jak OS dokáže využít HW.
- Bezpečnost aplikací na marketu
  - Hodnotíme, zde bezpečnost aplikací na marketech.

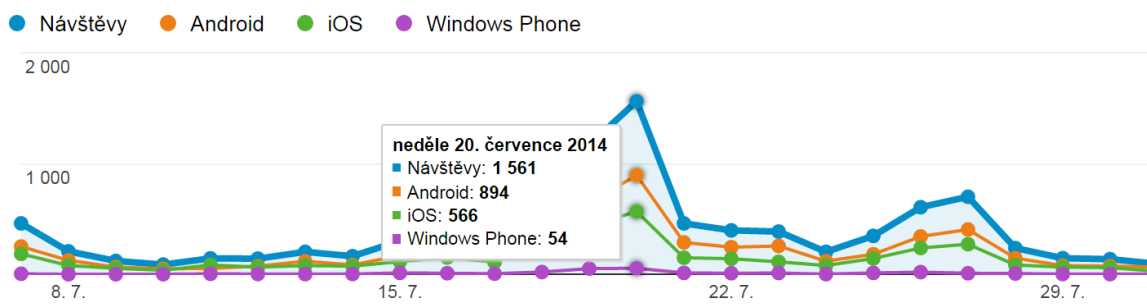
#### 4.5 Návštěva stránek od 7. 7. do 31. 7. 2014

Před zahájením vlastní práce na aplikaci je důležité zjistit, zda se nám z ekonomického hlediska vůbec vyplatí aplikaci vytvářet. Následující grafy byly pořízeny pomocí programu *google analytics*.



Graf 1 - Návštěva stránek Biotop Radotín (PC, telefony a tablety); zdroj: vlastní zpracování

Data byla pořízena během největší vlny návštěv v biotopu. Během jednoho dne navštívilo stránky biotopu přes 3400 lidí, z toho přibližně třetina byla z mobilního telefonu. Kapacita biotopu je v letních měsících přibližně 1000 návštěvníků za den, lze však říci, že je větší návštěvnost na webových stránkách, než je počet lidí přítomných. Dokonce muselo ve sledovaném období dojít třikrát k omezení vstupu, protože byla naplněna kapacita biotopu.



Graf 2 - Návštěva stránek Biotop Radotín (Android, iOS, Windows Phone); zdroj: vlastní zpracování

Pokud se navíc podíváme na návštěvnost pouze z mobilních telefonů, tak přes více než polovinu návštěv byla z mobilů s operačního systémem Android.

#### 4.6 Aplikace, která vydělává

Aplikace si sama na sobě může i vydělávat. První možností jak aplikace může vydělávat, je účtovat si peníze za stažení aplikace - v současnosti se s uvedenou možností můžeme setkat na marketech především u her anebo aplikací např. pro úpravu fotografií. Druhou z možností je pak využití reklamní sítě pro zobrazující reklamy, jedničkou na trhu je Google AdMob, ale existují i jiné firmy. Pro vytvoření účtu na AdMob obdržíme kód a tento kód nahrajeme do naší aplikace, ať se jedná o jakýchkoliv operační systém. Máme dvě možnosti jak vydělávat:

##### 4.6.1 EPC (Earnig per Click)

V případě využití reklamní sítě lze použít metodu „peníze za klik na reklamu“. Obvyklá cena, kterou lze získat za jedno kliknutí na reklamu je \$0.01 - \$0.05. [6, 7]

##### 4.6.2 RPM (Revenue per Mille)

Další možností jsou tržby za 1000 zobrazení, což představuje odhadované příjmy za každých 1000 získaných zobrazení, tato zobrazení však ještě nejsou získané peníze, protože konečná částka se vypočte dle vzorce:

$$\text{Zisk z reklamy} = \text{Počet zobrazení} \times \text{CTR} \times \text{EPC}$$

Rovnice 3 - Zisk z reklamy; zdroj:[15]

Vydělané peníze se účtují každý měsíc, cena jakou si uživatel nakonec doopravdy vydělá, ale zaleží na mnoha faktorech: jedním z nich je počet zobrazených reklam, dále pak počet kliků na reklamu. Další proměnnou je cena reklamy, protože každá reklama přináší jinou částku peněz. [14, 15]

## 4.7 Účty pro OS

To však není vše: pokud chceme programovat aplikace pro mobilní zařízení, musíme mít zřízený účet u výrobce operačního systému.

### 4.7.1 Android

Účet se vytváří přímo na stránce Android Developer, po zaplacení ceny, se nám zpřístupní stránka, kam můžeme nahrát aplikaci. Aplikace prochází fází vývoje, beta verze, alfa verze a následně je aplikace přidána na server Play Store. [11]

Pro koho je účet určen	Cena
<b>Individuální přístup</b>	<b>\$25</b>
<b>Pro podnikatele</b>	<b>\$25</b>

Tabulka 8 - Cena za účet na Android Developer; zdroj: vlastní zpracování

### 4.7.2 iOS

Obdobný přístup, je i u konkurenčního Apple. Podstatnou změnou je však větší prověřování aplikace před konečným zařazením do obchodu. Příjemnou změnou pro studenty je určitě účet zdarma. [9]

Pro koho je účet určen	Cena
<b>Individuální přístup</b>	<b>\$99/ rok</b>
<b>Pro podnikatele</b>	<b>\$99/ rok</b>
<b>Pro studenty</b>	<b>0</b>

Tabulka 9 - Cena za účet na Apple Developer; zdroj: vlastní zpracování

### 4.7.3 Windows Phone

Cenová politika Windows Phone rozlišuje, jako jediný z testovaných operačních systémů, mezi individuálním a podnikatelským účtem. Konkurence má vždy shodné ceny, s výjimkou iOS se studentským přístupem. [10]



<b>Pro koho je účet určen</b>	<b>Cena</b>
<b>Individuální přístup</b>	<b>\$19</b>
<b>Podnikatelství</b>	<b>\$99</b>

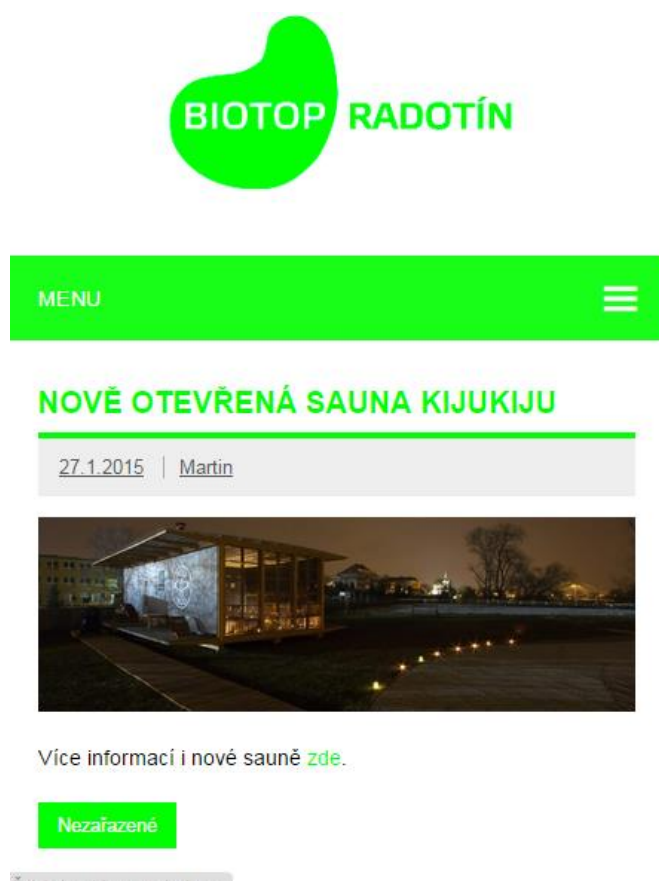
Tabulka 10 - Cena za účet na Windows Developer; zdroj: vlastní zpracování

## 5 Mobilní aplikace - vlastní příklady

Proč ale dělat aplikace na mobilní telefony, když společnost má hotové webové stránky, kde je nastaven responzivní design, takže i na mobilních telefonech je vidět všechno obsah? A zároveň má své facebookové stránky, kde dokáže informovat uživatele na chytrých telefonech.

### 5.1 Internetové stránky

Internetové stránky Biotopu Radotín jsou vybaveny responzivním designem, proto se obsah automaticky upraví pro mobilní zařízení, a nemusíme proto vůbec přibližovat text na svých mobilních zařízeních.



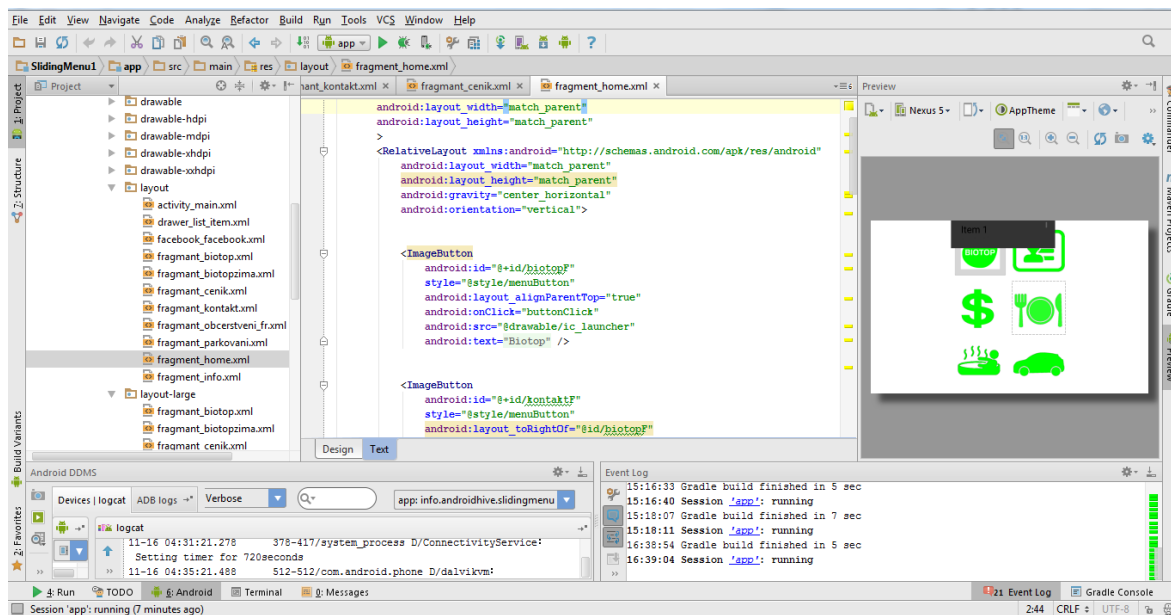
Obrázek 12 - Biotop Radotín mobil verze; zdroj: vlastní zpracování

### 5.2 Android

K tvorbě aplikace pro Android budeme potřebovat Android studio, je to sice zatím pouze beta verze, ale je výrazně lepší než vylepšený Eclipse, s kterým se programovalo dříve

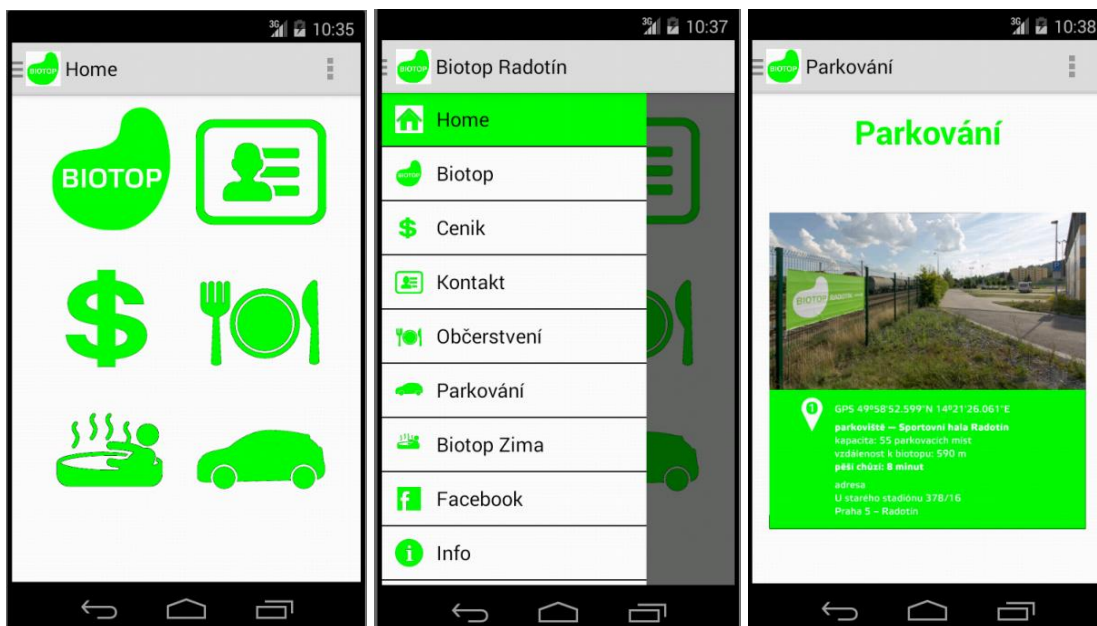
(a v období zadání diplomové práce to byl nejlepší možný prostředek pro tvorbu aplikace). Samotné programování je velice lehké, stačí znalosti jazyka Java a pro grafickou stránku bude potřebovat znalosti xml. Pomocí xml umístíme prvky na jednotlivé stránky. [2, 3, 13]

## 5.2.1 Android aplikace

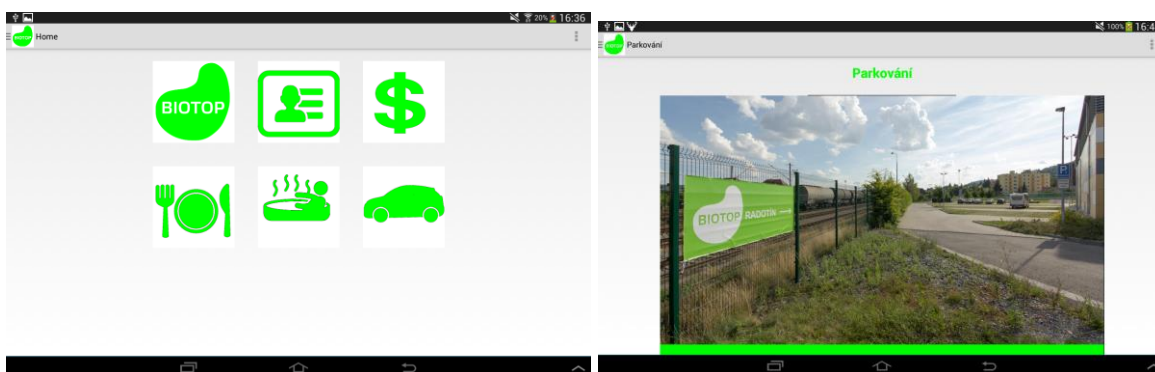


Obrázek 13 - Android Studio; zdroj: vlastní zpracování

Jak již bylo uvedeno, tak v případě Androidu stačí udělat jeden kód a máme společnou aplikaci nejen pro telefony, ale i pro tablety. Přesto můžeme změnit zobrazení v telefonu či tabletu. Stačí přidat do složky layout-large (pro tablety, zařízení s velkým displejem) a pak se změní pouze ty stránky, které chceme sami změnit. Zde mohou být nejen větší obrázky, ale také i jiné rozložené stránky. To co nezmění, zůstane stejné, jen se přizpůsobí rozměrům displeje. [2, 3, 13]



Obrázek 14 - Aplikace Android pro mobily; zdroj: vlastní zpracování



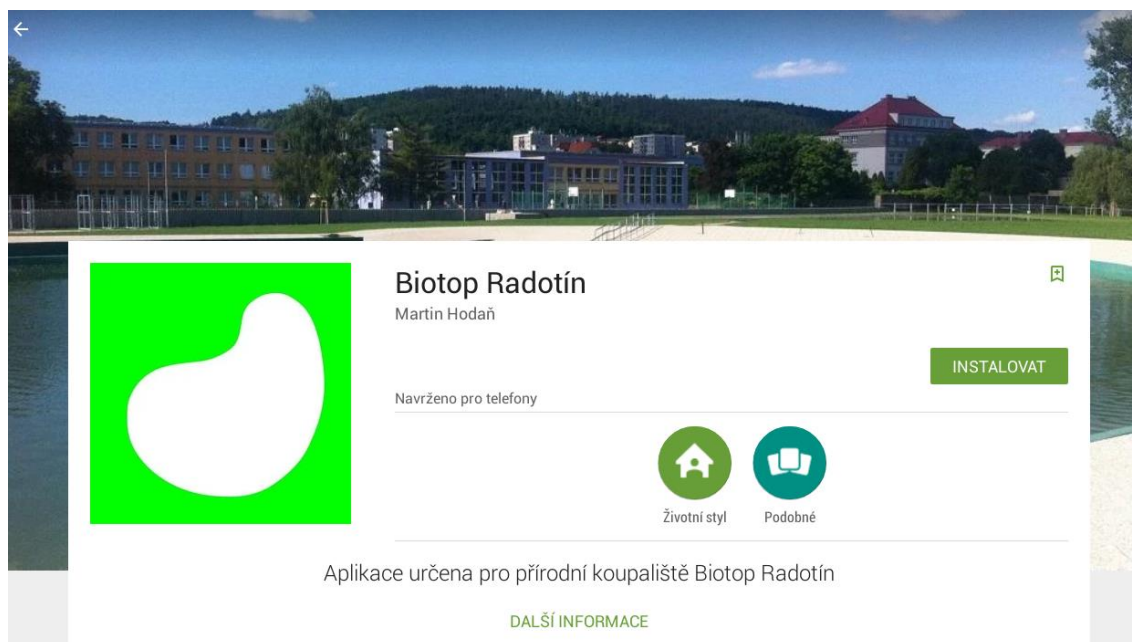
Obrázek 15 - Aplikace Android tablet; zdroj: vlastní zpracování

## 5.2.2 Publikování Aplikace na Google Play

Vytvořením vlastní aplikace pro operační systém Android máme sice k dispozici aplikaci, ale pouze pro vlastní potřebu. Pokud chceme, aby aplikaci využívalo více uživatelů, musí být dostupná všem zájemcům prostřednictvím Google Play.

V popsaném vývojovém prostředí Android Studio se vygeneruje soubor apk. V průběhu generování musíme uvést autorským podpisem práva k aplikaci. Následně pak daný soubor můžeme vložit, po předcházejícím založení a zaplacení účtu u Google Play, do systému. Dalším krokem je podrobnější popis aplikace pro ostatní uživatele (pro jednotlivé země lze volit domovský jazyk), nahrát náhledy aplikace pro telefony, tablety (7" i 10") a případně i pro TV a hodinky. Podstatnou součástí je rovněž vyplnění formuláře, kde uvede obsahová

nezávadnost aplikace, kterou se určí např. věková hranice pro použitelnost aplikace. Autor dále potvrzuje, že je skutečným autorem předložené aplikace. Přibližně po 5 hodinách je již aplikace přístupná na Google Play. Podrobnější návod k publikování aplikace na Google Play viz příloha 2.



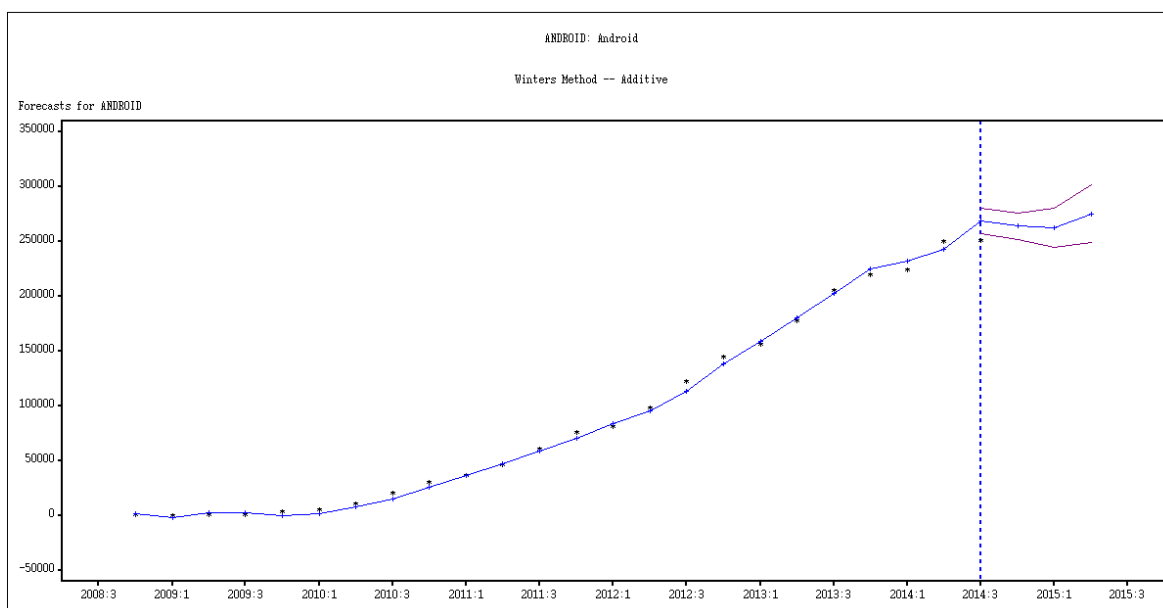
**Obrázek 16 - Aplikace na Google Play; zdroj: vlastní zpracování**

Součástí diplomové práce je i popis tvorby upgradu. Pro upgrade platí stejný postup: výjimkou potvrzující pravidlo je změna verze kódu souboru manifest.xml. Dané číslo totiž udává verzi aplikace, pokud bychom ponechali původní číslo, nelze provést požadovaný upgrade. Dále stačí vygenerovaný kód nahrát v sekci APK. Po nahrání kódu vyplníme tabulku, která uvádí provedené změny a pak již stačí potvrdit vše tlačítkem „Publikovat k produkci“. Následně se upgrade aplikace objeví na serveru Googlu. Podrobnější popis je v Příloze .3.

V záložce „statistika“ lze získat podrobnější informace o počtu stažených kopií a rovněž přehled z jakých mobilních zařízení bylo stažení provedeno. Na základě této statistiky lze pak provádět další případné úpravy aplikace, tak aby vyhovovala největšímu počtu uživatelů. Důležitá je rovněž informace o stažené verzi operačního systému, ale rovněž kolik uživatelů danou aplikaci odinstalovalo.

### 5.2.3 Časové řady pro Android

I pro poslední operační systém byl použit statistický program SAS. Na grafu 3 je zřetelně vidět, jak nepatrné rozdíly jsou mezi naší funkcí (znázorněno modrou čarou) a skutečnými hodnotami reprezentující v grafu černé tečky. I predikce má malý rozptyl, a lze očekávat stejné prodeje. A protože Android v dnešní době používá největší množství firem, tak má zaručený trvalý celoroční prodej.

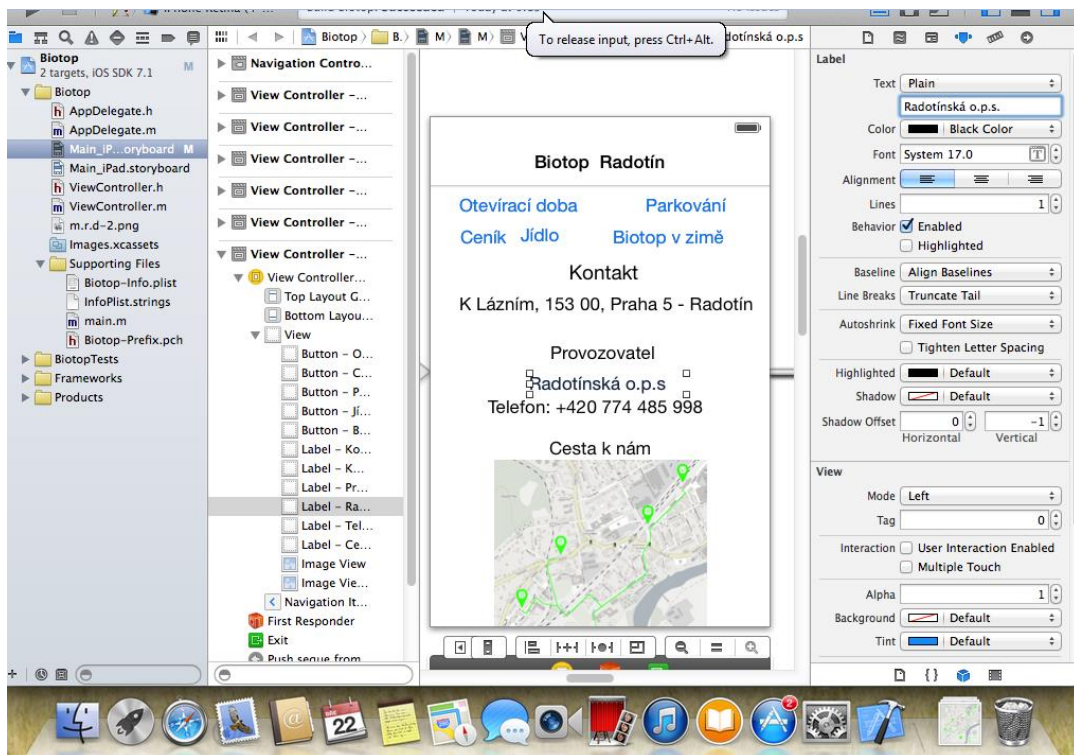


Graf 3 - Časová řada včetně předpovědi – Android; zdroj: vlastní zpracování

## 5.3 iOS

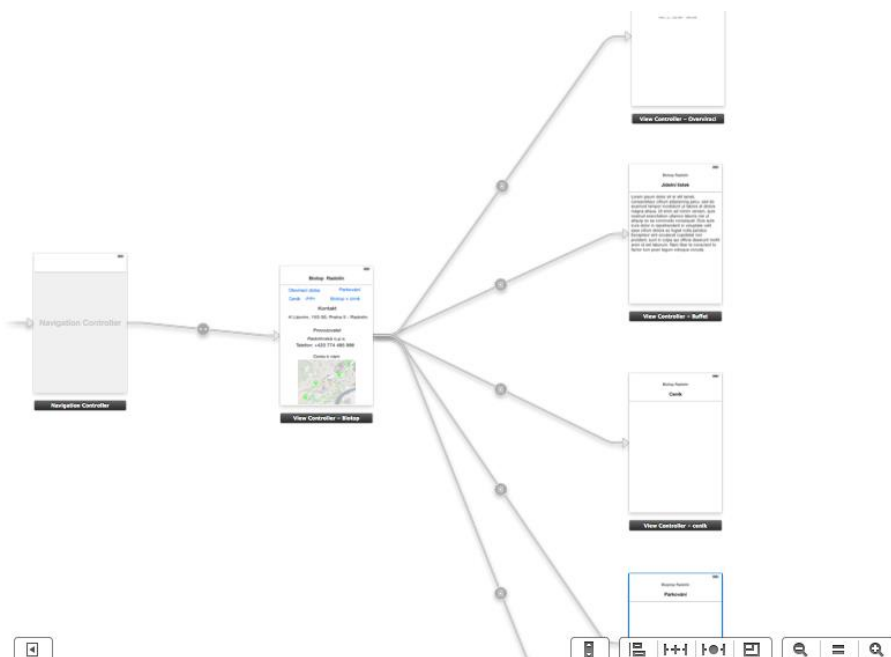
### 5.3.1 iOS Aplikace

Pro tvorbu aplikace iOS bude zapotřebí mít stažený Xcode, což je vývojové prostředí ve kterém se vyrábí aplikace pro zařízení na Apple. Samotné programování je spíše intuitivní, a není potřeba ani znát jazyk Objectiv-C. Nevýhoda programování pro Apple je v tom, že je nutné udělat ještě speciální aplikaci pro iPad. Tuto možnost mají jak Android, tak i Windows, takže není potřeba varianta pro větší rozlišení (jako v případě iPad). [1, 4, 8, 9, 16]



Obrázek 17 - Xcode zdroj: vlastní zpracování; zdroj: vlastní zpracování

Po tvorbě jednotlivých stránek bude potřeba stránky provázat. Provázání stránek se dělá pomocí jednoduchého přetahování myší a nastavení odkazu, jaká stránka se má zobrazit. Po propojení všech stran, vznikne mapa stránek (viz obrázek pod textem). [1, 4, 8, 9, 16]



Obrázek 18 - Navigace menu; zdroj: vlastní zpracování

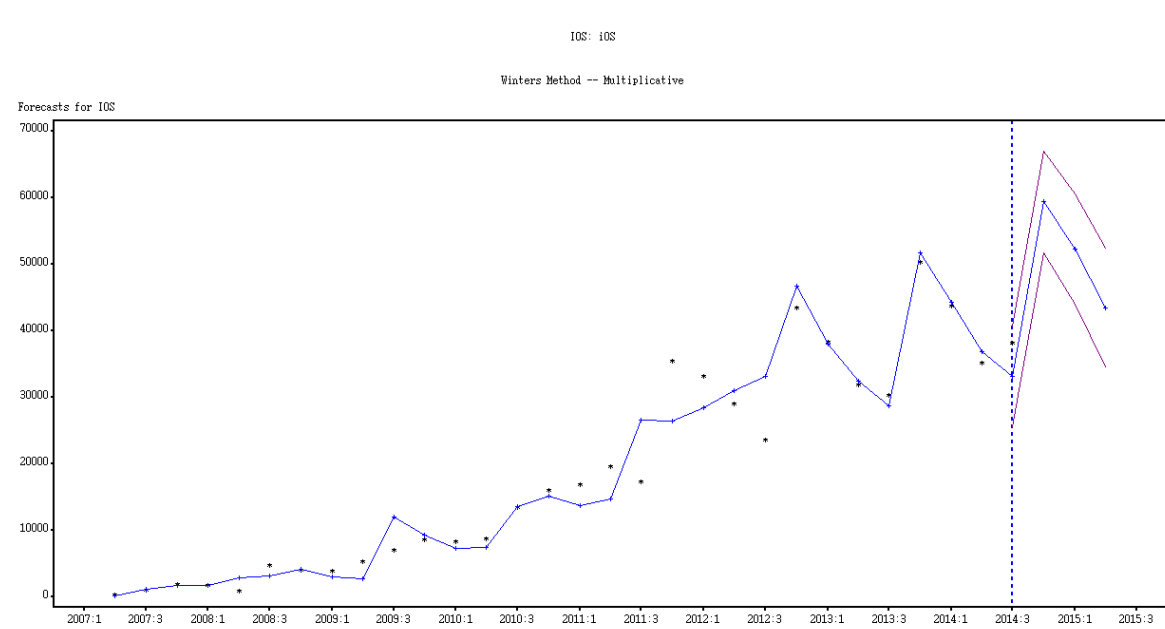


Obrázek 19 - Aplikace na iPhone; zdroj: vlastní zpracování

Samotná aplikace je zobrazena pouze ve virtuálním stroji od Apple. V hlavičce každé stránky je uvedeno, co je to za stránku (automaticky se mění), a dále tlačítko zpět, které odkazuje na domovskou stránku. [1, 4, 8, 9, 16]

### 5.3.2 Časové řady pro iOS

Pro požadované porovnání vývoje jednotlivých aplikací byl zvolen statistický program SAS, ve kterém byla provedena predikce prodaných chytrých zařízení společnosti Apple.



Graf 4 - Časová řada včetně předpovědi – iOS; zdroj: vlastní zpracování

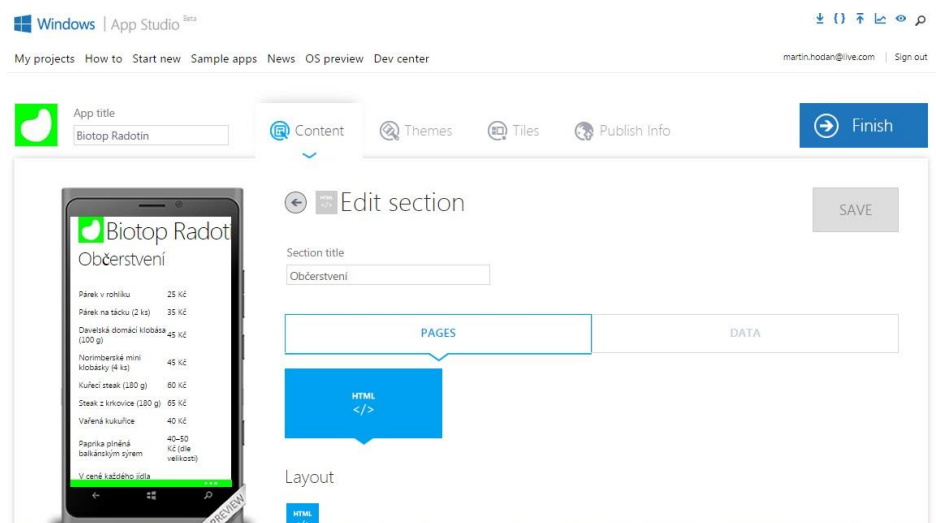


Jak je vidět na předchozím grafu 4, na společnosti je dobře patrná sezonnost prodeje, především ve čtvrtém kvartálu. V období okolo vánočních svátků společnost přichází pravidelně s novými výrobky na trh, a tím se logicky zvyšuje i prodej nových výrobků značky. Jelikož firma prodává jen velice malé množství výrobků, prodej nemůže být celoročně na vysoké úrovni, jako tomu bývá u ostatních výrobců softwaru pro chytrá zařízení.

## 5.4 Windows Phone

### 5.4.1 Windows Phone Aplikace

Pro vytvoření aplikace pro operační systém od amerického giganta máme dvě možnosti. Nejvýhodnější je asi kombinace, kdy se vygeneruje kód, který se následně upraví. První možnost je aplikace dostupná přímo na stránkách společnosti Microsoft (<http://appstudio.windows.com/>) – viz obrázek 20, druhou variantou je vytvoření aplikace přímo v Microsoft Visual studio – viz obrázek 13. [5, 10]



Obrázek 20 - Tvorba aplikace WP na webu; zdroj: vlastní zpracování

Pro představu si ukážeme kombinaci první i druhé verze. Na stránkách Microsoftu se vygeneruje kód a daný kód se upraví v Microsoft Visual Studiu doplněném o plugin Windows Phone. Dále stačí aplikaci nahrát na Windows Store anebo na pro testování nahrát do telefonu přes aplikaci *Preview for Developer*. Výhoda daného řešení je v tom, že se automaticky vygeneruje i kód pro stolní verzi Microsoft. Dané velikosti odpovídají i tabletům. [5, 10]



Obrázek 21 - Aplikace WP v telefonu; zdroj: vlastní zpracování

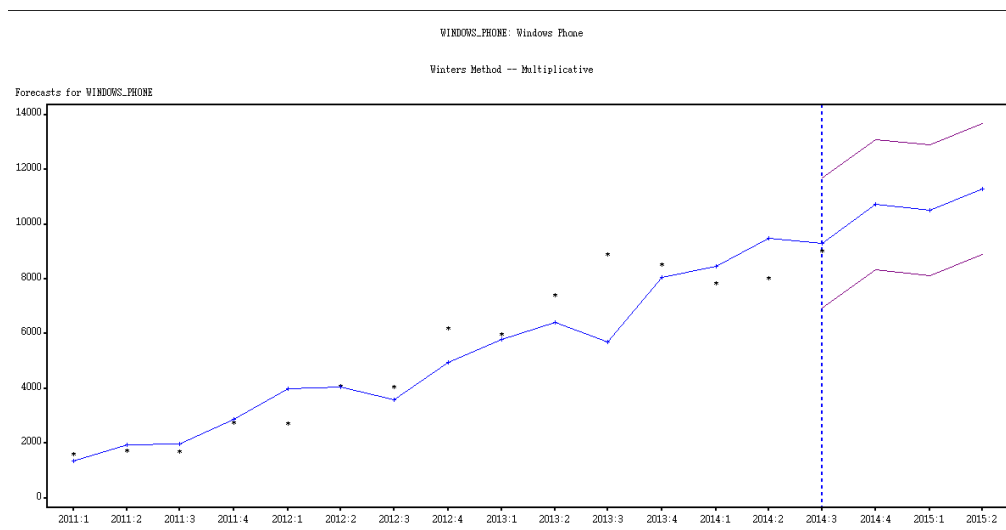
## Biotop Radotín Občerstvení

OBČERSTVENÍ	
Párek v rohlíku	25 Kč
Párek na tácku (2 ks)	35 Kč
Davelská domácí klobása (100 g)	45 Kč
Norimberské mini klobásky (4 ks)	45 Kč
Kuřecí steak (180 g)	60 Kč
Steak z krkovice (180 g)	65 Kč
Vařená kukuřice	40 Kč
Paprika plněná balkánským sýrem	40–50 Kč (dle velikosti)
V ceně každého jídla nabízíme chléb, kečup, hořčici, křen nebo beraní roh.	
Hospodské brambůrky	20 Kč
Tyčinky	20 Kč
Croissant	15 Kč
Snickers	15 Kč
Žvýkačky Orbit	15 Kč
Zmrzlina dle denní nabídky	

Obrázek 22 - Aplikace WP na tablety a počítače; zdroj: vlastní zpracování

### 5.4.2 Časové řady pro Windows Phone

Pro časové řady byl opětovně použitý program SAS. Úsek ukazuje predikci na další období, je ale širší, protože prodej chytrých zařízení byl poměrně nevyrovnaný, nelze dobře určit sezonní trend, jak tomu bylo u zařízení společnosti Apple. Další období bude pro Windows velice zásadní. S novým operačním systémem 10, bude firma mít velké plány, a proto daný graf 5 je pouze hrubým náznakem, a jistě nebude odpovídat realitě.



Graf 5 - Časová řada včetně předpovědi – WP; zdroj: vlastní zpracování

## 5.5 Časové řady

Pro zpracování časových řad jednotlivých OS, předcházející části byl použit program SAS, pro ilustraci, je přiloženo zadání a výstup z programu pro OS Android.

Postup je následující:

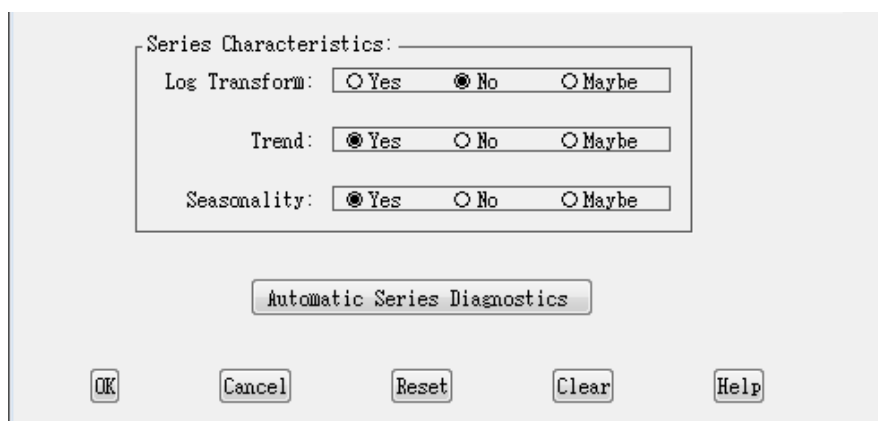
- Importování dat do programu (z excelovské tabulky)
- Pojmenování tabulky a její uložení v knihovně
- V programu zvolíme metodu časové řady
- Nastavení časové řady na náš příklad (začátek sledování a frekvence dat)
- Vytvoření první pseudoprognozy za použití metody Hold-out Sample, která nebere zřetel právě na poslední 3 roky.
- Postupně si necháme diagnostikovat modely, na základě interpolace a extrapolace hodnoty MAPE zvolíme nejlepší model (který nejlépe odpovídá pozdrženým hodnotám)
- Takto zvolený model použijeme na predikci časové řady
- Ověření modelu se provádí pomocí autokorelace a tabulky přehledu kritérií (Pokud ale zvolený model neodpovídá, použijeme druhý nejlepší model a vše opakujeme)

Pro ilustraci postupu výpočtu časové řady pomocí programu SAS zvolíme ale příklad prodeje mobilních telefonů. V následující části jsou uvedeny některé základní kroky,

a i když v našem případě je použita časová řada prodeje mobilních telefonů, tak obdobným způsobem získáme predikci, která byla uvedena v předcházející části pro jednotlivé operační systémy.

### 5.5.1 Časová řada prodej mobilů

Pro časovou analýzu byl zvolen modul *Time Series Forecasting System*. Jako proměnná sloužil údaj *prodané telefony* a jako počáteční datum rok 2007Q1 a frekvence *QTR*. Jako chybové kritérium byla zvolena charakteristika *Mean absolute percent error* která říká, jaká je procentuální chyba při použití příslušného modelu pro popisování a modelování časové řady – pokud je do 5 %: je model velmi kvalitní, do 10 % je model přijatelný. Jako rozpětí byla zvolena celá časová řada s předpovědí na 3 čtvrtletí. Pro výběr modelu bereme v úvahu pouze trendovou a sezónní nikoliv logaritmickou charakteristiku.

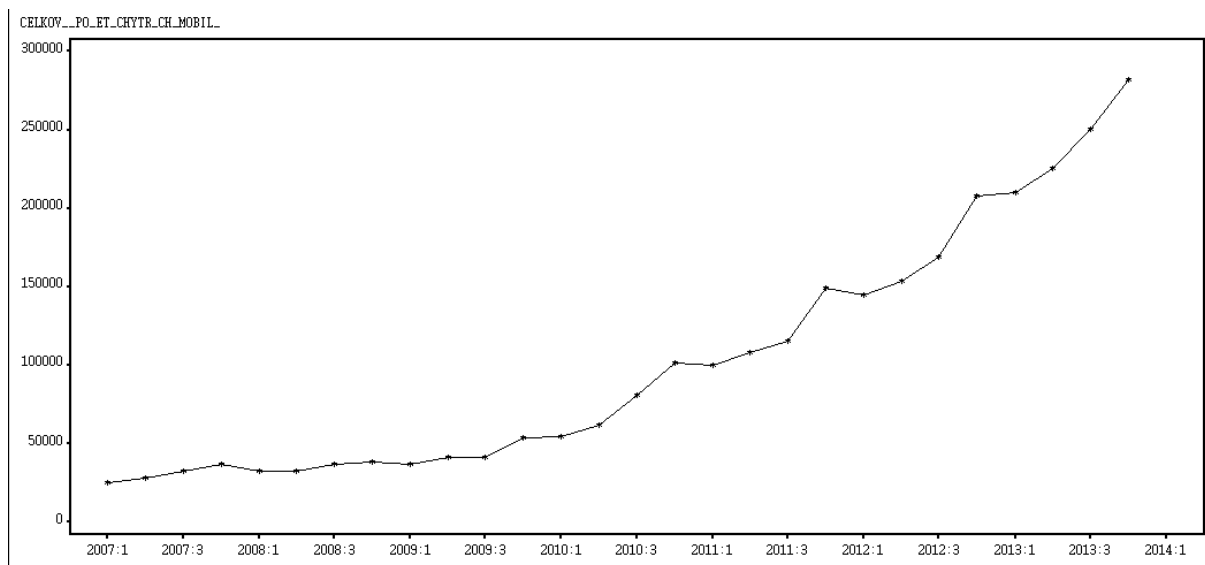


Obrázek 23 - Diagnostika modelu- telefony; zdroj: vlastní zpracování

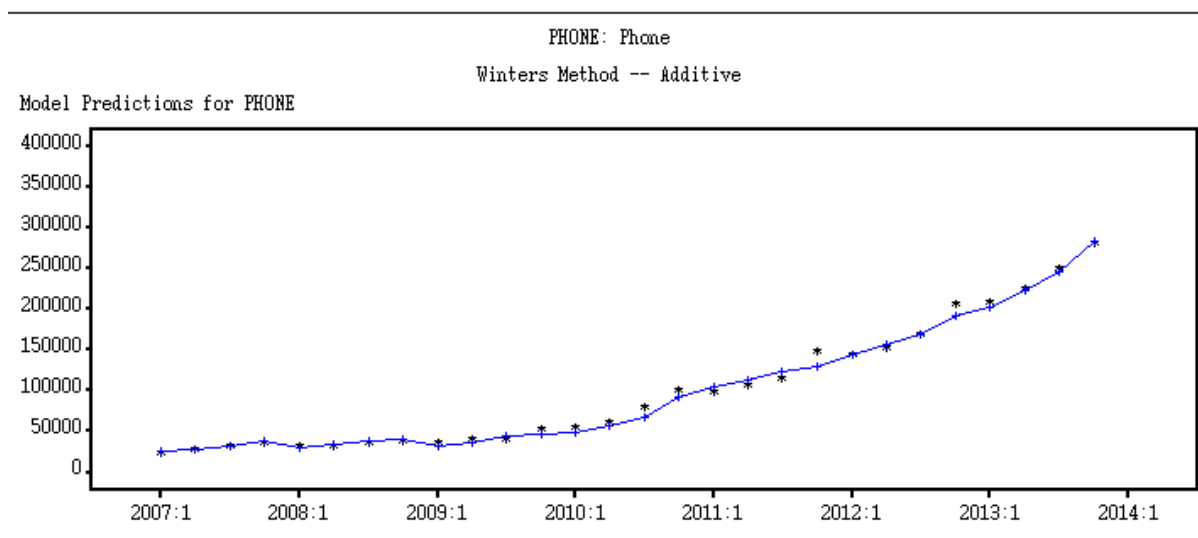
Forecast Model	Model Title	Mean Absolute Percent Error
<input type="checkbox"/>	Winters Method -- Additive	6.14321
<input type="checkbox"/>	Winters Method -- Multiplicative	6.31245
<input type="checkbox"/>	ARIMA(2,1,0)(0,1,1)S NOINT	6.36482
<input type="checkbox"/>	ARIMA(0,1,2)(0,1,1)S NOINT	6.43221
<input type="checkbox"/>	Airline Model	6.51511
<input type="checkbox"/>	ARIMA(0,1,1)(1,0,0)S NOINT	7.35188
<input type="checkbox"/>	Linear Trend with Autoregressive Errors	9.30938
<input type="checkbox"/>	Linear Trend with Seasonal Terms	35.78787
<input type="checkbox"/>	Winters Method -- Additive	2.64083
<input type="checkbox"/>	ARIMA(2,1,0)(0,1,1)S NOINT	2.66307
<input type="checkbox"/>	ARIMA(0,1,1)(1,0,0)S NOINT	2.71442
<input type="checkbox"/>	ARIMA(0,1,2)(0,1,1)S NOINT	2.71982
<input type="checkbox"/>	Linear Trend with Autoregressive Errors	2.77985
<input type="checkbox"/>	Airline Model	2.82778
<input type="checkbox"/>	Winters Method -- Multiplicative	5.60157
<input type="checkbox"/>	Linear Trend with Seasonal Terms	26.15001

Obrázek 24 - Hodnoty MAPE – telefony; zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku 26 je prvních 8 hodnot MAPE interpolaci a dalších 8 hodnot jsou hodnoty MAPE, ale pro extrapolaci. Nejen pro interpolaci, ale také pro extrapolaci, nám vyšla hodnota menší pro model Winter method – Additive. Pseudoprognóza se dělá tak, že použijeme volby Hold-out Sameple. Tato metoda nebude brát na zřetel poslední 3 hodnoty (nastaveno), a podle toho jaký model se nejlépe blíží skutečnosti. Byl vybrán model MAPE 2,4 tento model je velice kvalitní.



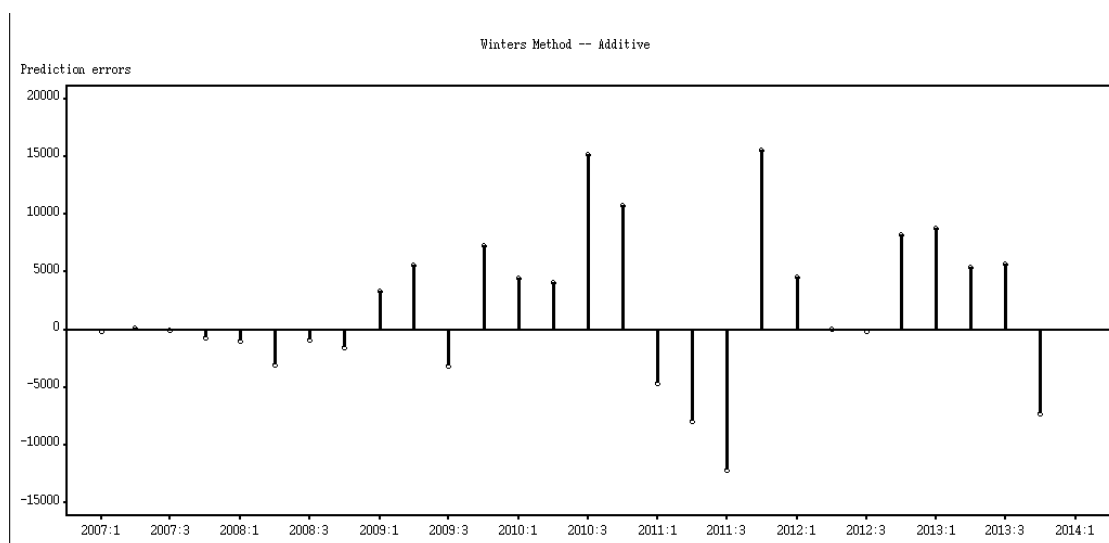
Obrázek 25 - Časové řady skutečné hodnoty – telefony; zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 26 – Vyrovnaná časová řada – telefony; zdroj: vlastní zpracování

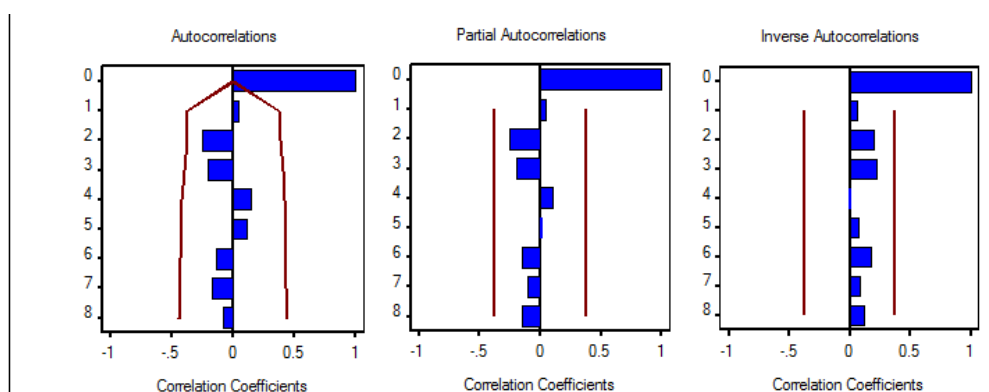
Na obrázku č. 25 je zobrazen spojnicový graf hodnot vstupních dat a na obrázku č. 26 je modře vyznačena vyrovnaná časová řada, která představuje základní dlouhodobou vývojovou tendenci časové řady.

Oba grafy mají na začátku rostoucí tendenci, což je způsobeno rostoucím zájmem o „chytré“ telefony.



Obrázek 27 - Model reziduí – telefony; zdroj: vlastní zpracování

Předchozí graf zobrazuje rozdíly mezi skutečnou hodnotou a hodnotou vyrovnané časové řady. V ideálním případě by měl být graf vyrovnaný, tedy je možné, že se výkyvy projeví ve výsledku.



Obrázek 28 - Autokorelace – telefony; zdroj: vlastní zpracování

V modelu se podle obrázku 28 neobjevuje autokorelace. Hodnoty nepřesáhly červené čáry.

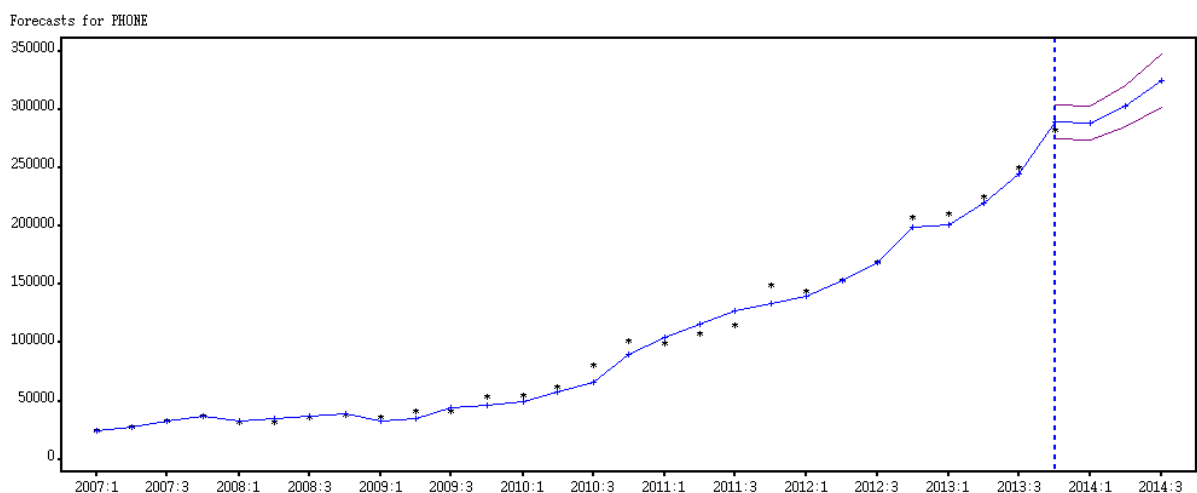
Model Parameter	Estimate	Std. Error	T	Prob> T
LEVEL Smoothing Weight	0,44432	0,0977	4,5497	.
TREND Smoothing Weight	0,66956	0,2845	2,3535	.
SEASONAL Smoothing Weight	0,82461	0,2805	2,9396	.
Residual Variance (sigma squared)	52076205	.	.	.
Smoothed Level	204507	.	.	.
Smoothed Trend	17858	.	.	.
Smoothed Seasonal Factor 1	4682	.	.	.
Smoothed Seasonal Factor 2	-2451	.	.	.
Smoothed Seasonal Factor 3	284,78662	.	.	.
Smoothed Seasonal Factor 4	21503	.	.	.

Tabulka 11 - Odhad parametrů modelu – telefony; zdroj: vlastní zpracování

Statistic of Fit	Value
Mean Square Error	38259313
Root Mean Square Error	6185,4
Mean Absolute Percent Error	2,42028
Mean Absolute Error	6131,3
R-Square	0,929

Tabulka 12 - Přehled kritérií pro daný model – telefony; zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 12 v políčku Prob >T. máme určit, zda model je statisticky významný anebo ne. Bohužel pro nedostatek dat nemůžeme rozhodnout o významnosti. Jinak model má 3 úrovně, které ovlivňují daný model. Vybraný model MAPE splňuje kritérium kvalitního modelu díky hodnotě 2,42 % uvedené v obrázku 24.



Obrázek 29 - Časová řada včetně předpovědi – telefony; zdroj: vlastní zpracování

2012:3	169179	169330	183473	155186	-150,6342	-0,0209	168909	12795	284,7866
2012:4	207662	199437	213581	185294	8225	1,1397	185358	15241	21503
2013:1	210046	201251	215395	187107	8795	1,2188	204507	17858	4682
2013:2	225326	219914	234058	205770	5412	0,7499	224770	19468	28,6533
2013:3	250232	244523	258667	230379	5709	0,7911	246775	21167	2901
2013:4	282171	289444	303588	275300	-7273	-1,0078	264710	19003	18170
2014:1	.	288394	302538	274250	.	.	283713	19003	4682
2014:2	.	302744	320355	285134	.	.	302716	19003	28,6533
2014:3	.	324619	347559	301680	.	.	321718	19003	2901

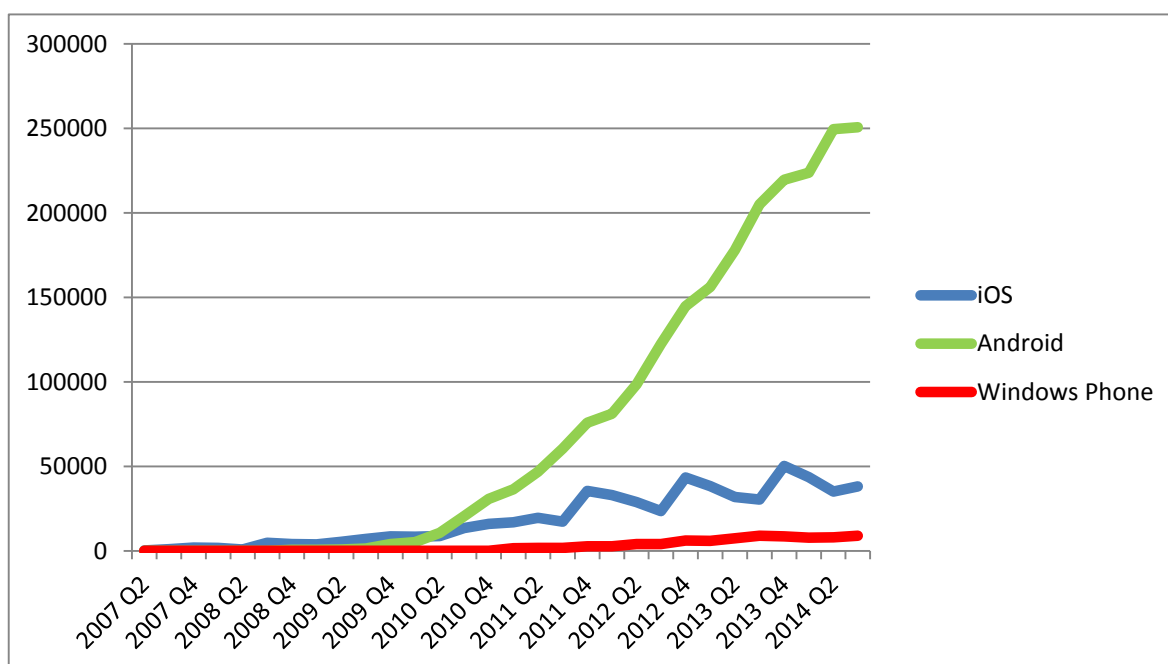
Tabulka 13 - Číselná předpověď pro následující roky – telefony; zdroj: vlastní zpracování

Předpovědi jsou zpracovány na 3 čtvrtletí dopředu. A ve všech modelech je vidět, že i dále bude stoupat zájem o chytré telefony. Jeden z důvodů je ten, že se staré „hloupé“ telefony už takřka neprodávají.

## 5.6 Porovnání prodeje

Na grafu 6 je vidět, jak se mění jednotlivé prodeje telefonů s operačními systémy, které porovnáváme.

Prodeje Androidu jdou skoro lineární křivkou vzhůru. Velkou zásluhu na to má velké množství firem, které do svých telefonů dávají operační systém Android. Především velké množství levných čínských telefonů, které se prodávají hlavně v Číně a v Indii, ovlivňuje dominantní postavení Androidu.



Graf 6 - Graf prodaných telefonů; zdroj: vlastní zpracování

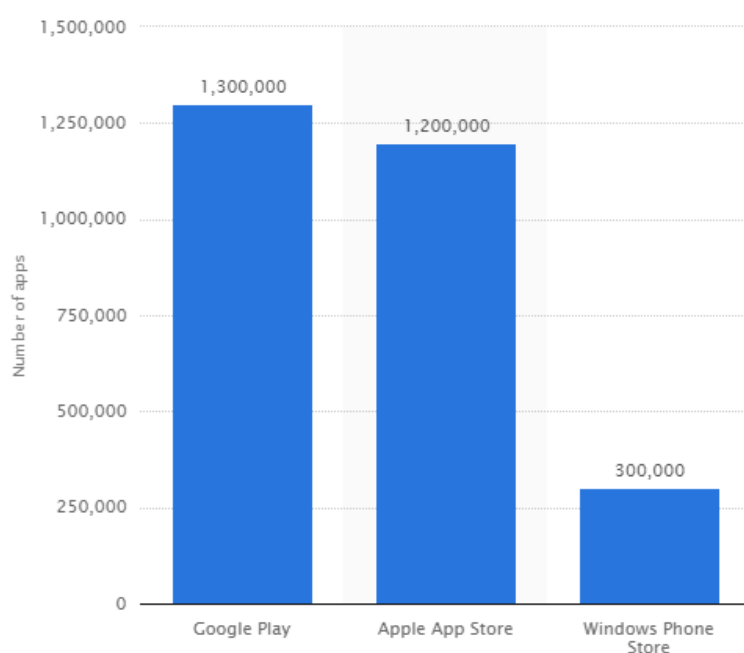


Naopak Apple se vydal cestou svých operačních systémů a svého HW, mobilní zařízení proto mohou využívat výkon HW části na plný výkon a nejsou ničím limitovány. Mobilní zařízení této značky jsou dražší, ale v dnešní době je to image, kterou si dopřávají skoro všichni od studentů až po businessmany. A i do budoucna se najde skupinka lidí, kteří se chtějí od okolí něčím odlišovat.

Poslední z trojice se snažil využít svého postavení na trhu a chtěl svůj vliv uplatnit i u mobilních zařízení, bohužel neuspěl. Jednoduché ovládání a cenová politika měla rozhodně větší ambice. Stopku mu ale vystavily nepříliš dobrý obchod s aplikacemi a především pozdější nástup. Další velké očekávání bude koncem roku 2015, kdy má přijít úplně nový koncept založený na desktopové verzi. Pro Microsoft je to poslední možnost, jak se udržet na trhu mobilních zařízení.

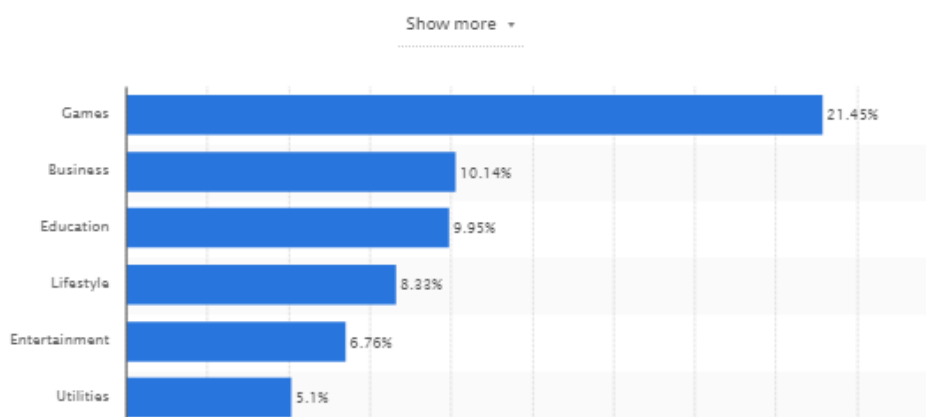
## 5.7 Porovnání způsobů nabídky aplikací

Z velikosti dostupných aplikací umístěných na marketech jednotlivých společností je patrné, že opět dominují Google Play a Apple App Store. A s milionovou ztrátou je za nimi společnost Windows Phone. Graf je z června roku 2014, Během následujícího půlročního období však přibylo na každém severu přes 100 000 aplikací.



Graf 7 - Velikost marketů; zdroj: [25]

Počet stažených aplikací ze serveru Apple se odhaduje na 75 miliard stažení, podobná čísla budou asi i na straně Google. Počet aplikací dostupných zdarma se pohybuje u Apple okolo 35 %, Google ale umožní stáhnout zdarma skoro polovinu dostupných aplikací. Nejstahovanější aplikace jsou především hry, viz Graf 8, graf ale odpovídá hodnotám pouze na Apple Store.



Graf 8 - Nejstahovanější aplikace; zdroj: [26]

## 5.8 Reklama na mobilních zařízeních

Většina uživatelů bere reklamu za nutné zlo, které ale umožní autorům aplikace částečnou úhradu vložených nákladů, nejen za účty u jednotlivých OS, ale především za čas věnovaný přípravě a vyladění aplikace. Jen pro ilustraci: při zpracování lehčí ukázkové aplikace pro Biotop Radotín se jednalo o cca 100 hodin. Další čas bude potřeba pro následnou úpravu aplikace při jejím plném zařazení do provozu. Biotop Radotín má bohužel svou první celou sezónu teprve před sebou, a nelze proto použít žádná skutečná data z provozu.

Je rovněž velice obtížné nějaký zásadním způsobem ovlivnit druh reklamy. V případě aplikace pro děti je asi jiná situace než v případě ostatních aplikací. Jak bylo ale uvedeno v úvodní části práce, žijeme v kyber-realitě a síť „má“ velice podrobné informace o každém uživateli a zadavatel reklamy cíleně oslovuje jednotlivé typy uživatelů.

Pro výpočet předpokládaného zisku za reklamu lze vycházet např. ze vzoru, který byl nalezen na webu [15]. Pomocí Google Analytics jsme již zjistili počet uživatelů, ale počet kliknutí na reklamu a cena za reklamu byla stanovena pomocí modelového příkladu, nikoliv jako reálný příklad.

	Android	iOS	Windows Phone
Počet návštěv	5563	3692	249
Počet kliknutí na reklamu	57 %	57 %	57 %
Cena za reklamu	\$0,02	\$0,02	\$0,02
Výdělek	\$63,42	\$42,09	\$2,84
Celková cena	\$108,35		

Tabulka 14 - Vydělané peníze za Aplikace; zdroj: vlastní zpracování

Od celkové částky se musí ale odečíst ještě ceny za účty, které uživatel musí zaplatit za zřízení účtů. Po odečtení \$44 (\$25 za Android, \$19 za Windows Phone a \$0 za studentskou verzi iOS). Celkově vydělané peníze budou \$64,35. [15]

## 5.9 Faktory ovlivňující návštěvnost

Návštěvnost každého koupaliště ovlivňuje především slunečné počasí, protože za sluncem a teplou vodou je návštěvník ochoten zaplatit vstupné. A právě návštěvnost, případně její zvýšení může být podmínkou pro finanční odměnu autora aplikace. Protože přírodní koupaliště biotop Radotín nebylo v provozu celou minulou sezonu, musíme při orientačním porovnání na základě návštěvnosti vycházet z předpokladu, že:

- sledované období bude mít průměrný počet slunečných dnů a sezona bude dlouhá 6 měsíců, což představuje 148 dní (počet dní za sledované období, při odečtení deštivých dnů, kterých je zde dle statistiky 35)

Český hydrometeorologický ústav vede statistiky počasí podle jednotlivých krajů, dostupná je tak jednak statistika průměrných měsíčních teplot:

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká rep.	T	0,5	2,1	6,2	9,8	12,1	16,0	19,2	15,7	14,1	10,0	6,0	1,6	9,4
	N	-2,8	-1,1	2,5	7,3	12,3	15,5	16,9	16,4	12,8	8,0	2,7	-1,0	7,5
	O	3,3	3,2	3,7	2,5	-0,2	0,5	2,3	-0,7	1,3	2,0	3,3	2,6	1,9
Praha a Středočeský	T	1,1	2,7	6,9	10,6	12,6	16,7	20,1	16,6	14,7	10,6	6,4	2,5	10,2
	N	-2,0	-0,4	3,4	8,1	13,0	16,3	17,8	17,2	13,6	8,6	3,3	-0,2	8,2
	O	3,1	3,1	3,5	2,5	-0,4	0,4	2,3	-0,6	1,1	2,0	3,1	2,7	2,0
	T	0,4	1,3	5,4	9,0	11,3	15,7	18,3	15,0	13,3	9,8	5,3	1,5	8,9

Tabulka 15 - Průměrné hodnoty v měsících; zdroj: [24]

**Vysvětlivky:**

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C]

O = odchylka od normálu [°C]

Ale i statistika průměrných srážek:

Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Česká republika	S	27	10	32	39	111	38	102	91	96	49	23	39	657
	N	42	38	40	47	74	84	79	78	52	42	49	48	674
	%	64	26	80	82	150	45	129	117	185	116	46	80	97
Praha a Středočeský	S	25	2	36	33	121	27	94	64	85	51	18	31	587
	N	32	30	36	43	70	75	72	73	46	36	40	35	590
	%	78	7	100	77	173	36	131	88	185	142	45	89	99
	S	26	7	30	35	126	33	120	104	93	53	17	32	676

Tabulka 16 - Průměrné srážky; zdroj: [24]

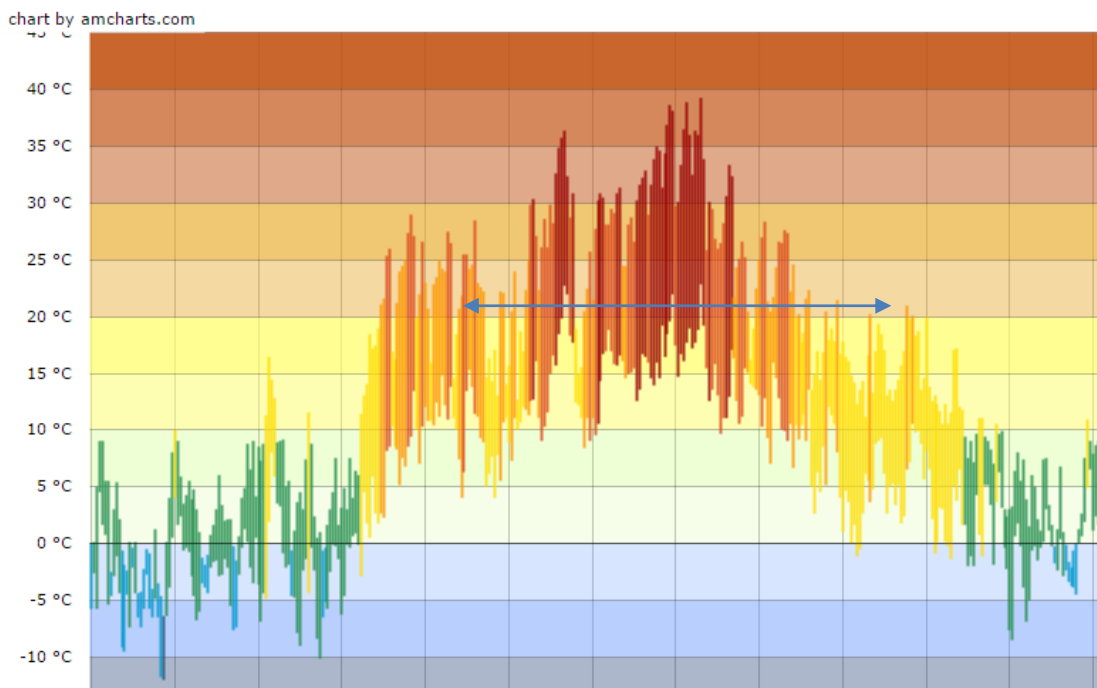
**Vysvětlivky:**

S = úhrn srážek [mm]

N = dlouhodobý srážkový normál 1961-1990 [mm]

% = úhrn srážek v % normálu 1961–1990

Pro určení návštěvnosti na koupališti však bude důležitá i max. denní teplota, resp. počet deštivých dní. Na grafu 7 je vyznačen uvažovaný časový úsek, při kterém byly max. denní teploty přes 25 °C



Graf 9 - graf maximálních teplot; zdroj: [24]

- Plná návštěvnost bude především o víkendech a v době prázdnin, což bude cca 90 dní
- Denní kapacita biotopu je 1 000 návštěvníků (jen pro informaci: Radotín má přibližně 8 000 obyvatel)
- Průměrná celodenní vstupenka vyjde na 60 Kč,
- Z uvedeného počtu 90 000 návštěvníků za sledované období jich 25 % před návštěvou použije aplikaci, což představuje cca 22 tisíc návštěvníků.

### 5.9.1 Ekonomické vyhodnocení bez reklamy

Zpracovatelem aplikace je externí pracovník, kterému mohou být vynaložené náklady uhrazeny provozovatelem (což ale nemění výpočet). Anebo se s provozovatelem dohodne na určité částce ze vstupného.

Orientační výpočet pro tříletý cyklus bez reklamy	Aplikace		
Počet návštěv	66 000		
Cena aplikace (všechny tři) jednorázová	15 000 Kč		
Roční udržování tříletého cyklu účtů OS	6 000 Kč		
Podíl ze vstupného:	0,10 Kč	0,25 Kč	0,50 Kč
Zisk	6 600 Kč	16 500 Kč	33 000 Kč

Tabulka 17 - Kalkulace aplikace bez reklamy; zdroj: vlastní zpracování

S ohledem na náklady je však řešením zahrnout uvedenou částku za tvorbu a údržbu aplikace do nákladů na marketing, kde jsou již zahrnuty náklady za vedení webových stránek. V případě zajištění služeb jedním zpracovatelem by navýšení nákladů nebylo zásadní.

### 5.9.2 Ekonomické vyhodnocení s reklamou

Opět volíme tříletý cyklus. Na rozdíl od uváděných 57 % se uvažuje i s menším, pravděpodobně však reálnějším, podílem pouhých 20 %.

<b>Orientační výpočet pro tříletý cyklus s reklamou</b>	<b>Aplikace</b>		
<b>Počet návštěv na internetu</b>	175 824		
<b>Cena aplikace (všechny tři) jednorázová</b>	15 000 Kč		
<b>Roční udržování tříletého cyklu účtů OS</b>	6 000 Kč		
<b>Cena za reklamu</b>	0,52 Kč		
<b>Počet kliknutí na reklamu</b>	20 %		
<b>Počet návštěvníků pomocí aplikace</b>	<b>125 000 už.</b>	<b>150 000 už.</b>	<b>175 000 už.</b>
<b>Zisk</b>	13 000 Kč	15 600 Kč	18 200 Kč
<b>Počet kliknutí na reklamu</b>	57 %		
<b>Počet návštěvníků pomocí aplikace</b>	<b>125 000 už.</b>	<b>150 000 už.</b>	<b>175 000 už.</b>
<b>Zisk</b>	37 050 Kč	44 460 Kč	51 870 Kč

Tabulka 18 - Kalkulace aplikace s reklamou; zdroj: vlastní zpracování

## 6 Zhodnocení výsledků a doporučení

Praktická část diplomové práce se věnovala v souladu se zadáním vývoji aplikací pro operační systémy Android, iOS a Windows Phone. Při volbě nejvhodnější možnosti pro aplikaci bylo vybráno přírodní koupaliště Biotop Radotín především proto, že zde byl předpoklad dobrého přístupu ze strany vedení organizace. Biotop měl již zpracované webové stránky, takže se dalo vycházet z jejich dané grafické podoby.

Pro návrh a tvorbu aplikací byly použity oficiální prostředí Android Studio pro aplikaci Android, Xcode pro aplikaci pro iOS a na závěr webová aplikace od Microsoftu a následně doladění aplikace v Microsoft Visual Studio s pluginem Windows Phone. Pro tvorbu grafických návrhů prvků a obrázků pak Adobe Photoshop. Pro kódování aplikace byly použity objektově orientované programovací jazyky Java (Android), Objective-C (iOS) a C#(Windows Phone) pro získání přehledů a dalších informací je zapotřebí navštívit oficiální on line aplikace, které jsou k dispozici na Android developer, Apple developer a Developer Windows Phone. Knihovny jsou spravovány společnostmi, které jsou zároveň i tvůrci jednotlivých platform OS. Lze je považovat za základní zdroj informací. V případě problémů lze použít silné podpory komunity především pro Android a iOS.

K tvorbě uživatelského rozhraní byly použity značkovací jazyky, pomocí nichž dáme aplikaci vzhled. Pro tvorbu grafického zobrazení pro iOS byl použit Storyboard editor. V iOS není potřeba znát tak dobře značkovací jazyk XIB, k ovládní nám stačí použít jen myš, obdobný případ lze použít i u Microsoftu, ale tento problém se řeší již ve webové aplikaci, kde primárně určujeme vzhled. Následný vzhled lze pak upravit pomocí značkovacího jazyka XAML.

Aplikace Biotop Radotín byla v průběhu zpracování i po dokončení testována na virtuálních telefonech a tabletech, které jsou součástí jednotlivých vývojových prostředí. Aplikace pro Android byla následně testována na skutečném zařízení: mobilní telefon Prestigio Multiphone 5455 a pro tablety na Samsung Note tab 10.1. Aplikace pro Windows Phone byla testována na zařízení Nokia Lumia 520.

Vytvořená aplikace pro Android byla vložena na Google Play. Aplikace na Windows Phone ani aplikace na iOS nebyla vytvořena. Doba nahrávání na server Google je okolo

5 hodin, naopak doba nahrání aplikace na serveru Microsoftu se pohybuje pouze okolo hodiny. Bezpečnostní politika firmy Apple nepustí do obchodu aplikaci, která není prověřená důkladně, celkový čas nahrání se proto neuvádí v hodinách, jako tomu bylo u prvních dvou OS, ale je v řádu dnů.

Doporučení autora práce je používat pro tvorbu aplikací známé uživatelské rozhraní, které je pro danou architekturu specifické. Důvodem je skutečnost, že uživatel je na toto rozhraní zvyklý a nečiní mu proto problém orientovat se v dané aplikaci.



## 7 Závěr

Hlavním cílem bylo porovnání operačních systémů (OS) pro mobilní zařízení a technologií (vývojová prostředí) pro vytvoření aplikací. Praktické ověření bylo provedeno vlastní tvorbou tří aplikací pro jednotlivé operační systémy a nahráním aplikace s nejpoužívanějším systémem Android na Google Play.

Při postupném plnění dílčích cílů byly získány tyto výsledky:

- *Charakterizovat a porovnat současné OS pro mobilní zařízení*

V současnosti jsou na trhu tři významní výrobci operačních systémů pro mobilní zařízení. Ale na základě počtu prodaných telefonů zjistíme, že ve skutečnosti je vlastně pouze jeden suverénní výrobce (Android), a pak jedna módní ikona (iOS), která první nabídla moderní operační systém. A poslední v našem výčtu je firma Microsoft, která se podílí na trhu velice malým procentem, i když se může vše změnit, až se na trh dostane nový Windows 10. Dle diplomové práce je nejlepší operační systém iOS následovaný Androidem a Windows Phone. Tento výsledek byl dosažen pomocí Saatyho metody vícekriteriálního rozhodování. Při použití jiných metod by byl pravděpodobně jiný výsledek, stejně tak se kupující může rozhodnout na základě jiných kritérií, i když některé odborné články mohou vycházet z podobných vícekriteriálních metod (např. metoda pořadí).

Kritérium		Dílčí ohodnocení variant		
Název	Váhy	Android	iOS	Windows Phone
Vývojové prostředí	0,05	0,60	0,20	0,20
Podpora k programování	0,15	0,58	0,31	0,11
Náročnost programování	0,05	0,11	0,31	0,58
Bezpečnost OS	0,30	0,28	0,61	0,11
Velikost Marketu	0,20	0,45	0,45	0,09
Optimalizace OS s HW	0,15	0,14	0,43	0,43
Bezpečnost aplikací na marketu	0,10	0,26	0,64	0,10
Celkové ohodnocení		0,35	0,47	0,18
Pořadí		2	1	3

Tabulka 19 - Saatyho metoda, nejlepší OS; zdroj: vlastní zpracování

- *Charakterizovat a porovnat technologie pro tvorbu aplikací*

Dnešní moderní aplikace se vytváří ve velice podobném vývojovém prostředí, a podobný je proto i styl vytváření. Samotná stránka se dělá pomocí značkovacích jazyků (xml, xaml) a dále se pak vytvořené stránky musí doprogramovat tak, aby byla aplikace přehledná a fungující. Změnu v zavedených konvencích programování přináší firma Microsoft, kde se dá aplikace vytvářet pomocí webové aplikace. Tato webová aplikace je vhodná pro neodborníky, kteří si chtějí vyzkoušet tvorbu vlastní aplikace. Další omezení, s kterým se můžeme setkat u aplikací pro tvorbu aplikace, je silná vazba architektury operačních systémů. Pro Windows Phone lze stáhnout aplikace pouze na Windows 8.1, a to ještě pouze 64bitová verze. A podobně je to i u iOS, kde vývojové prostředí běží pouze na počítačích Mac.

- *Na příkladech demonstrovat různé možnosti tvorby aplikací*

Na příkladu přírodního koupaliště Biotop Radotín, byla ukázána tvorba aplikace pro jednotlivé výše popsané operační systémy. V našem zvoleném konkrétním případě by se vyplatilo udělat aplikaci jen pro Android, protože jej používá většina návštěvníků. Ukazuje se, že je důležité mít včas informace, což bylo potvrzeno návštěvností webových stránek. Vytvořené aplikace lze ještě vylepšovat, a to přidáním notifikací. Notifikací se rozumí, že pokud bude např. přeplněna kapacita biotopu, tak bude aplikace informovat případného návštěvníka o daném stavu. Dále u aplikací pro iOS a pro Windows Phone přidat načítání z databáze pomocí JSON. Tato unikátní možnost čtení z databáze nám ušetří spoustu mobilních dat z našeho FUP. Cílem aplikací je zlepšit kontakt se stávajícími zákazníky.

- *Formulovat obecná a specifická doporučení*

Technologie pro tvorbu aplikací pro mobilní zařízení se stala v dnešní době velice rozšířená. Tyto technologie jsou budoucností, především kvůli velkému rozšiřování tabletů, které v dnešní době již částečně nahrazují notebooky. Především podpora pro operační systémy Android a iOS dává pocitu jistoty, že práce s těmito operačními systémy nám umožní dokončit termíny vydání nové aplikace a nehrozí uvíznutí v mrtvém bodě. Při výběru technologie je dobré vycházet z aplikace Google Analytics, kde se dozvíme, jak velká je návštěvnost a v jakých operačních systémech.

Součástí práce bylo i vytvoření orientační finanční rozvahy, kde byly zohledněny náklady na založení účtů pro tvorbu aplikace. Přestože je zpracována pouze na orientačním výpočtu, tak dává základní představu o možnostech zisku. Na základě provedeného rozboru je zřejmé, že nejvýhodnější je varianta bez reklamy.

## Seznam použitých zdrojů

### Knihy

- [1] VÁVRŮ, Jiří. *iPhone: vývoj aplikací*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 192 s. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-4457-5.
- [2] ALLEN, Grant. *Android 4: průvodce programováním mobilních aplikací*. 1. vyd. Překlad Jakub Mužík. Brno, 2013, 656 s. ISBN 978-80-251-3782-6.
- [3] UJBÁNYAI, Miroslav. *Programujeme pro Android*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 187 s. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-3995-3.
- [4] ČADA, Ondřej. *Cocoa - Úvod do programování počítačů Apple*. Vyd 1. Praha: Grada 2009, 200s. Průvodce (Grada)- ISBN 978-80-247-2778-3.
- [5] LACKO, Luboslav. *Vývoj aplikací pro Windows 8.1 a Windows Phone*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2014, 328 s. ISBN 978-80-251-3822-9.
- [6] KORITAROVÁ, Lenka. *Holtova - Wintersova metoda pro sezonní vyrovňování*. Praha, 2014. Bakalářka práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Tomáš Cipra.
- [7] HEROUT, Pavel. *Učebnice jazyka Java*. 5., rozš. vyd. České Budějovice: Kopp, 2010, 386 s. ISBN 978-80-72
- [8] KUKLÍK, Štěpán. *Platforma iOS a možnosti tvorby aplikací*. Praha, 2013. Diplomová práce. ČZU. Vedoucí práce Zdeněk Havlíček.

### Internet

- [9] Tutorial: Basics. *Apple* [online]. [cit. 2015-01-11]. Dostupné z: [https://developer.apple.com/library/ios/referencelibrary/GettingStarted/RoadMapiOS/FirstTutorial.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40011343-CH3-SW1](https://developer.apple.com/library/ios/referencelibrary/GettingStarted/RoadMapiOS/FirstTutorial.html#//apple_ref/doc/uid/TP40011343-CH3-SW1)
- [10] Developer: Windows Phone. *Windows Phone* [online]. [cit. 2015-01-11]. Dostupné z: <https://dev.windows.com/en-us>

- [11] Developer Android *Developer Android* [online]. Android. 2015 [cit. 2015-01-11]. Dostupné z: <http://developer.android.com/>
- [12] HAVELKA Jiří. *Jsou aplikace pro iOS bezpečné, je můj mobil chráněný před viry? Mám si snad pořídit antivirus?*. Applerade.cz [online]. 2014, 20.4 [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://www.apparade.cz/2014/04/tip-aplikace-ios-bezpecne-je-muj-mobil-chraneny-pred-viry-mam-si-snad-poridit-antivirus/>
- [13] FRIEBELOVÁ, Jana. *Vícekritériální rozhodování za jistoty*. Jihočeská univerzita [online]. 2010. vyd. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/tspp/data/teorie/Vicekritko.pdf>
- [14] *Ad MoB*. [online]. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <https://apps.admob.com/#home>
- [15] *What do CTR, EPC, and RPM mean?*. [online]. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: [https://sedo-us1.custhelp.com/app/answers/detail/a\\_id/1159/~/-/what-do-ctr,-epc,-and-rpm-mean%3F](https://sedo-us1.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/1159/~/-/what-do-ctr,-epc,-and-rpm-mean%3F)
- [16] PADDOCK, Rod *Sams Teach Yourself: iPhone Application Development in 24 Hours, 2nd Edition HOUR 21 - Building Background-Aware Applications*. [online]. [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.codemag.com/Article/100223>
- [17] KOSEK, Jiří. *XML: schémata* [online]. 2014 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.kosek.cz/xml/schema/xmlschema.pdf>
- [18] HASSMAN, Martin. *JSON: pro výměnu dat na webu* [online]. 2014 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.zdrojak.cz/serialy/json-pro-vymenu-dat-na-webu/>
- [19] MICROSOFT, Team. *Přehled XAML: (WPF)* [online]. 2014 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: [http://www.zdrojak.cz/serihttps://msdn.microsoft.com/cs-cz/library/ms752059%28v=vs.110%29.aspx#what\\_is\\_xamlaly/json-pro-vymenu-dat-na-webu/](http://www.zdrojak.cz/serihttps://msdn.microsoft.com/cs-cz/library/ms752059%28v=vs.110%29.aspx#what_is_xamlaly/json-pro-vymenu-dat-na-webu/)
- [20] SPEIRS, Fraser. *What are XIB files?* [online]. 2007 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.speirs.org/blog/2007/12/5/what-are-xib-files.html>

[21] MICROSOFT CORPORATION. XAML Overview (WPF). In: Microsoft Developer Network [online]. [cit. 2015-2-28]. Dostupné z: [http://msdn.microsoft.com/enus/library/ms752059\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/enus/library/ms752059(v=vs.110).aspx)

## Obrázky

[22] KYPTA, Tomáš *Vyvíjíme pro Android: Tvoříme aktivity*. In: ABC Linuxu [online]. 6. 4. 2011 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.abclinuxu.cz/clanky/vyvijime-pro-android-tvorime-aktivity>

[23] MICROSOFT, Team App activation and deactivation for Windows Phone 8: Window Phone app lifecycle. [online]. [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/ff817008\(v=vs.105\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/ff817008(v=vs.105).aspx)

[24] Meteorologické záznamy: Graf minimálních a maximálních teplot [online]. 2014. vyd. [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.meteo.jankovic.cz/zaznamy/rok-2013/>

[25] STATISTA *Number of apps available in leading app stores as of July 2014* [online]. 2015 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>

[26] STATISTA *Most popular Apple App Store categories in March 2015, by share of available apps* [online]. 2015 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.statista.com/statistics/270291/popular-categories-in-the-app-store/>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Prodaná zařízení Android; zdroj: vlastní zpracování.....	14
Obrázek 2 - Životní cyklus aplikace; zdroj: [21].....	15
Obrázek 3 - Ukázka Android Studia; zdroj: vlastní zpracování .....	17
Obrázek 4 - Ukázka Android Studia; zdroj: vlastní zpracování .....	19
Obrázek 5 - Ukázka kódu Android; zdroj: vlastní zpracování .....	19
Obrázek 6 - Životní cyklus aplikace iOS; zdroj: [8].....	21
Obrázek 7 - Vývojové prostředí X-Code; zdroj: [8].....	23
Obrázek 8 - Ukázka vytvoření menu iOS ; zdroj: vlastní zpracování .....	25
Obrázek 9 - Prodané zařízení Windows Phone; zdroj: vlastní zpracování.....	26
Obrázek 10 - Životní cyklus aplikace Windows Phone; zdroj: [23].....	27
Obrázek 11 - Ukázka Microsoft Visual Studio; zdroj: vlastní zpracování .....	29
Obrázek 12 - Biotop Radotín mobil verze; zdroj: vlastní zpracování .....	37
Obrázek 13 - Android Studio; zdroj: vlastní zpracování .....	38
Obrázek 14 - Aplikace Android pro mobily; zdroj: vlastní zpracování .....	39
Obrázek 15 - Aplikace Android tablet; zdroj: vlastní zpracování .....	39
Obrázek 16 - Aplikace na Google Play; zdroj: vlastní zpracování.....	40
Obrázek 17 - Xcod zdroj: vlastní zpracování; zdroj: vlastní zpracování.....	42
Obrázek 18 - Navigace menu; zdroj: vlastní zpracování .....	42
Obrázek 19 - Aplikace na iPhone; zdroj: vlastní zpracování.....	43
Obrázek 20 - Tvorba aplikace WP na webu; zdroj: vlastní zpracování.....	44
Obrázek 21 - Aplikace WP v telefonu; zdroj: vlastní zpracování .....	45
Obrázek 22 - Aplikace WP na tablety a počítače; zdroj: vlastní zpracování.....	45
Obrázek 23 - Diagnostika modelu- telefony; zdroj: vlastní zpracování .....	47
Obrázek 24 - Hodnoty MAPE – telefony; zdroj: vlastní zpracování.....	47
Obrázek 25 - Časové řady skutečné hodnoty – telefony; zdroj: vlastní zpracování.....	48

Obrázek 26 – Vyrovnaná časová řada – telefony; zdroj: vlastní zpracování.....	48
Obrázek 27 - Model reziduí – telefony; zdroj: vlastní zpracování .....	49
Obrázek 28 - Autokorelace – telefony; zdroj: vlastní zpracování .....	49
Obrázek 29 - Časová řada včetně předpovědi – telefony; zdroj: vlastní zpracování.....	50

## Seznam grafů

Graf 1 - Návštěva stránek Biotop Radotín (PC, telefony a tablety); zdroj: vlastní zpracování.....	33
Graf 2 - Návštěva stránek Biotop Radotín (Android, iOS, Windows Phone); zdroj: vlastní zpracování.....	34
Graf 3 - Časová řada včetně předpovědi – Android; zdroj: vlastní zpracování.....	41
Graf 4 - Časová řada včetně předpovědi – iOS; zdroj: vlastní zpracování.....	43
Graf 5 - Časová řada včetně předpovědi – WP; zdroj: vlastní zpracování .....	46
Graf 6 - Graf prodaných telefonů; zdroj: vlastní zpracování .....	51
Graf 7 - Velikost marketů; zdroj: [25].....	52
Graf 8 - Nejstahovanější aplikace; zdroj: [26].....	53
Graf 9 - graf maximálních teplot; zdroj: [24] .....	56

## Seznam rovnic

Rovnice 1 - Aditivní vzorec; zdroj: [6].....	11
Rovnice 2 - Multiplikační vzorec; zdroj: [6].....	12
Rovnice 25 - Zisk z reklamy; zdroj: [15].....	34

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Verze Androidů; zdroj: vlastní zpracování .....	15
Tabulka 2 - Metody Android; zdroj: vlastní zpracování.....	16



Tabulka 3 - iOS verze operačních systému; zdroj: vlastní zpracování .....	21
Tabulka 4 - Windows Phone verze OS; zdroj: vlastní zpracování .....	26
Tabulka 5 - Metoda pořadí stejné váhy; zdroj: vlastní zpracování.....	31
Tabulka 6 - Saatyho metoda, nejlepší OS; zdroj: vlastní zpracování .....	31
Tabulka 7 - Metoda pořadí; zdroj: vlastní zpracování .....	32
Tabulka 8 - Cena za účet na Android Developer; zdroj: vlastní zpracování .....	35
Tabulka 9 - Cena za účet na Apple Developer; zdroj: vlastní zpracování.....	35
Tabulka 10 - Cena za účet na Windows Developer; zdroj: vlastní zpracování .....	36
Tabulka 11 - Odhad parametrů modelu – telefony; zdroj: vlastní zpracování .....	50
Tabulka 12 - Přehled kritérií pro daný model – telefony; zdroj: vlastní zpracování .....	50
Tabulka 13 - Číselná předpověď pro následující roky – telefony; zdroj: vlastní zpracování .....	51
Tabulka 14 - Vydělané peníze za Aplikace; zdroj: vlastní zpracování.....	54
Tabulka 15 - Průměrné hodnoty v měsících; zdroj: [24] .....	54
Tabulka 16 - Průměrné srážky; zdroj: [24] .....	55
Tabulka 17 - Kalkulace aplikace bez reklamy; zdroj: vlastní zpracování .....	56
Tabulka 18 - Kalkulace aplikace s reklamou; zdroj: vlastní zpracování .....	57
Tabulka 19 - Saatyho metoda, nejlepší OS; zdroj: vlastní zpracování .....	60

# Přílohy

## 1. Saatyho metoda

Vývojové prostředí	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	3,00	3,00	2,08	0,60
iOS	0,33	1,00	1,00	0,69	0,20
Windows Phone	0,33	1,00	1,00	0,69	0,20

Podpora k programování	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	2,00	5,00	2,15	0,58
iOS	0,50	1,00	3,00	1,14	0,31
Windows Phone	0,20	0,33	1,00	0,41	0,11

Náročnost programování	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	0,33	0,20	0,41	0,11
iOS	3,00	1,00	0,50	1,14	0,31
Windows Phone	5,00	2,00	1,00	2,15	0,58

Bezpečnost OS	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	0,33	3,00	1,00	0,28
iOS	2,00	1,00	5,00	2,15	0,61
Windows Phone	0,33	0,20	1,00	0,41	0,11

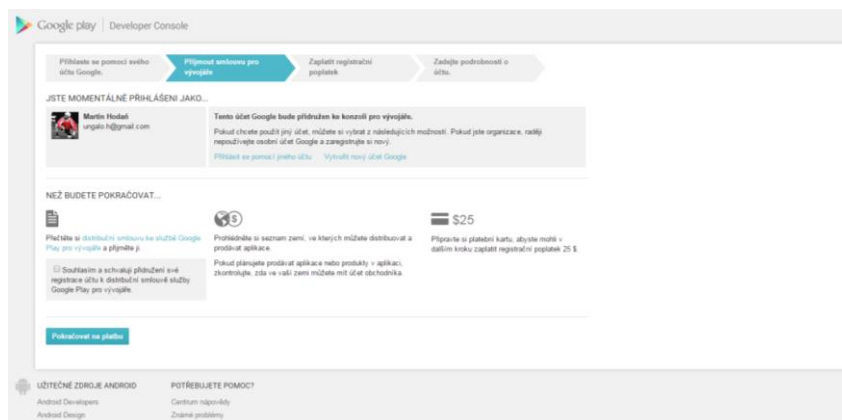
Velikost Marketu	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	1,00	5,00	1,71	0,45
iOS	1,00	1,00	5,00	1,71	0,45
Windows Phone	0,20	0,20	1,00	0,34	0,09

Optimalizace OS s HW	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	0,33	0,33	0,48	0,14
iOS	3,00	1,00	1,00	1,44	0,43
Windows Phone	3,00	1,00	1,00	1,44	0,43

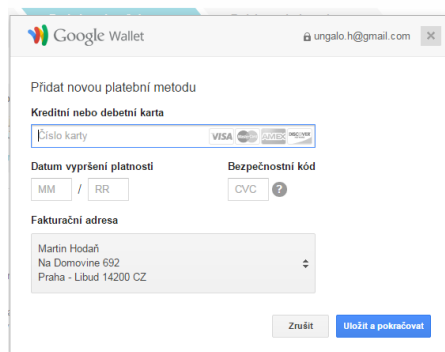
Bezpečnost aplikací na marketu	Android	iOS	Windows Phone	$b_i$	Ohodnocení
Android	1,00	0,33	3,00	1,00	0,26
iOS	3,00	1,00	5,00	2,47	0,64
Windows Phone	0,33	0,20	1,00	0,41	0,10

## 2. Nahrání aplikace na Google Play

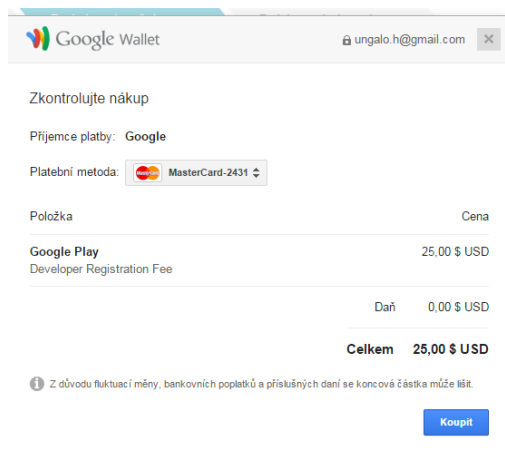
### 1. Založení Android developer account



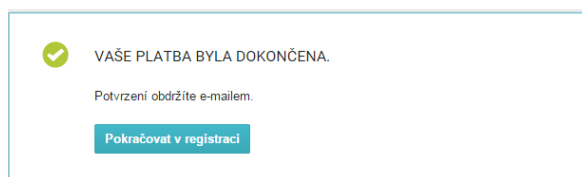
### 2. Vybrání platby (v našem případě platba kartou)



### 3. Platba 25 dolarů za založení účtu



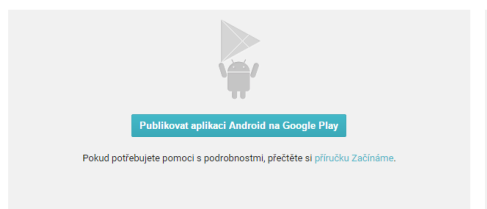
### 4. Potvrzení platby



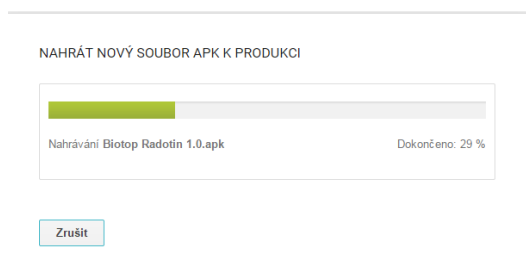
## 5. Napsání jména/názvu aplikace

The screenshot shows the 'Zadejte podrobnosti o účtu' (Enter account details) step of the Google Play Developer Console registration process. It includes a progress bar at the top with four steps: 'Přihlaste se pomocí svého účtu Google', 'Přijmout smlouvu pro vývojáře', 'Zaplatit registrační poplatek', and 'Zadejte podrobnosti o účtu'. Below the progress bar, there is a section titled 'JSTE TEMĚŘ HOTOVÍ...' followed by a warning: 'Stáčí vyplnit následující údaje. Tyto informace můžete v případě potřeby změnit později v nastavení účtu.' The main section is 'PROFIL VYVOJÁŘE' (Developer Profile) and contains several input fields: 'Jméno vývojáře' (Developer name) with a 50-character limit and a note that it will be visible to users; 'E-mailová adresa' (Email address); 'Webové stránky' (Website); 'Telefonní číslo' (Phone number) with a note to include country codes; and an 'E-mailové aktualizace' (Email updates) checkbox. A 'Dokončit registraci' (Finish registration) button is at the bottom. The footer contains links for 'UŽITEČNÉ ZDROJE ANDROID' and 'POTŘEBUJETE POMOC?'.

## 6. Nahrání aplikace do sekce



## 7. Nahrávání aplikace na serveru



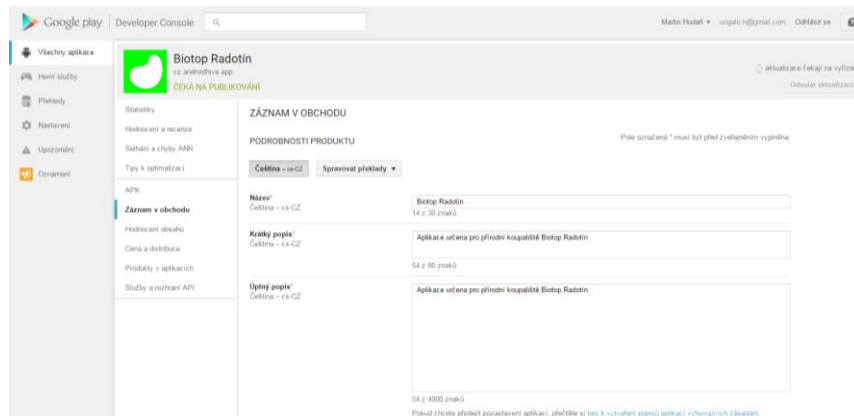
## 8. Vyplnění informací o aplikaci

The screenshot shows the 'HODNOCENÍ OBSAHU' (Content Rating) section of the Google Play Developer Console. It contains several questions with radio button options for 'Ano' (Yes) and 'Ne' (No):

- 'Umožňuje hra uživatelům nákup digitálního zboží?' (Does the game allow users to purchase digital goods?)
- 'Obsahuje hra nacistické symboly, reference nebo propagandu?' (Does the game contain Nazi symbols, references, or propaganda?)
- 'Obsahuje hra podrobný popis technik, které by mohly být použity při páčání trestných činů?' (Does the game contain a detailed description of techniques that could be used in the commission of crimes?)
- 'Obsahuje hra páčání teroristických činů?' (Does the game contain the commission of terrorist acts?)

At the bottom, there are buttons for 'Vypočítat hodnocení' (Calculate rating) and 'Uloženo' (Saved). The footer contains various links and the IARC logo.

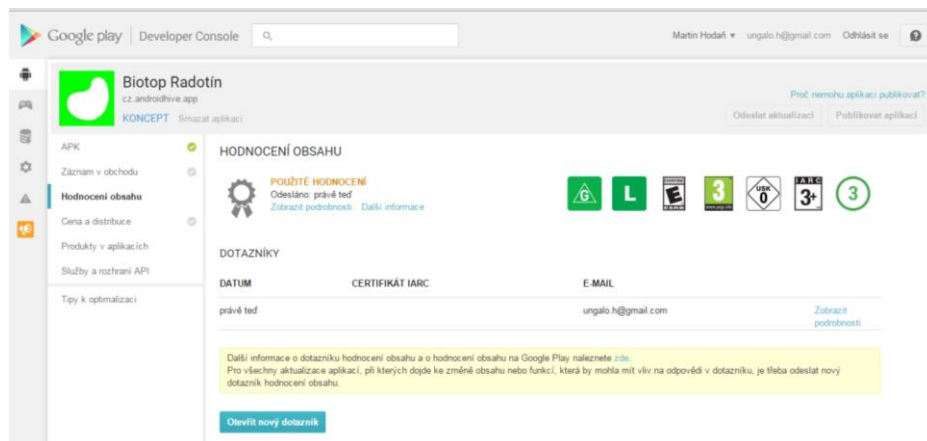
## 9. Vyplnění popisu aplikace



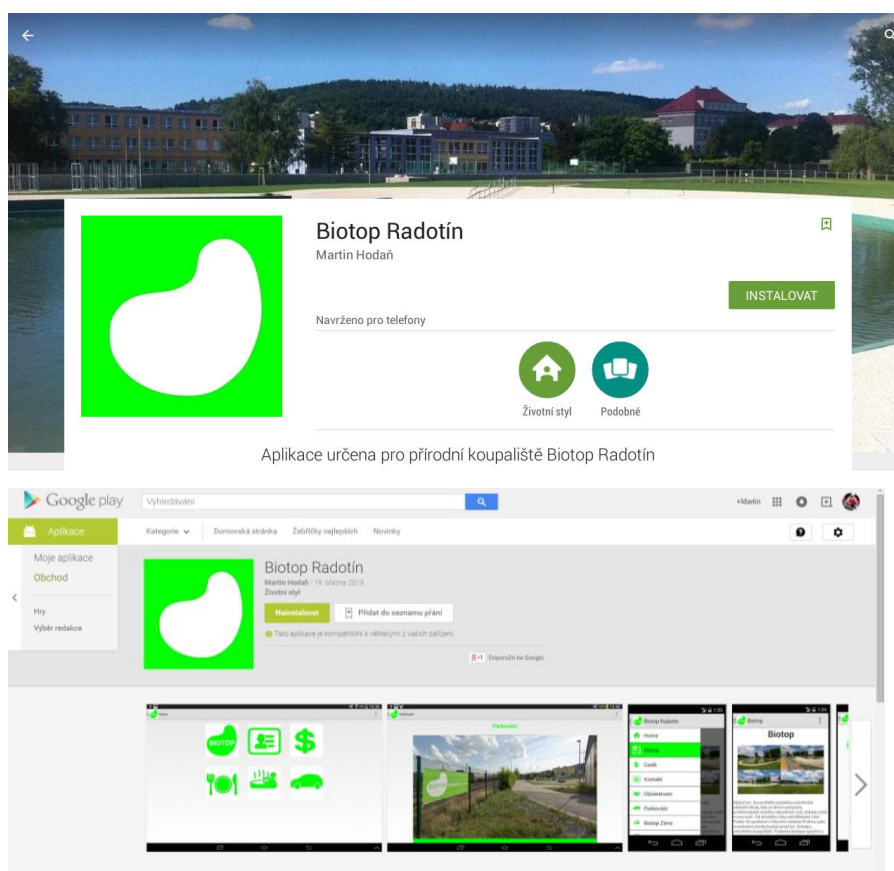
## 10. Nahrání fotek, které budou k dispozici v Google Play



11. Po vyplnění dotazníku a ověření aplikace jsou veškeré informace a certifikáty (splnění požadavků Google Play) uloženy na Google Play. Dále stačí jen aplikaci nahrát.



12. Po necelých pěti hodinách je aplikace připravena ke stažení uživatelem na Google Play



### 3. Nahrání upgradu

1. Změna kódu v manifestu.xml, pro upgrade aplikace, bez této úpravy nelze upgrade provést

```
AndroidManifest.xml x  ObecstveniFragment.java x  ParkovaniFragment.java x
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="biotopradotin.androidhive.app"
    android:versionCode="2"
    android:versionName="2" >
```

## 2. Přejít do sekce APK a nahrát nový soubor

**Biotop Radotín**  
cz.androidhive.app · Zobrazit v obchodu Play  
PUBLIKOVÁNO 20. března 2015 · Ručení publikování aplikace

Statistiky  
Hodnocení a recenze  
Sehnutí a chyby ANR  
Tipy k optimalizaci

**APK** Přepnout do rozšířeného režimu

PRODUKCE  
Verze: 1

TESTOVÁNÍ BETA VERZE  
Nastavte testování beta verze aplikace

TESTOVÁNÍ ALFA VERZE  
Nastavte testování alfa verze aplikace

KONFIGURACE PRODUKČNÍ VERZE Nahrát nový soubor APK k produkci

AKTUÁLNÍ SOUBOR APK · publikováno 19. 3. 2015 14:15:19

Podporovaná zařízení	Vyloučená zařízení
7369 <a href="#">Zobrazit seznam</a>	0 <a href="#">Spravovat vyloučená zařízení</a>

VERZE	NAHRÁNO DNE	STAV	AKCE
1 (1.5)	19. 3. 2015	ve fázi produkce	

## 3. Nahrávání aplikace na server

NAHRÁT NOVÝ SOUBOR APK K PRODUKCI

Nahrávání Biotop Radotín 1.5.apk Dokončeno: 61 %

Zveřejněním aplikace potvrzujete, že je v souladu s [programovými zásadami pro vývojáře](#), včetně zásad pro reklamy pro vývojáře. Aplikace může podléhat vývozním zákonům Spojených států amerických. Potvrzujete, že je s těmito zákony v souladu.  
[Další informace](#)

## 4. Vyplnění dotazníků o novinkách upgradu

NAHRÁT NOVÝ SOUBOR APK K PRODUKCI

cz.androidhive.app

Kód verze	Název verze	Velikost
2	2	21,99 MB

Podrobnosti souboru APK [Zobrazit](#)

Použijte soubor rozšíření [?](#)

Žádný soubor rozšíření

Co je v této verzi nového? [?](#)

Čeština – cs-CZ

0 z 500 znaků

Aktuální soubor APK pro produkční verzi bude archivován:

1 (1.5)	nahráno 19. 3. 2015
---------	---------------------

Zveřejněním aplikace potvrzujete, že je v souladu s [programovými zásadami pro vývojáře](#), včetně zásad pro reklamy pro vývojáře. Aplikace může podléhat vývozním zákonům

Co je v této verzi nového? ⓘ

Čeština – cs-CZ ▼

0 z 500 znaků

Aktuální soubor APK pro produkční verzi bude archivován:

1 (1.5)      nahráno 19. 3. 2015

Zveřejněním aplikace potvrzujete, že je v souladu s [programovými zásadami pro vývojáře](#), včetně zásad pro reklamy pro vývojáře. Aplikace může podléhat vývozním zákonům Spojených států amerických. Potvrzujete, že je s těmito zákony v souladu.  
[Další informace](#)

Publikovat k produkci ▼    Uložit koncept    Zrušit

## 5. Po publikování čekat na upgrade

The screenshot shows the Google Play Developer Console interface for the app 'Biotop Radotín'. The app is in the 'PUBLIKOVÁNO' (Published) state, dated 20. března 2015. The console displays various management options on the left sidebar, including 'Záznam v obchodu' (Store Listing), 'Hodnocení a recenze' (Ratings and Reviews), and 'APK'. The main area shows the 'ZÁZNAM V OBCHODU' (Store Listing) section, which includes fields for 'Název\*' (Name), 'Krátký popis\*' (Short description), and 'Úplný popis\*' (Full description). The 'Název\*' field contains 'Biotop Radotín' (14 z 30 znaků). The 'Krátký popis\*' field contains 'Aplikace určena pro přírodní koupaliště Biotop Radotín' (54 z 80 znaků). The 'Úplný popis\*' field contains 'Aplikace určena pro přírodní koupaliště Biotop Radotín'. There are also buttons for 'Spravovat překlady' and 'Odeslat aktualizaci'.

## 6. Nová aplikace je připravena ke stažení na Google Play

The screenshot shows the Google Play store listing for the app 'Biotop Radotín' by Martin Hodaň. The app is available for download on phones. The listing features a large background image of a park with a building. The app icon is a green square with a white shape inside. The app name 'Biotop Radotín' and developer name 'Martin Hodaň' are displayed. There are two buttons: 'ODINSTALOVAT' (Uninstall) and 'AKTUALIZOVAT' (Update). Below the buttons, it says 'Navrženo pro telefony'. The app has 1 download and a 4.5 star rating. There are also icons for 'Životní styl' (Lifestyle) and 'Podobné' (Similar). The app description is 'Aplikace určena pro přírodní koupaliště Biotop Radotín'. There is a link for 'DALŠÍ INFORMACE' (More information).