

Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta informatiky a statistiky

Bakalářská práce

Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta informatiky a statistiky

Analýza mobilních aplikací a platforem ve vybraných směrech

Vypracoval: Jan Rákos
Vedoucí práce: Ing. Ladislav Luc
Rok vypracování: 2016

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Veškeré použité podklady, ze kterých jsem čerpal informace, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a citovány v textu podle normy ČSN ISO 690.

V Praze dne

Podpis:

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Ladislavu Lucovi za užitečné rady, které mi během konzultací poskytoval. Dále děkuji své rodině za vytvoření ideálních podmínek pro psaní této práce.

Abstrakt

Tato práce má dva primární cíle a jeden sekundární. Prvním primárním cílem je zanalyzovat nejpoužívanější mobilní webové prohlížeče a nejoblíbenější mobilní navigace. Pro splnění tohoto cíle jsou aplikace hodnoceny na základě stanovených kritérií, kterým je přiřazena váha pomocí Saatyho metody párového srovnávání. Informace získané z této analýzy jsou využity při plnění druhého primárního cíle. Druhým primárním cílem je zanalyzovat nejrozšířenější mobilní platformy a zjistit, která z platforem má dostupné nejlepší navigace a prohlížeče. Sekundárním cílem práce je podrobněji přiblížit čtenáři nejrozšířenější mobilní platformy. Tohoto cíle je dosaženo rozborem analýz trhů souvisejících s mobilními platformami. Přečtení práce čtenáři napomůže při výběru mobilní navigace, mobilního prohlížeče webu nebo mobilního operačního systému pro jeho mobilní zařízení.

Klíčová slova

Android, iOS, Windows Phone, mobilní navigace, webový prohlížeč

Abstract

This thesis has one secondary and two primary goals. The first primary objective is to analyse the most widely used mobile web browsers and most popular mobile navigation. Applications are evaluated on the basis of defined criteria, which is assigned a weight using the Saaty method of paired comparison. Information obtained from this analysis are used to accomplish the second primary goal. The second primary goal is to analyse the most widely used mobile platforms and find out which platform has available the best navigation and browsers. The secondary objective of this work is to acquaint the reader with the most popular mobile platforms. Reading this work will help reader in choosing a mobile navigation, mobile web browser or a mobile operating system for his mobile devices.

Keywords

Android, iOS, Windows Phone, mobile navigation, web browser

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Seznámení s jednotlivými mobilními platformami.....	3
2.1	Android.....	5
2.1.1	Společnost vlastníci platformu Android	5
2.1.2	Historický vývoj platformy Android.....	6
2.1.3	Aktuální stav platformy Android.....	7
2.1.4	Budoucí trendy platformy Android	9
2.2	iPhone OS/iOS.....	9
2.2.1	Společnost vlastníci platformu iOS.....	11
2.2.2	Historický vývoj platformy iOS	11
2.2.3	Aktuální stav platformy iOS	12
2.2.4	Budoucí trendy platformy iOS	13
2.3	Windows Phone	14
2.3.1	Společnost vlastníci platformu Windows Phone.....	15
2.3.2	Historický vývoj platformy Windows Phone	16
2.3.3	Aktuální stav platformy Windows Phone	17
2.3.4	Budoucí trendy platformy Windows Phone.....	17
3	Vybrané směry mobilních Aplikací	19
3.1	Zdůvodnění výběru	19
3.2	Mobilní webové prohlížeče.....	20
3.3	Mobilní navigace	20
4	Analýza mobilních aplikací ve vybraných směrech	21
4.1	Analýza mobilních webových prohlížečů.....	22
4.1.1	Výběr mobilních webových prohlížečů pro analýzu	22
4.1.2	Identifikace rozhodovacích kritérií	22
4.1.3	Přidělení vah kritériím.....	24
4.1.4	Způsob vyhodnocení	26
4.1.5	Testování prohlížeče Google Chrome.....	26
4.1.6	Testování prohlížeče Internet Explorer.....	28
4.1.7	Testování prohlížeče Opera Mini.....	29
4.1.8	Testování prohlížeče Android Browser.....	30
4.1.9	Testování prohlížeče Safari.....	32
4.1.10	Vyhodnocení výsledků testování mobilních webových prohlížečů	33

4.2	Analýza mobilních navigací.....	33
4.2.1	Výběr mobilních navigací pro analýzu.....	34
4.2.2	Identifikace rozhodovacích kritérií	35
4.2.3	Přidělení vah kritériím.....	37
4.2.4	Způsob vyhodnocení.....	37
4.2.5	Testování navigace Google Maps.....	38
4.2.6	Testování navigace Waze	39
4.2.7	Testování navigace Sygic GPS Navigation	40
4.2.8	Testování navigace GPS NACESTY	42
4.2.9	Testování navigace MapFactor GPS Navigation.....	43
4.2.10	Testování navigace Apple Maps	44
4.2.11	Testování navigace HERE Drive+	45
4.2.12	Vyhodnocení výsledků testování mobilních navigací	46
5	Analýza mobilních platforem ve vybraných směrech	48
5.1	Analýza mobilních platforem ve směru mobilních webových prohlížečů	48
5.1.1	Dostupnost.....	48
5.1.2	Přiřazení skóre platformám	49
5.1.3	Vyhodnocení analýzy platforem ve směru mobilních prohlížečů	51
5.2	Analýza mobilních platforem ve směru mobilních navigací	51
5.2.1	Dostupnost.....	51
5.2.2	Přiřazení skóre platformám	52
5.2.3	Vyhodnocení analýzy platforem ve směru mobilních navigací	53
6	Závěr.....	54
7	Seznam literatury	56
8	Seznam použitých obrázků a tabulek	59
8.1	Obrázky.....	59
8.2	Tabulky	60

1 Úvod

Doby, kdy byly mobilní telefony využívány jen ke komunikaci, jsou nenávratně pryč. S vynalezením chytrých mobilních telefonů neboli smartphonů a s jejich rychlým rozvojem rapidně přibýlo možností jak je využívat. Dnes je lidé používají téměř k čemukoliv například k ovládání domácí elektroniky nebo zažívání virtuální reality. Důvodem, proč je možné mobilní telefon využívat k tolika účelům, jsou mobilní aplikace, kterých je v dnešní době neuvěřitelné množství a neustále přibývají další s novými funkcionalitami. Mobilní aplikace jsou využívány na různých zařízeních. Kromě mobilních telefonů, můžeme jmenovat dnes velmi populární tablety, hudební přehrávače nebo televize.

Tématem této práce je analýza mobilních aplikací a mobilních platforem, na které jsou aplikace instalovány, ve vybraných směrech. Mezi vybrané směry patří mobilní webové prohlížeče a mobilní navigace. Důvod výběru a detailnější informace o vybraných směrech jsou uvedeny ve třetí kapitole této práce.

K výběru tohoto tématu mne vedla záliba ve využívání mobilních aplikací a hlavně zvědavost. Rád bych se dozvěděl, které mobilní aplikace jsou ve vybraných směrech nejlepší a která mobilní platforma má v těchto směrech nejkvalitnější aplikace. Nalezení odpovědí na tyto otázky je primárním cílem této bakalářské práce.

Ke splnění primárního cíle napomůže detailní analýza nejpoužívanějších mobilních aplikací vybraných směrů ve čtvrté kapitole. Aplikace jsou hodnoceny na základě stanovených kritérií. Stanoveným kritériím je přiřazena váha pomocí Saatyho metody párového srovnávání. Na základě tohoto hodnocení je vyřčeno, které aplikace jsou v daném směru nejkvalitnější a které naopak na kvalitě ztrácejí.

Výsledky z analýzy ve čtvrté kapitole jsou využity v navazující analýze mobilních platforem v kapitole páté. Analýze jsou podrobeny tři největší platformy, konkrétně to jsou iOS, Android a Windows Phone. Výstupem je vyhodnocení, která platforma má v určitém směru nejkvalitnější aplikace a jak jsou na tom platformy ohledně dostupnosti.

Sekundárním cílem této práce je seznámit čtenáře se třemi největšími mobilními platformami. K naplnění tohoto cíle dojde ve druhé kapitole, ve které se čtenář o jednotlivých platformách dozví informace o jejich historickém vývoji, současném stavu a pravděpodobných trendech do budoucna. Řeč bude také o společnostech, které zmíněné platformy vlastní a vyvíjí.

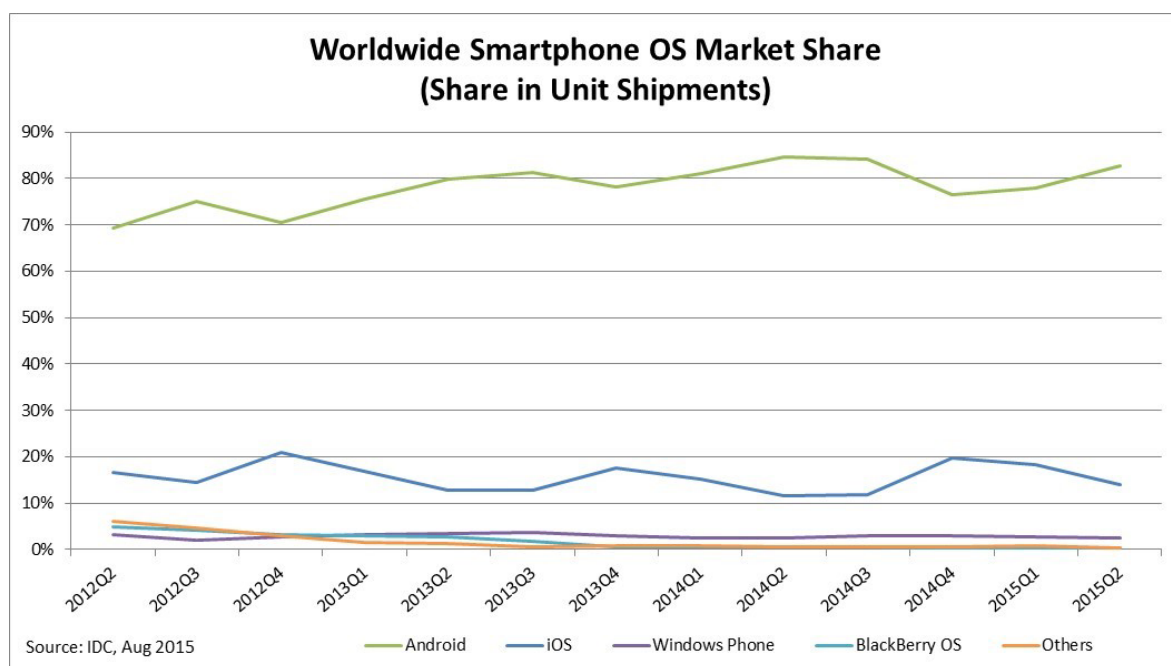
Cílová skupina, kterou by měla tato práce zaujmout a poskytnout jim užitečné informace, jsou lidé, kteří využívají mobilní aplikace, což jsou v dnešní době ve vyspělých zemích téměř všichni. Přečtení práce by jim mohlo ulehčit nejen rozhodnutí, které mobilní aplikace využívat, ale také výběr mobilní platformy (operačního systému) pro jejich mobilní zařízení.

Vzhledem k dynamicky se rozvíjející oblasti mobilních aplikací je velmi obtížné najít tištěnou literaturu s aktuálními informacemi. Z tohoto důvodu je v práci využíváno především interne-

tových zdrojů, které poskytují potřebnou aktuálnost. Čerpáno je zejména z provedených analýz oblastí souvisejících s tématem práce, oficiálních dokumentací analyzovaných aplikací či platforem a internetových magazínů.

2 Seznámení s jednotlivými mobilními platformami

V této kapitole jsou podrobněji popsány mobilní platformy, které jsou analyzovány v praktické části této práce. Popsány jsou tři platformy s nejvyšším tržním podílem. Pozici na trhu jsem určil na základě analýzy americké společnosti International Data Corporation (IDC) z druhého čtvrtletí roku 2015. Bohužel se mi nepodařilo najít aktuálnější a stejně kvalitní analýzu trhu s mobilními operačními systémy. Výstupy z analýzy IDC je možné vidět na následujícím grafu.



Obrázek 1:

Podíl mobilních operačních systémů na trhu v letech 2012 až 2015

(Zdroj: [1])

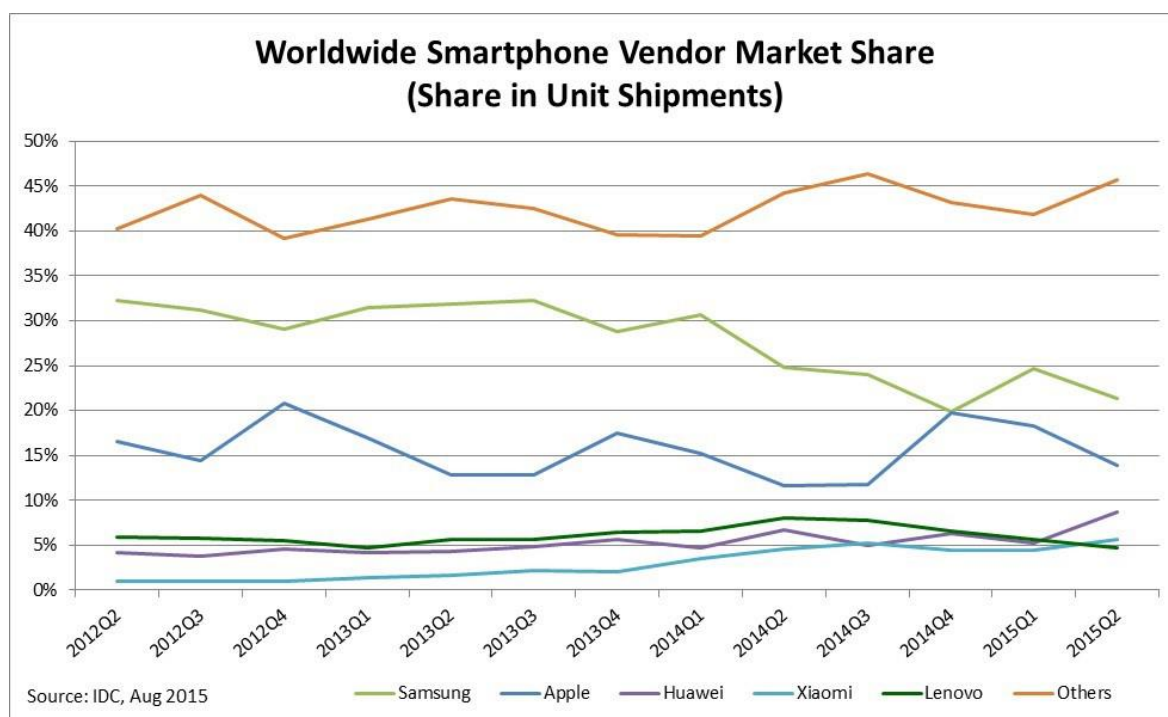
Na Obrázku 1 je vidět graf, který znázorňuje vývoj trhu mobilních operačních systémů v období od druhého čtvrtletí roku 2012 do 2. čtvrtletí roku 2015. Graf shrnuje a doplňuje Tabulka 1 vyobrazená na další stránce. V tabulce je přesněji uvedeno procentuální vyjádření podílu na trhu jednotlivých platforem ve zmiňovaném období.

V tabulce i grafu je možné vidět, že mezi tři nejdominantnější mobilní platformy patří Android, iOS a Windows Phone. Smyslem této kapitoly je čtenáře o těchto platformách podrobněji informovat a poskytnout mu přehled v oblasti, kterou se tato bakalářská práce zabývá.

Tabulka 1: Procentuální vyjádření podílu na trhu jednotlivých platforem v letech 2012 až 2015 (Zdroj: [1])

Period	Android	iOS	Windows Phone	BlackBerry OS	Others
2015Q2	82.8%	13.9%	2.6%	0.3%	0.4%
2014Q2	84.8%	11.6%	2.5%	0.5%	0.7%
2013Q2	79.8%	12.9%	3.4%	2.8%	1.2%
2012Q2	69.3%	16.6%	3.1%	4.9%	6.1%

Než začnu popisovat jednotlivé mobilní platformy, tak bych rád uvedl graf, který s vývojem trhu mobilních operačních systémů úzce souvisí, a v následujících podkapitolách se na tento graf odvolávám. Graf na Obrázku 2 znázorňuje vývoj trhu prodejců chytrých mobilních telefonů. Zdrojem grafu je, stejně jako v předešlých případech, IDC.



Obrázek 2: Podíl prodejců chytrých mobilních telefonů na trhu v letech 2012 až 2015 (Zdroj: [2])

U každé z mobilních platforem popisovaných v následujících podkapitolách jsou popsány následující charakteristiky:

- Společnost, která danou mobilní platformu vlastní. Tyto společnosti jsou giganty v oblasti informačních technologií a jejich preferencí i pozicí jsou jednotlivé platformy velice ovlivňovány.

- Dále je popsán vznik a postupný rozvoj. Zde jsou vyjmenovány důležité milníky, které značně ovlivnily vývoj dané platformy.
- Navazuje aktuální stav a pozice platformy.
- Poslední popisovanou částí jsou pravděpodobné budoucí trendy. Uveden je odhadovaný směr, kterým se bude daná mobilní platforma ubírat.

2.1 Android

V grafu na Obrázku 1 je vidět, že Android je dlouhodobě nejrozšířenějším mobilním operačním systémem. Jeho dominanci ukazuje fakt, že v posledních letech jeho tržní podíl kolísá okolo 80%.

Rozšířenost mobilního operačního systému je samozřejmě závislá na rozšíření chytrých mobilních telefonů (samozřejmě i dalších mobilních zařízení, nicméně tato práce je zaměřena primárně na mobilní aplikace a platformy v chytrých mobilních telefonech) s daným operačním systémem.

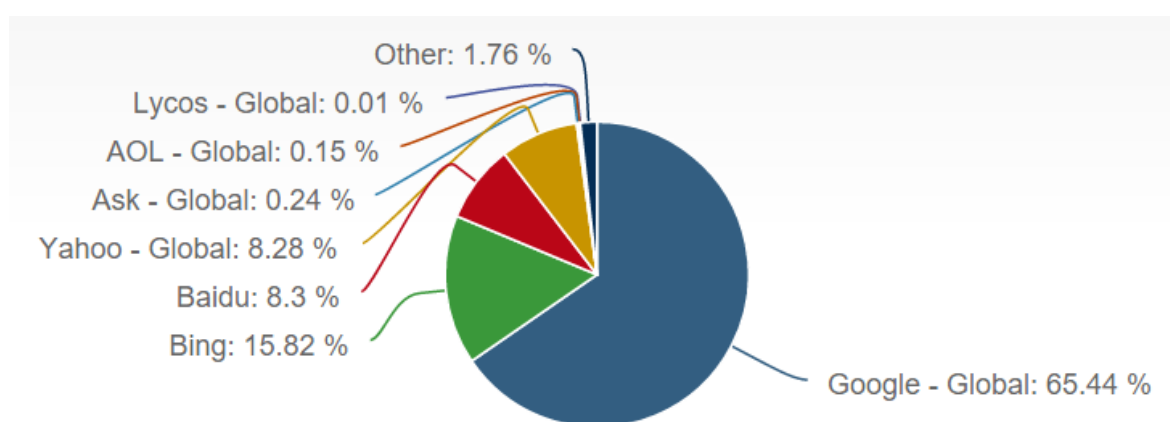
Důvodem tak velké dominance Androidu je tedy fakt, že operační systém Android je na většinu chytrých mobilních telefonů. To je možné vidět v grafu na Obrázku 2, kde je znázorněn tržní podíl pěti největších výrobců chytrých mobilních telefonů v minulých letech. Těmito výrobci jsou Samsung, Apple, Huawei, Xiaomi a Lenovo. Z uvedených výrobců jediná společnost Apple neinstaluje do svých telefonů operační systém Android. Takže čtyři z pěti největších výrobců využívají ve svých telefonech právě Android. V grafu je dále znázorněna křivka dalších výrobců, kterých je mnoho. Nicméně většina z nich ve svých telefonech také používá Android. Jediný další výrobce, který stojí za zmínku a nepoužívá Android je Microsoft. Jelikož všechny chytré mobilní telefony společnosti Microsoft v sobě mají operační systém Windows Phone, tak lze z Tabulky 1 odvodit, že tržní podíl Microsoftu v roce 2015 byl 2,6%. Pokud tedy sečtu podíl Applu a Microsoftu v roce 2015 a odečtu ho od 100%, tak mi vyjde tržní podíl výrobců, kteří ve svých telefonech používají operační systém Android. V roce 2015 byl takový podíl přibližně 83%, což zhruba (případné rozdíly mohou způsobit menší výrobci nepoužívající Android, které jsem do výpočtu nezařadil) odpovídá tržnímu podílu Androidu v roce 2015 v Tabulce 1.

2.1.1 Společnost vlastníci platformu Android

Mobilní platformu Android vlastní společnost Google, která byla založena 4. září 1998 studenty Stanfordské univerzity Lerrym Pagem a Sergejem Brinem. Jako spoluzakladatel se dále uvádí Sun Andy Bechtolsheim, který společnosti poskytl základní kapitál 100 tisíc amerických dolarů.[3]

Původně firma Google nabízela jen jeden produkt a to internetový vyhledávač. Tento internetový vyhledávač však byl nadčasový a dokázal vyhledat mnohem relevantnější výsledky než jeho konkurenti. Důvodem vysoké přesnosti vyhledávání je využití algoritmu PageRank, který vymysleli zakladatelé Sergej Brin a Larry Page (po něm je algoritmus pojmenován). Algoritmus hodnotí stránky podle počtu odkazů, které na ně odkazují. Čím více odkazů na stránku ukazuje, tím větší hodnocení dostane. Svoje ohodnocení poté dále rozděluje mezi stránky, na které ona sama odkazuje.[4] Uživatel po vyhledání uvidí stránky s nejvyšším hodnocením.

Vysoká relevantnost výsledků vyhledávání Googlu vedla k jeho rychlému vzestupu. Google dlouhodobě dominuje trhu internetových vyhledávačů. Na Obrázku 3 jsou vidět tržní podíly internetových vyhledávačů na osobních počítačích v lednu 2016. Google ovládá trh s tržním podílem přes 65%.



Obrázek 3:

Tržní podíly internetových vyhledávačů na osobních počítačích v lednu 2016

(Zdroj: [5])

Veliká oblíbenost a využívanost přinesla Googlu samozřejmě obrovské zisky. Své prostředky využívá hlavně k akvizicím jiných společností. Jejich služby a tzv. „know-how“ poté implementuje do těch svých. Za své působení na trhu Google nakoupil přes 180 společností. I díky tomu se stal jednou z největších IT firem a má druhou nejhodnotnější značku na světě.[6] Z hlediska tematiky této práce je zajímavá akvizice z roku 2005, kdy Google koupil začínající firmu (tzv. start-up) Android Inc., která vyvíjela mobilní operační systém Android. Touto akvizicí odstartoval úspěšný rozvoj Androidu do dnešní podoby.

2.1.2 Historický vývoj platformy Android

Historie operačního systému Android se začala psát již v roce 2003, kdy Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears a Chris White založili společnost Android Inc.. Tato společnost byla z počátku zaměřena na software pro digitální kamery. Android tedy měl být původně operační systém pro kamery. Trh s digitálními kamerami však nebyl dost veliký. Z toho důvodu se společnost rozhodla vyvinout operační systém pro rychle se rozvíjející mobilní telefony. Andy

Rubin při vstupu Androidu na trh mobilních operačních systémů prohlásil, že z hlediska konkurence má obavy z Microsoftu a Symbianu. O Applu naopak řekl, že z něho žádné obavy nemá. Paradoxní je, že nyní je právě Apple největším konkurentem Androidu.[7]

Velký zlom v historii Androidu byl v roce 2005, kdy byla společnost Android Inc. koupena Googlem. Vizi Googlu bylo vytvořit mobilní operační systém, který bude schopen fungovat na mnoha telefonech od různých výrobců (na rozdíl od Applu, který svůj IOS implementuje jen do svých produktů) s tím, že defaultním vyhledávačem bude samozřejmě Google. Dnes již víme, že Googlu se jeho vizi povedlo uskutečnit.

První chytrý mobilní telefon s operačním systémem Android se dostal na trh až v roce 2008, tedy 3 roky po výše zmiňované akvizici. Tímto telefonem byl HTC Dream (v některých částech světa prodáván pod názvem T-Mobile G1). Spekuluje se, že Google měl připravený telefon s Androidem již v roce 2007 (jednalo se o tzv. „Google Sooner“), ale neuvedl ho na trh z důvodu vypuštění konkurenčního iPhone, který měl mnohem lepší parametry a telefon od Googlu by v porovnání s ním vypadal směšně.[8]

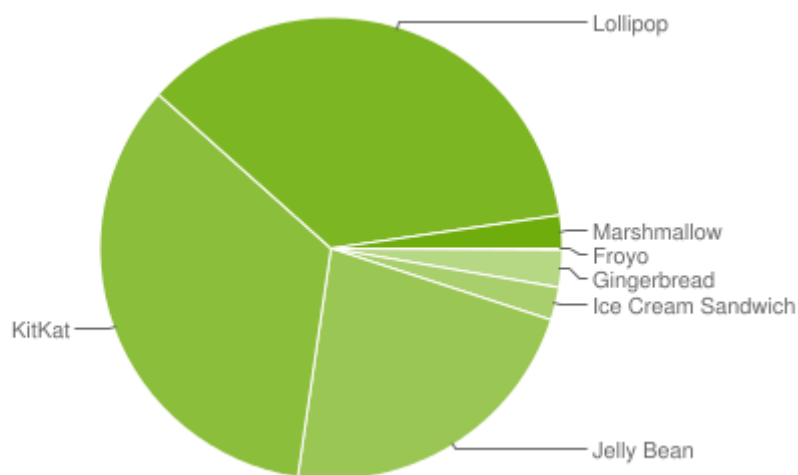
Od první verze Androidu bylo vydáno několik aktualizací, ve kterých se opravují chyby a přidávají nové funkce. Jednotlivé verze dostávají jména podle sladkostí. Postupně za sebou šly [9]:

1. Android 1.0 a 1.1 (nepojmenovány),
2. Android 1.5 Cupcake,
3. Android 1.6 Donut,
4. Android 2.0 a 2.1 Eclair,
5. Android 2.2 Froyo,
6. Android 2.3 Gingerbread,
7. Android 3.0 Honeycomb,
8. Android 4.0 Ice Cream Sandwich,
9. Android 4.1, 4.2 a 4.3 Jelly Bean,
10. Android 4.4 KitKat,
11. Android 5.0 a 5.1 Lollipop,
12. Android 6.0 Marshmallow.

2.1.3 Aktuální stav platformy Android

Jak již bylo řečeno, Android je v současné době nejrozšířenější mobilní platformou. Není to ale tak, že by každý, kdo má ve svém smartphonu Android, měl stejný operační systém. Díky nepovinnému aktualizování operačního systému pro starší modely chytrých mobilních telefo-

nů někteří lidé stále používají několik let staré verze Androidu. Rozšíření jednotlivých verzí je možné vidět v grafu na Obrázku 4 a dále v Tabulce 2, která je vyobrazena na další stránce. Obrázek i tabulku jsem převzal z oficiální internetové stránky vývojářů platformy Android. Je potřeba dodat, že informace obsažené v Obrázku 4 i v Tabulce 2 jsou aktuální k 7. březnu 2016 a byly nasbírány z mobilní aplikace Google Play Store, která slouží k nakupování a stahování mobilních aplikací. Google Play Store však podporují verze od Androidu 2.2 Froyo, takže starší verze nejsou v tabulce ani obrázku zaznamenány. V roce 2013 se však podíl starších verzí než je Froyo pohyboval okolo 1%, tudíž je možné tyto verze zanedbat. [10]



Obrázek 4:

*Rozšířenost jednotlivých verzí operačního systému Android v březnu 2016
(Zdroj: [11])*

Z grafu na Obrázku 4 lze rozpoznat, že žádná verze výrazně nedominuje. Nejrozšířenějšími verzemi jsou KitKat a Lollipop. Zajímavé je zastoupení nejnovější verze Marshmallow, která je pouze na 2,3% chytrých mobilních telefonech s Androidem (viz Tabulka 2 na další stránce). Takto nízké zastoupení je dáno hlavně tím, že výrobci smartphonů se obávají nových verzí. Každá nová aktualizace s sebou nese riziko, že se v ní projeví chyba a výrobci raději do svých modelů dávají starší bezpečně otestovanou verzi Androidu. Časem se však Marshmallow stane důvěryhodnou verzí a její podíl se rapidně zvýší.

Tabulka 2 : *Procenta zastoupení jednotlivých verzí Androidu v březnu 2016. (Zdroj: [10])*

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	2.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	8.1%
4.2.x		17	11.0%
4.3		18	3.2%
4.4	KitKat	19	34.3%
5.0	Lollipop	21	16.9%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	2.3%

2.1.4 Budoucí trendy platformy Android

Ačkoliv se podíl nejnovější verze Marshmallow pohybuje jen lehce nad dvěma procenty, tak Google připravuje další verzi. Chystanou verzí je Android 7.0 N. Google odhalil jen první písmenko názvu verze a o celém názvu se jen spekuluje. Více než pravděpodobné však je, že Google udrží svojí konvenci a názvem bude nějaká sladkost (nejčastější predikcí je Nutella).

Android N sice ještě nemá oficiální název, ale již je možné stáhnout testovací beta verzi tohoto operačního systému. Beta verze jde však stáhnout jen na nejnovější modely smartphonů značky Nexus a tablet Pixel C (na výrobě těchto zařízení se podílí Google).

Mezi největší změny, které s sebou Android N přináší, patří:

- Nový panel notifikací,
- nové menu nastavení,
- možnost pracovat s několika okny zároveň,
- možnost odpovídat na zprávy přímo z notifikace,
- upravený noční režim. [11]

2.2 iPhone OS/iOS

V grafu na Obrázku 1 je vidět, že iOS je druhým nejrozšířenějším mobilním operačním systémem. Android a iOS společně ovládají téměř 97% trhu mobilních operačních systémů (viz Tabulka 1). Oproti Androidu má iOS pouze 14% tržní podíl, což se může zdát jako malé procento, avšak o opaku přesvědčuje fakt, že je to přibližně pětinasobek tržního podílu třetí nejrozšířenější mobilní platformy Windows Phone.

Přestože má iOS téměř šestkrát menší tržní podíl než Android, tak celkové příjmy mobilních aplikací jsou vyšší na platformě iOS. Tento fakt ukazuje Obrázek 5, na kterém jsou dva grafy. Oba grafy porovnávají obchodní aplikace, které slouží k nákupu a stahování dalších mobilních aplikací, Google Play (Android) a iOS App Store (iOS) v letech 2013 až 2015. Dále se budu zabývat jen nejaktuálnějšími údaji, tedy hodnotami z roku 2015. V prvním grafu jsou znázorněny počty stažených mobilních aplikací v jednotlivých obchodech a v druhém jsou znázorněny celkové příjmy v těchto obchodech. Hodnoty jsou indexované, to znamená, že z grafu nelze vyčíst přesné počty stažení nebo objemy příjmů, ale je možné hodnoty relativně porovnávat.



Obrázek 5:

Indexovaný počet stažených aplikací a objem příjmů v obchodech s mobilními aplikacemi Google Play a iOS App Store v letech 2013 až 2015
(Zdroj: [12])

V prvním grafu na Obrázku 5 je možné vidět, že v Google Play bylo staženo dvojnásobně více mobilních aplikací než v iOS App Store. Dvojnásobek se může zdát jako veliký rozdíl, ovšem při uvážení téměř šestinásobné převahy uživatelů Androidu z grafu vyplývá, že uživatelé iOS jsou ve stahování aplikací přibližně třikrát aktivnější.

Mnohem zajímavější je však druhý graf na obrázku 5, ve kterém je vidět, že celkový objem tržeb za mobilní aplikace v iOS App Store je téměř dvakrát vyšší než v Google Play. To znamená, že uživatelé iOS za mobilní aplikace platí zhruba čtyřikrát více (dvakrát méně stažených aplikací a zároveň dvojnásobek tržeb vývojářů). Hlavním důvodem, proč tomu tak je, jsou samotní uživatelé. Uživatelé Androidu jsou spíše méně bonitní, jelikož ceny většiny telefonů s Androidem se pohybují relativně nízko. Zatímco uživatelé iOS jsou lidé, kteří si museli koupit produkt společnosti Apple (nejčastěji iPhone), protože na jiných zařízeních tento operační systém není. Jelikož produkty Applu jsou velice luxusní a drahé, tak je průměrný uživatel iOS mnohem bohatší než průměrný uživatel Androidu a tím pádem jsou uživatelé iOS schopni utratit mnohem více peněz za mobilní aplikace.

2.2.1 Společnost vlastníci platformu iOS

Společností, která vlastní a vyvíjí mobilní operační systém iOS, je Apple Inc. (dále jen Apple). Společnost byla založena 1. dubna 1976 Stevem Jobsem, Stevem Wozniakem a Ronaldem Waynem, který ale po dvanácti dnech prodal svůj podíl a ve společnosti dále nefiguroval. Wayne měl 10% podíl a tehdy ho prodal za 500 dolarů. Dnes by jeho podíl měl hodnotu přibližně 72 miliard dolarů.[13]

V počátcích společnost sídlila v garáži a zaměřovala se na výrobu osobních počítačů. Díky inovacím, které se do svých počítačů snažili Wozniak a Jobs vkládat, společnost rychle rostla a v roce 1981 patřila mezi tři největší počítačové společnosti v Americe.[14] Několik inovací s sebou přinesl osobní počítač Apple Lisa představený roku 1983. Apple Lisa byl prvním ve velkém se prodávajícím počítačem s grafickým uživatelským rozhraním a myší. Byl to tedy jeden z prvních počítačů, který se podobá počítačům používaných v dnešní době.[15]

V roce 1985 Jobs ze společnosti odešel. Důvodem byly odlišné názory s tehdejšími výkonnými řediteli Johnem Sculleym ohledně produktů Applu. V následujících letech se Applu nedařilo přijít s něčím pokrokovým. Svůj počítač Macintosh dokonce poskytovali dalším výrobcům a ti z něj vyráběli tzv. klony. Změna přišla až roku 1996, kdy Apple koupil společnost NeXT, kterou po odchodu z Applu založil Steve Jobs. Jobs se tedy do Applu vrátil a v roce 1997 se stal výkonným ředitelem. Od té doby se Apple vydal úplně novým směrem a zásluhou Jobse se znovu stal jedním z hlavních inovátorů v oblasti technologií.

Roku 2001 Apple představil přenosný hudební přehrávač iPod. iPod byl celosvětovým hitem a Applu přinesl velké zisky. Z iPodu se později vyvinulo několik dalších produktů. Mezi ně patří i chytrý mobilní telefon iPhone, který byl představen roku 2007. Společně s iPhonem byl představen i jeho mobilní operační systém iOS.

Smutným rokem pro Apple byl rok 2011, kdy zemřel Steve Jobs na rakovinu slinivky břišní. Jobs byl od počátku vizionář a hlavní inovátor produktů Applu. I bez něj se však Applu daří této strategie držet a i díky tomu je Apple nejhodnotnější značkou na světě.[6]

2.2.2 Historický vývoj platformy iOS

IOS byl představen společně s iPhonem v lednu 2007 na Macworld Expo. Originální název tohoto operačního systému byl iPhone OS, protože původně byl určen primárně pro iPhone. Časem byl však iOS integrován do mnoha dalších produktů Applu např. iPod Touch, iPad, Apple TV a dalších. Název tedy začínal být trochu zavádějící a tak se Apple v roce 2010 pro zkrácení názvu na iOS.

Od prvního nasazení iOS prošel tento mobilní operační systém mnoha aktualizacemi. Postupně za sebou vyšly tyto verze [16]:

1. iPhone OS 1.0 (červen 2007) – první nasazená verze iOS.

2. iPhone OS 2.0 (červenec 2008) – tato verze jako první podporovala App Store, takže uživatelé mohli začít využívat aplikace třetích stran.
3. iPhone OS 3.0 (červen 2009) – tato verze s sebou přinesla nové funkcionality jako MMS a tzv. „copy and paste“ (tedy kopírování a vkládání dat).
4. iOS 4.0 (červen 2010) – s nasazením této verze se zkrátil název z iPhone OS na iOS.
5. iOS 5.0 (říjen 2011) – v této verzi se poprvé objevily aplikace iCloud, iTunes Match a iMessage.
6. iOS 6.0 (září 2012) – v této verzi došlo k integraci s Facebookem a byly přidány mapy vytvořené přímo Apple.
7. iOS 7.0 (září 2013) – tato verze přinesla nové uživatelské rozhraní.
8. iOS 8.0 (září 2014) – v této verzi byly přidány tzv. „widgety“ (miniaplikace zefektivňující řízení notifikací) do centra notifikací a byla zlepšena integrace s Mac OS.
9. iOS 9.0 (září 2015) – tato verze s sebou přinesla mnohem inteligentnější výchozí aplikace, delší výdrž baterie a lepší zabezpečení.

2.2.3 Aktuální stav platformy iOS

Obdobně jako u Androidu pro iOS neplatí, že všichni uživatelé využívající iOS mají ve svých mobilních zařízeních stejný operační systém. Někteří uživatelé se zkrátka obávají změn a svůj operační systém neaktualizují. Aktuální distribuci jednotlivých verzí je možné vidět v Tabulce 3, která je vyobrazena na další stránce. Je potřeba dodat, že data obsažená v tabulce jsou aktuální k 27. březnu 2016 a písmenem X u jednotlivých hlavních verzí jsou myšleny všechny menší aktualizace vztahující se k dané hlavní verzi.

V Tabulce 3 vyobrazené na další stránce je možné vidět, že rozdělení iOS verzí je naprosto odlišné od rozdělení verzí Androidu. Zatímco nejnovější verze Androidu je pouze na 2,3% mobilních zařízeních s Androidem (viz Tabulka 2), tak nejnovější verzi iOS má 80% z mobilních zařízeních s iOS. Takový ohromný rozdíl je dán hlavně tím, že na rozdíl od Applu, který vyvíjí iOS a zároveň vyrábí produkty s tímto operačním systémem, je Android využíván v mobilních zařízeních vyráběných mnoha různými výrobci a ti do svých modelů dávají z důvodu bezpečnosti starší osvědčené verze. Aktualizaci na nejnovější verzi musí zvážit až uživatel. Každopádně lze říci, že uživatelé iOS mají ke svému operačnímu systému mnohem větší důvěru a přechodu na novější verze se příliš neobávají.

Tabulka 3: *Distribuce jednotlivých verzí iOS v březnu 2016 (Zdroj: [17])*

Distribuce iOS verzí	
9.X	79.3%
8.X	11.1%
7.X	6.0%
6.X	1.9%
5.X	1.6%
4.X	0.1%

Nejnovější verzí je iOS 9.3, která vyšla 21. března 2016. Tato verze s sebou přinesla mnoho nových funkcionalit. Mezi ty nejzajímavější patří [18]:

- Night Shift (noční režim), který na základě časového pásma a polohy zjistí polohu Slunce, a automaticky mění zobrazované barvy na ty, které jsou v danou dobu pro oči nejpříjemnější.
- Vylepšená aplikace na poznámky Apple Notes. Nyní je možné poznámky zabezpečit heslem nebo svým otiskem prstu.

2.2.4 Budoucí trendy platformy iOS

Do této doby vycházely hlavní updaty iOS každý rok (viz podkapitola 3.2.2). Obvykle vycházely společně s novými modely iPhoneů. Podle této zvyklosti by tedy tento rok měl vyjít iOS 10 společně s iPhone 7. Oficiální oznámení o budoucím vývoji iOS i dalších produktů společnosti Apple se očekává na Worldwide Developers Conference 2016 (WWDC), kterou pořádá Apple v červnu tohoto roku v San Franciscu.

Spekuluje se o tom, že Apple hodlá prodloužit intervaly mezi velkými updaty. Uživatelé tím nechá delší dobu s nejnovějšími modely telefonů a nebude na ně vyvíjet takový tlak. Důvodem, proč se tyto spekulace objevují, je poslední update iOS 9.3 (viz minulá podkapitola), který přišel poměrně pozdě a přinesl mnoho nových funkcí, které by mohly být z marketingových důvodů ponechány verzi iOS 10. Dalším argumentem je, že Apple se nyní začíná více soustředit na jiné produkty, protože iPhone i iOS si již svojí pozici na trhu vybudovaly. [19]

Více pravděpodobné však je, že Apple dodrží svojí tradici a na podzim tohoto roku vyjde nová verze iOS 10. Již jsou známy některé z nových funkcionalit. Nejzajímavější a zároveň i nejdiskutovanější je nové zabezpečení iOS 10. Toto zabezpečení ponese název „Rootless“ a znemožní uživatelům přístup do určitých míst souborového systému mobilního zařízení. Rootless má za úkol znemožnit uživatelům instalovat mobilní aplikace, které není možné stáhnout v App Store. [20]

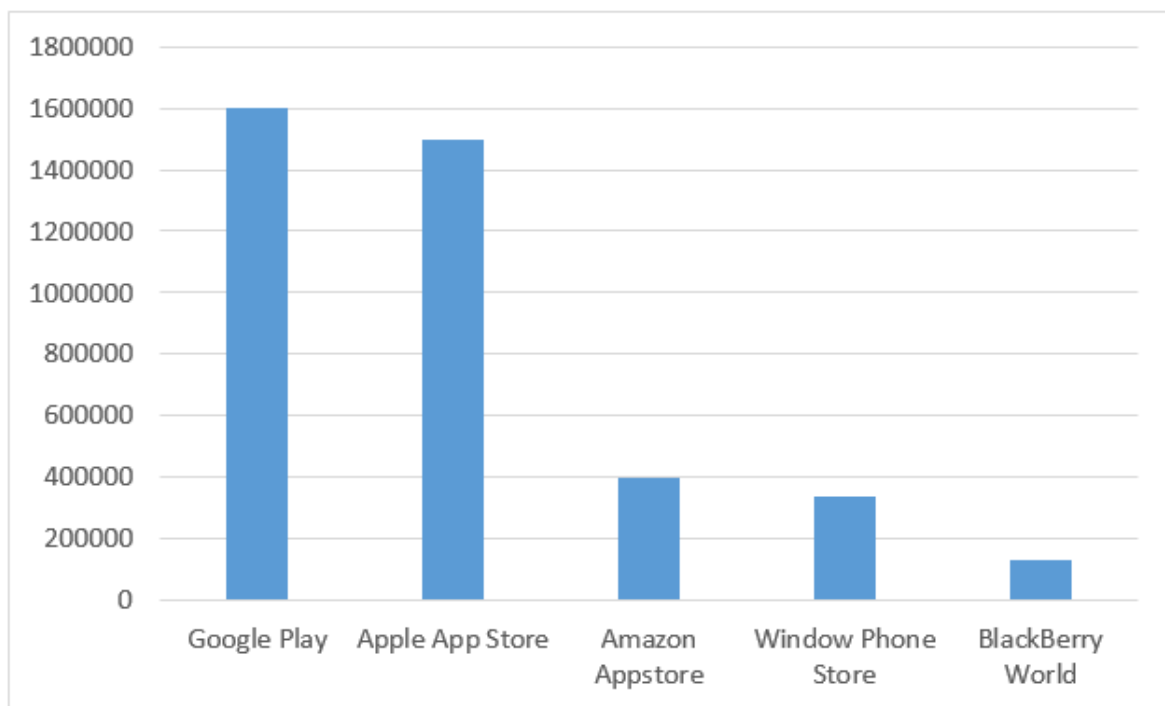
2.3 Windows Phone

Z grafu na Obrázku 1 lze rozpoznat, že Windows Phone je třetím nejrozšířenějším mobilním operačním systémem. V porovnání s rozšířenějšími platformami (Android a iOS) byl jeho podíl na trhu v druhém čtvrtletí roku 2015 pouze 2,6% (viz Tabulka 1), což je ale pořád několikanásobně více než podíl všech menších platforem dohromady.

Podíl na trhu platformy Windows Phone stále klesá. Ve čtvrtém čtvrtletí roku 2015 bylo prodáno jen 4,4 milionů smartphonů s Windows Phone a jeho podíl činil pouze 1,1%. [21] I tak ale Windows Phone zůstává mobilní platformou s třetím nejvyšším tržním podílem.

Hlavním důvodem proč má Windows Phone tak malý tržní podíl je nedostatečné množství mobilních aplikací pro tento operační systém. Pro uživatele je tento problém velice limitující, protože většinu činností, které na svém mobilním telefonu uživatelé vykonávají, zajišťují právě mobilní aplikace. Mnoho uživatelů si při výběru jejich telefonů raději vyberou Android nebo iOS, protože mají jistotu, že všechny potřebné aplikace jsou pro tyto mobilní platformy dostupné. Tento problém má Windows Phone od svého počátku. I přes různá řešení, jakým je například jednoduché převedení kódu mobilních aplikací z Androidu a iOS na Windows Phone, se situace nezlepšuje. Windows Phone přišel s řešeními pozdě, protože Android i iOS si na trhu vybudovali příliš silnou pozici. Mnoho společností se zaměřuje právě na tyto dvě dominantní platformy a Windows Phone ignorují. Zkrátka by se jim nevyplatilo vyvíjet a spravovat jejich aplikace na další platformě, kterou využívá tak malé procento uživatelů. Tímto přístupem více méně nutí uživatele Windows Phone přemigrovat na iOS nebo Android. Pro Windows Phone je nemožné vybudovat silnější pozici na trhu a někteří tuto platformu prohlásují za mrtvou. [22][23]

Na Obrázku 6 vyobrazeném na další stránce je graf, který ukazuje počet mobilních aplikací v jednotlivých obchodech s mobilními aplikacemi v roce 2015. Na první pohled je vidět dominance Google Play a Apple App Store, které mají více než 1,5 milionu mobilních aplikací. Windows Phone Store značně zaostává. Má dokonce méně aplikací než Amazon Appstore, který nemá svou vlastní mobilní platformu, ale je pouze sekundárním obchodem s aplikacemi platform Android a Blackberry OS. Tak malé množství aplikací ve Windows Phone Store potvrzuje problém popisovaný výše.



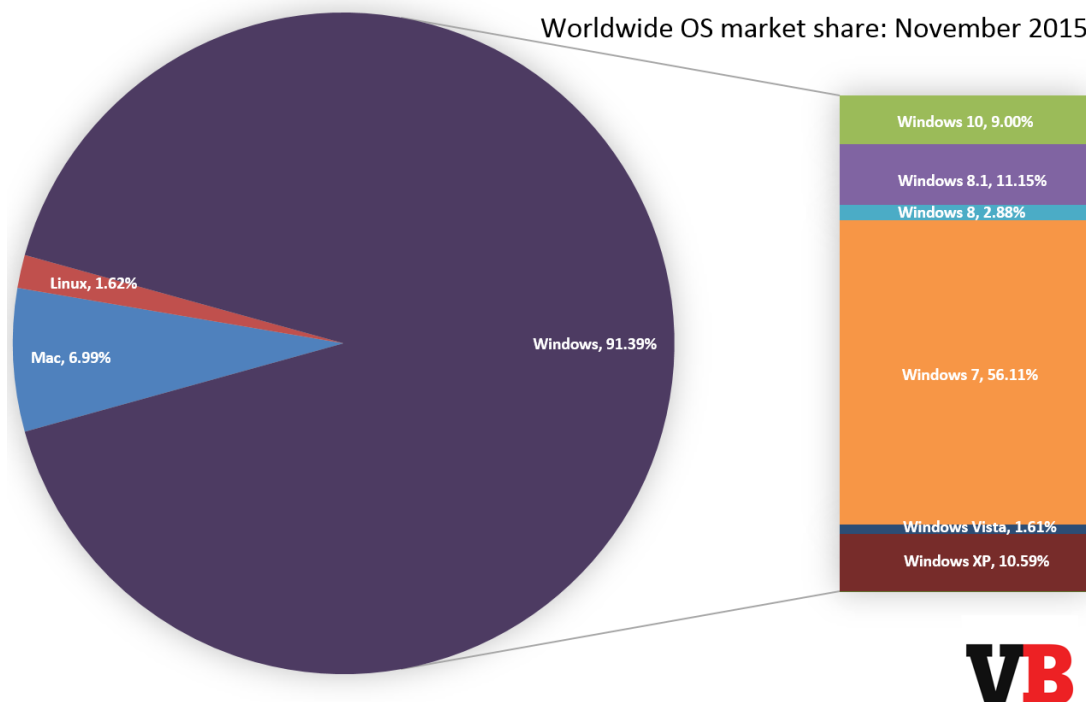
Obrázek 6:

*Počet mobilních aplikací v jednotlivých obchodech s aplikacemi v roce 2015
(zdroj: [24])*

2.3.1 Společnost vlastníci platformu Windows Phone

Společností, která vlastní platformu Windows Phone, je Microsoft. Tato společnost byla založena Billem Gatesem a Paulem Allanem 4. dubna 1975 v Albuquerque. Microsoft se od počátku zaměřoval na vývoj softwaru pro osobní počítače a jeho software využívali giganti jako Apple a IBM v jejich prvních osobních počítačích, které se masově rozšířily. Díky tomu si již od svého počátku držel veliký tržní podíl a později ovládl trh úplně s operačním systémem Windows [25]. Dnes je Microsoft pátou nejceněnější značkou na světě [6].

Dominance Microsoftu na trhu s operačními systémy pro osobní počítače je vidět v koláčovém grafu na Obrázku 7, který je vyobrazen na další stránce a znázorňuje podíl na trhu jednotlivých OS pro osobní PC. V koláčovém grafu je na první pohled vidět dominance operačního systému Windows, jehož podíl činí neuvěřitelných 91,5%. Jelikož druhý nejrozšířenější operační systém Mac od společnosti Apple je využíván jen v produktech Applu, tak situace na tomto trhu odpovídá monopolu.

**Obrázek 7:**

Podíl na trhu jednotlivých operačních systémů pro osobní PC v listopadu 2015

(Zdroj: [26])

Mezi další úspěšné produkty Microsoftu patří například kancelářský balík Microsoft Office, herní konzole Xbox a internetový vyhledávač Bing.

2.3.2 Historický vývoj platformy Windows Phone

Historie platformy Windows Phone není až tak vzdálená. Microsoft vydal první Windows Phone 7 až v říjnu roku 2010. Před Windows Phonem Microsoft vyvíjel Windows Mobile. Windows Mobile 6.5, který byl představen v roce 2009, měl být první mobilní operační systém od Microsoftu na trhu, ale kvůli komplikacím při vývoji se Microsoft rozhodl počkat až do verze 7. Komplikace způsobily změnu vývojového teamu a také názvu. Dalším následkem byla zpětná nekompatibilita Windows Phone 7 a Windows Mobile 6.5 i přesto, že spousta vlastností měly stejných [27].

Windows Phone 7 se od ostatních mobilních operačních systémů odlišoval hlavně úvodní obrazovkou, která byla a v dalších verzích stále je tvořena tzv. „dlaždicemi“.

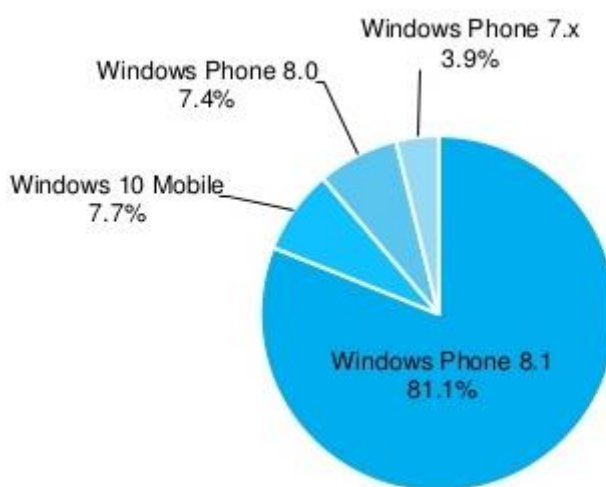
Od první verze Windows Phone 7 bylo již vydáno několik aktualizací. Postupně za sebou vyšly:

1. Windows Phone 7,
2. Windows Phone 7.5,
3. Windows Phone 7.8,

4. Windows Phone 8,
5. Windows Phone 8.1,
6. Windows 10 Mobile.

2.3.3 Aktuální stav platformy Windows Phone

I u platformy Windows Phone platí, že uživatelé mají různé verze tohoto systému kvůli nepovinnému aktualizování na novější verzi. Distribuci jednotlivých verzí operačního systému Windows Phone v březnu roku 2016 je možné vidět v diagramu na Obrázku 8. Windows Phone 7.x zastupuje verzi 7, 7.5 i 7.8.



Obrázek 8:

Distribuce jednotlivých verzí operačního systému Windows Phone v březnu 2016

(Zdroj: [28])

V diagramu na Obrázku 8 je vidět, že 81% uživatelů má Windows Phone 8.1, což je druhá nejnovější verze. Nejnovější verze Windows 10 Mobile má pouze necelých 8% uživatelů. To je dáno tím, že tato verze je zatím dostupná jen na nejnovějších modelech Microsoft Lumia. Aktualizace na Windows 10 Mobile pro starší modely by měla být možná v blízkém budoucnu. Až se tak stane, tak počet smartphonů s Windows 10 Mobile poroste. Aktualizovat však budou moci jen uživatelé s Windows Phone 8.1, to je však drtivá většina uživatelů Windows Phone.

2.3.4 Budoucí trendy platformy Windows Phone

Jak již bylo řečeno v úvodu této podkapitoly, tak Windows Phone má obrovské problémy s nedostatkem aplikací a jeho tržní podíl postupně klesá. Tento trend se s největší pravděpodobností nezmění.

Původní vizí Microsoftu bylo, že uživatele k volbě Windows Phone lákat pomocí jiných produktů Microsoftu, které budou dostupné jen pro uživatele Windows Phone. Těmito produkty měly být např. Microsoft Office pro mobilní telefony, aplikace OneNote a OneDrive. Microsoft tedy chtěl zavést podobnou politiku jako Apple. Microsoft však své služby začal poskytovat všem uživatelům nezávisle na jejich platformě, protože pro něj je výhodnější, když jeho služby využívají všichni uživatelé než jenom uživatelé s Windows Phone. Před záchranou Windows Phone dal tedy Microsoft přednost jiným produktům. Dokonce nejnovější verzi Windows Phone přejmenoval na Windows 10 Mobile, aby zdůraznil, že se jedná o mobilní verzi produktu Windows 10. [29]

Pokud tedy Microsoft nepřijde s něčím velice inovativním, co by efektivně vyřešilo stávající problémy platformy Windows Phone nebo přilákalo uživatele natolik, že by byli ochotni ignorovat nedostatky této platformy, tak se jeho situace bude dále zhoršovat.

3 Vybrané směry mobilních Aplikací

V praktické části této práce se analyzují mobilní aplikace a platformy ve vybraných směrech. Smyslem této kapitoly je čtenáře o těchto směrech informovat, aby věděl, jaké mobilní aplikace do těchto směrů spadají a jak přibližně fungují. Zároveň bude i zdůvodněn výběr těchto směrů.

3.1 Zdůvodnění výběru

Když jsem se rozhodoval, které druhy mobilních aplikací budu analyzovat, tak jsem měl na tyto druhy tři požadavky. Prvním požadavkem bylo hojné využívání aplikací daného druhu. Vybíral jsem tedy jen druhy aplikací, které uživatelé velmi často používají. Druhým požadavkem bylo zhodnocení, jestli aplikace daného druhu jsou zaměřeny na stejné činnosti a zda jde tyto aplikace porovnávat dle funkcionalit. Z výběru jsem tedy vyřadil např. aplikace týkající se sociálních sítí, které uživatelé používají nejčastěji, ale není možné jednotlivé aplikace porovnávat, protože každá taková aplikace je zaměřená na odlišnou činnost. Třetím požadavkem byl osobní zájem o daný druh aplikací. Vybraný směr aplikací mi tedy nesměl být cizí.

Prvním vybraným druhem mobilních aplikací jsou mobilní webové prohlížeče. Mobilní webové prohlížeče využívá každý uživatel, který zobrazuje obsah webových stránek na svém mobilním zařízení. Všechny prohlížeče jsou zaměřeny na efektivní zobrazení obsahu webové stránky, takže je lze z hlediska funkcionalit podporujících tuto činnost porovnávat. Jelikož velmi často prohlížím internet na svém mobilním telefonu, tak jsem častým uživatelem těchto aplikací a o tyto aplikace se zajímám.

Druhým vybraným druhem mobilních aplikací jsou mobilní navigace. Tyto aplikace hojně využívají hlavně řidiči, ale některé aplikace jsou schopny naplánovat trasu i chodcům. V každém smartphonu je nějaká z navigací předinstalovaná, protože výrobci očekávají, že uživatel tento typ aplikace bude využívat. V roce 2013 byla jedna z těchto aplikací dokonce nejpoužívanější aplikací na světě. Touto aplikací byla předinstalovaná mobilní navigace platformy Android Google Maps [30]. V následujících letech ji předhony aplikace zaměřené na sociální sítě. Všechny mobilní navigace slouží ke stejnému účelu, tedy k nalezení nejoptimálnější trasy a k co největšímu usnadnění cestování. Takže mobilní navigace lze na základě funkcionalit podporujících jejich účel porovnávat. Jelikož jsem řidičem a mobilní navigaci používám, tak se rád dozvím, která z nejvíce využívaných mobilních navigací je nejlepší.

3.2 Mobilní webové prohlížeče

Mobilní webové prohlížeče jsou webové prohlížeče, které jsou designovány pro mobilní zařízení (chytré mobilní telefony, PDA, tablety a další). Musejí být optimalizovány tak, aby obsah stránky zobrazovaly co nejefektivněji s ohledem na menší displej a výkon koncového zařízení. Samozřejmě by měly být optimalizované i zobrazované stránky, ale kvalitní mobilní webový prohlížeč by měl být schopný i neoptimalizovanou stránku efektivně zobrazit.

3.3 Mobilní navigace

Mobilní navigace jsou mobilní aplikace, které slouží k vyhledávání neoptimálnějších tras a k celkovému zjednodušení cestování. Mobilní navigace konkurují standartním GPS zařízením, které však na rozdíl od smartphonů další využití nemají. To je hlavním důvodem, proč trh se standartními GPS zařízeními upadá a lidé raději využívají mobilní navigace. Mobilní navigace k lokalizaci také využívají technologii GPS (Global Positioning System), což je polohovací systém využívající signály z družic, s jehož pomocí je možné určit polohu přijímače (mobilního telefonu, GPS zařízení) a přesný čas kdekoliv na Zemi. [31]

4 Analýza mobilních aplikací ve vybraných směrech

V této kapitole jsou analyzovány mobilní aplikace patřící do vybraných směrů, které jsou popsány v minulé kapitole. Analýze jsou tedy podrobeny mobilní webové prohlížeče a mobilní navigace.

Nejdříve jsou v daných směrech vybrány mobilní aplikace, které jsou analýze podrobeny. Vybrány jsou nejpoužívanější mobilní aplikace od všech tří mobilních platform, které jsou podrobně popsány v druhé kapitole. Jelikož není možné do analýzy zahrnout všechny aplikace daného druhu, tak není zaručené, že aplikace, která je v této analýze prohlášena za nejlepší, je automaticky nejlepší aplikace tohoto druhu.

Poté jsou u obou vybraných směrů stanovena kritéria, podle kterých se mobilní aplikace daného směru hodnotí. Mobilní aplikace jsou hodnoceny jen podle jejich funkcionalit. Design aplikací hodnocen nebude, jelikož při takovém hodnocení nelze zaručit jeho objektivitu. Objektivně by design šel posoudit pomocí dotazníku uživatelů, ale tím by rozsah této práce překročil rozsah bakalářské práce.

Každému kritériu je přiřazena váha na základě Saatyho metody párového srovnávání. Jde o metodu kvantitativního párového porovnávání kritérií. Saatyho metoda je vhodná pouze tehdy, pokud kritéria hodnotí jen jeden expert [32, str. 174]. Hodnotitelem kritérií je tedy pouze autor této práce.

Dále je popsán způsob vyhodnocení jednotlivých kritérií a celkového skóre testované mobilní aplikace.

Po provedení výše zmíněných aktivit se testují vybrané mobilní aplikace. Na základě stanovených kritérií a jejich vah se každé aplikaci přiřadí skóre. Mobilní aplikace jsou testovány na všech třech zmiňovaných platformách. Testování je provedeno na těchto mobilních zařízeních:

- Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4,
- iPhone 5S s operačním systémem iOS 8.0,
- Microsoft Lumia 535 s operačním systémem Windows Phone 8.1.

Po otestování jednotlivých mobilních aplikací dochází k porovnání výsledků. V této části je uvedeno, jak si jednotlivé aplikace vedly v porovnání s ostatními a která aplikace je z hodnocených ta nejlepší.

4.1 Analýza mobilních webových prohlížečů

V této podkapitole je provedena analýza nepoužívanějších mobilních webových prohlížečů. Nejdříve je popsáno, jak analýza probíhá. Poté se testují jednotlivé prohlížeče a na konci podkapitoly se vyhodnocují výsledky testování.

4.1.1 Výběr mobilních webových prohlížečů pro analýzu

V této části jsou vybrány mobilní webové prohlížeče, které jsou zařazeny do analýzy. Vybrány jsou prohlížeče s největším podílem na trhu. Tedy prohlížeče, které jsou nejčastěji používány. Podíl na trhu jednotlivých mobilních webových prohlížečů v březnu roku 2016 je vidět v Tabulce 4.

Tabulka 4: Podíl na trhu mobilních webových prohlížečů v březnu 2016 (Zdroj: [33])

Mobile web browser	Market share
Chrome	45,57%
Safari	32,70%
Android Browser	10,09%
Opera Mini	6,57%
Internet Explorer	2,48%
Others	2,58%

Na základě tržních podílů jednotlivých mobilních prohlížečů, které jsou vidět v Tabulce 4, je do Analýzy zahrnuto pět mobilních prohlížečů s nejvyšším tržním podílem. Ostatní prohlížeče nemají dostatečně velký tržní podíl a nedá se o nich říci, že jsou často používány. Testovány tedy jsou prohlížeče:

- Google Chrome,
- Safari,
- Android Browser,
- Opera Mini,
- Internet Explorer.

4.1.2 Identifikace rozhodovacích kritérií

Zde jsou stanovena kritéria, podle kterých se testují a vyhodnocují mobilní webové prohlížeče v této práci. Kritéria jsou stanovena na základě zkušeností autora s těmito aplikacemi jakožto uživatele. V potaz jsou brány funkcionality, které jsou z hlediska uživatele podstatné a které uživatelům mobilních zařízení usnadní prohlížení webu.

Kritérium 1 – Vyhledávání

V tomto kritériu se hodnotí schopnost prohlížeče usnadnit uživateli vyhledávání informací na webu. V tomto kritériu je hodnoceno:

- Zda je možné vyhledávací dotazy zadávat pomocí hlasu.
- Jestli jde nastavit výchozí vyhledávač.
- Je-li možné vyhledat na stránce konkrétní frázi.

Kritérium 2 – Chytrost prohlížení

Toto kritérium hodnotí, jak prohlížeč dokáže uživateli zefektivnit prohlížení webu. Do tohoto kritéria spadá:

- Možnost uvést prohlížeč do režimu pro úsporu dat. Mnoho uživatelů má pouze omezený počet dat (pokud nejsou připojeni k wi-fi) a s tímto režimem jsou schopni web mnohem déle prohlížet.
- Schopnost prohlížeče automaticky vyplňovat již vyplňované formuláře.
- Schopnost prohlížeče pamatovat si již zadaná přihlašovací jména a hesla.

Kritérium 3 – Organizace

V tomto kritériu se hodnotí, jaké organizační prvky prohlížeč nabízí. Mezi hodnocené funkcionality patří:

- možnost mít více otevřených karet najednou,
- mazání a procházení historie,
- správa záložek,
- správa záložek jiných zařízení,
- přítomnost oblíbených položek.

Kritérium 4 – Možnosti stránek

Toto kritérium se týká aktivit, které je schopen prohlížeč s webovými stránkami uskutečnit. Mezi hodnocené funkcionality patří:

- uložení stránky pro čtení offline,
- uložení stránky na plochu,
- nastavení stránky jako stránku domovskou,
- přeložení stránky do jiného jazyka.

Kritérium 5 – Bezpečnost

V rámci tohoto kritéria se hodnotí, jakými způsoby prohlížeč dokáže ochránit uživatele před nebezpečným obsahem a ochránit osobní údaje uživatele. Hodnotí se i možnost vypnutí některých funkcionalit, které v určitých případech mohou být zneužity k narušení bezpečí uživatele. V rámci tohoto kritéria je hodnoceno:

- Jestli prohlížeč má filtr proti phishingu a malwaru.
- Zda jde prostřednictvím prohlížeče stránkám odesílat žádost o nesledování.
- Jestli je možné blokovat soubory cookies.
- Zda je možné procházet web v anonymním režimu.
- Jestli je možné blokovat na stránkách javascript.
- Jestli je možné blokovat stránkám přístup k poloze.

Kritérium 6 – Zobrazení

V tomto kritériu je hodnoceno, jakým způsobem jde v prohlížeči přizpůsobit zobrazení stránek. Mezi hodnocené funkcionality patří:

- změna velikosti písma,
- noční režim,
- režim pro čtení.

4.1.3 Přidělení vah kritériím

Kritériím, která jsou definována v minulé podkapitole, jsou v rámci této podkapitoly přiděleny váhy na základě Saatyho metody párového srovnávání.

Nejdříve je obecně popsán postup při výpočtu vah pomocí Saatyho metody podle Tomáše Šubrt [32, str. 174-176] a teprve poté je uveden výpočet vah ke kritériím popsaných v minulé podkapitole.

Saatyho metoda

V rámci Saatyho metody je každé kritérium postupně porovnáváno se všemi ostatními kritérii. Vždy se porovnávají jen dvě konkrétní kritéria. Výsledky porovnávání se zaznamenávají do Saatyho matice S , ve které sloupce i řádky odpovídají porovnávaným kritériím. Matice S je čtvercová řádu $n \times n$, kde n je počet kritérií. Dále je reciproká, to znamená, že $S_{ij} = 1/S_{ji}$, kde i je řádek matice S a j je sloupec matice S .

$$S = \begin{pmatrix} 1 & S_{12} & \cdots & S_{1N} \\ 1/S_{12} & 1 & \cdots & S_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/S_{1N} & 1/S_{2N} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

Obrázek 9:*Saatyho matice obecně**(Zdroj: autor)*

S_{ij} je výsledek porovnání i -tého kritéria s j -tým kritériem a může nabývat hodnot, které se řídí následující stupnicí (a pravidly popsanými v odstavci pod stupnicí):

- 1 – rovnocenná kritéria i a j ,
- 3 – slabě preferované kritérium i před kritériem j ,
- 5 – silně preferované kritérium i před kritériem j ,
- 7 – velmi silně preferované kritérium i před kritériem j ,
- 9 – absolutně preferované kritérium i před kritériem j .

Hodnoty 2, 4, 6 a 8 se používají jako mezistupně mezi výše vypsányými stupni. Pokud je preferováno kritérium j před i , tak se do Saatyho matice zapíše převrácená hodnota (takže, když bude silně preferováno kritérium j před kritériem i , tak $S_{ij} = \frac{1}{5}$).

Po porovnání všech kritérií a naplnění matice S se z hodnot každého řádku (hodnoty patřící konkrétnímu kritériu) vypočítá geometrický průměr. Výsledná váha kritéria se poté vypočítá jako podíl geometrického průměru kritéria a geometrických průměrů všech kritérií. Suma všech vah se tedy rovná jedné.

Výpočet vah kritérií

Váhy kritérií jsou vypočteny podle postupu popsaného výše. Pro zjednodušení a větší přehlednost je Saatyho matice zapsána v Tabulce 5 vyobrazené na další stránce, ve které je ke každému kritériu rovnou přiřazen geometrický průměr výsledků porovnávání a výsledná váha. Kritéria jsou značena jako K1, K2, atd., přičemž číslování odpovídá číslování v předešlé podkapitole, kde byla kritéria definována.

Z Tabulky 5 jde poznat, že největší váhu 0,4 má páté kritérium bezpečnost. Naopak nejmenší váhu 0,04 má šesté kritérium zobrazení a jen o jednu setinku větší váhu má kritérium vyhledávání. Ostatní kritéria se nijak extrémně neodchylují od průměru.

Tabulka 5: *Výpočet vah kritérií k hodnocení mobilních webových prohlížečů (Zdroj: autor)*

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	geometrický průměr	váha
K1	1	1/5	1/3	1/4	1/6	2	0,420844106	0,05
K2	5	1	3	1/2	1/2	6	1,680210727	0,21
K3	3	1/3	1	2	1/4	2	1	0,13
K4	4	2	1/2	1	1/3	4	1,321802152	0,17
K5	6	2	4	3	1	7	3,166480044	0,40
K6	1/2	1/6	1/2	1/4	1/7	1	0,337887237	0,04

4.1.4 Způsob vyhodnocení

V této podkapitole je popsáno, jak probíhá vyhodnocení výsledků testování aplikací.

U každé aplikace jsou nejprve vyhodnocena jednotlivá kritéria. Každé kritérium obsahuje určitý počet funkcionalit, které se v něm hodnotí. Nejdříve se určí úspěšnost aplikace v daném kritériu. Ta se vypočítá jako podíl počtu funkcionalit z daného kritéria, které aplikace má, a všech funkcionalit hodnocených v daném kritériu. Pokud tedy bude aplikace disponovat všemi funkcionalitami z daného kritéria, tak bude mít aplikace v daném kritériu úspěšnost jedna. Pokud naopak aplikace z daného kritéria žádnými funkcionalitami disponovat nebude, tak v tomto kritériu bude mít úspěšnost nula. Po určení úspěšnosti v daném kritériu se určí skóre tohoto kritéria. Skóre se vypočítá jako součin úspěšnosti a váhy.

$$\text{úspěšnost} = \frac{\text{počet funkcionalit v kritériu, kterými aplikace disponuje}}{\text{počet všech hodnocených funkcionalit v kritériu}} \quad \text{skóre} = \text{úspěšnost} \times \text{váha}$$

Váhu kritéria je možné v tomto hodnocení brát jako maximální možné skóre, které aplikace z daného kritéria může dostat. Pokud tedy aplikace nedisponuje funkcionalitou v důležitém kritériu (to znamená, že v tomto kritériu má menší úspěšnost), tak ztratí větší část celkového skóre, než když nedisponuje funkcionalitou v méně důležitém kritériu. Analogicky to funguje, pokud aplikace funkcionalitou disponuje.

Celkové skóre aplikace se vypočítá jako součet skóre, které prohlížeč dostal z jednotlivých kritérií. Jelikož součet vah kritérií je jedna, tak maximální dosažitelné celkové skóre je také jedna. Celkové skóre se tedy bude pohybovat v intervalu $\langle 0; 1 \rangle$, přičemž jedna je nejlepší a nula nejhorší možné dosažitelné celkové skóre.

4.1.5 Testování prohlížeče Google Chrome

Prohlížeč Google Chrome je předinstalovaný prohlížeč na mobilních zařízeních s operačním systémem Android. Dostupný je však i na ostatních platformách. Vyvíjí ho společnost Google a je to nejrozšířenější mobilní prohlížeč na světě (viz podkapitola 4.1.1).

Testu je podrobena verze Google Chrome 49. Google Chrome je testován na mobilním zařízení Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4. Výsledky testování jsou zaznamenány v Obrázku 10.

Kritérium 1 - Vyhledávání		Kritérium 2 - Chytrost prohlížení	
hlasové vyhledávání	✓	režim pro úsporu dat	✓
nastavení výchozího vyhledávače	✓	automatické vyplňování formulářů	✓
hledání na stránce	✓	pamatování hesel	✓
úspěšnost	1	úspěšnost	1
váha	0,05	váha	0,21
skóre	0,05	skóre	0,21
Kritérium 3 - Organizace		Kritérium 4 - Možnosti stránek	
více otevřených karet	✓	uložení stránky pro čtení offline	×
mazání historie	✓	uložení stránky na plochu	✓
procházení historie	✓	nastavení domovské stránky	×
správa záložek jiných zařízení	✓	překládání stránek	✓
správa záložek	✓	úspěšnost	0,5
úspěšnost	1	váha	0,17
váha	0,13	skóre	0,09
skóre	0,13		
Kritérium 5 - Bezpečnost		Kritérium 6 - Zobrazení	
filtr proti phishingu a malwaru	✓	změna velikosti písma	✓
žádosti o nesledování	✓	noční režim	×
možnost blokování cookies	✓	režim pro čtení	×
Anonymní prohlížení	✓	úspěšnost	0,33
možnost blokování vyskakovacích oken	✓	váha	0,04
možnost blokování javascriptu	✓	skóre	0,01
možnost blokování přístupu k poloze	✓		
úspěšnost	1		
váha	0,4	Celkové skóre	0,89
skóre	0,4		

Obrázek 10:

Výsledky testování prohlížeče Chrome

(Zdroj: autor)

Na Obrázku 10 je vidět, že prohlížeč Google Chrome dosáhl celkového skóre 0,89. Skóre ztratil jen v možnostech stránek a zobrazení. Všechna ostatní kritéria splnil stoprocentně. Ve čtvrtém kritériu možnosti stránek ztratil skóre, protože uživatelům neumožňuje nastavit domovskou stránku a neumí stránku uložit pro offline čtení. Malou část skóre ztratil v méně důležitém šestém kritériu zobrazení, protože nemá noční režim ani režim pro čtení.

4.1.6 Testování prohlížeče Internet Explorer

Internet Explorer je vyvíjen společností Microsoft a je předinstalovaným prohlížečem na mobilních zařízeních s operačním systémem Windows Phone do verze 8.1. Od verze Windows 10 Mobile ho Microsoft nahradil novým prohlížečem Microsoft Edge. Nicméně většina uživatelů má starší verzi Windows Phone (viz podkapitola 2.3.3) a stále používá Internet Explorer. Internet Explorer nemá moc velký podíl na trhu, ale to je dáno hlavně nepopularitou platformy Windows Phone.

Testu je podrobena verze Internet Explorer 11. Internet Explorer je testován na mobilním zařízení Microsoft Lumia 535 s operačním systémem Windows Phone 8.1. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 11.

Kritérium 1 - Vyhledávání		Kritérium 2 - Chytrost prohlížení	
hlasové vyhledávání	×	režim pro úsporu dat	✓
nastavení výchozího vyhledávače	✓	automatické vyplňování formulářů	×
hledání na stránce	✓	pamatování hesel	✓
úspěšnost	0,67	úspěšnost	0,67
váha	0,05	váha	0,21
skóre	0,03	skóre	0,14
Kritérium 3 - Organizace		Kritérium 4 - Možnosti stránek	
více otevřených karet	✓	uložení stránky pro čtení offline	×
mazání historie	✓	uložení stránky na plochu	✓
procházení historie	✓	nastavení domovské stránky	×
správa záložek jiných zařízení	✓	překládání stránek	×
správa záložek	✓	úspěšnost	0,25
úspěšnost	1,00	váha	0,17
váha	0,13	skóre	0,04
skóre	0,13		
Kritérium 5 - Bezpečnost		Kritérium 6 - Zobrazení	
filtr proti phishingu a malwaru	✓	změna velikosti písma	✓
žádosti o nesledování	✓	noční režim	×
možnost blokování cookies	✓	režim pro čtení	✓
anonymní prohlížení	×	úspěšnost	0,67
možnost blokování vyskakovacích oken	×	váha	0,04
možnost blokování javascriptu	×	skóre	0,03
možnost blokování přístupu k poloze	×		
úspěšnost	0,43	Celkové skóre	0,54
váha	0,4		
skóre	0,17		

Obrázek 11:
Výsledky testování prohlížeče Internet Explorer
(Zdroj: autor)

Z Obrázku 11 lze vyčíst, že Internet Explorer dosáhl oproti Chromu relativně nízkého celkového skóre 0,54. Prohlížeč největší část skóre ztratil v kritériu bezpečnost, jelikož neumožňuje anonymní prohlížení a neumožňuje uživateli vypnout potenciální zdroje narušení bezpečnosti nebo soukromí, jako jsou vyskakovací okna, javascript a přístup k poloze. Další podstatnou část skóre ztratil ve čtvrtém kritériu možnosti stránek, protože nedisponuje funkcionalitami jako uložení stránky pro čtení offline, přeložení stránky do jiného jazyka a nastavení domovské stránky.

4.1.7 Testování prohlížeče Opera Mini

Opera Mini je prohlížeč, který je nezávislý na platformě a jako jeden z mála je dostupný na všech třech největších platformách. S přihlédnutím k faktu, že na mobilních zařízeních není předinstalovaný a uživatelé si ho musejí sami vyhledat a stáhnout, se pyšní celkem vysokým podílem na trhu, který ho řadí k nejpoužívanějším mobilním prohlížečům na světě.

Testu je podrobena verze Opera Mini 15. Opera Mini je testována na mobilním zařízení Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 12, který je vyobrazen na další stránce.

Na Obrázku 12 je vidět, že celkové skóre prohlížeče Opera Mini činí 0,54, což je stejné skóre, kterého dosáhl Internet Explorer. Stejně jako Internet Explorer ztratila Opera Mini nejvíce svého skóre v kritériích možnosti stránek a bezpečnost. V kritériu bezpečnost si vedla Opera Mini dokonce ještě hůře než Explorer. Opera Mini chybí filtr proti phishingu a malwaru. Sice umí procházet web v anonymním režimu, ale neumí stránkám zasílat žádosti o nesledování. Dále stejně jako Explorer neumí blokovat javascript, vyskakovací okna a přístup k poloze.

Kritérium 1 - Vyhledávání		Kritérium 2 - Chytrý prohlížeč	
hlasové vyhledávání	×	režim pro úsporu dat	✓
nastavení výchozího vyhledávače	×	automatické vyplňování formulářů	✓
hledání na stránce	✓	pamatování hesel	✓
úspěšnost	0,33	úspěšnost	1,00
váha	0,05	váha	0,21
skóre	0,02	skóre	0,21
Kritérium 3 - Organizace		Kritérium 4 - Možnosti stránek	
více otevřených karet	✓	uložení stránky pro čtení offline	✓
mazání historie	✓	uložení stránky na plochu	×
procházení historie	✓	nastavení domovské stránky	×
správa záložek jiných zařízení	✓	překládání stránek	×
správa záložek	✓	úspěšnost	0,25
úspěšnost	1,00	váha	0,17
váha	0,13	skóre	0,04
skóre	0,13		
Kritérium 5 - Bezpečnost		Kritérium 6 - Zobrazení	
filtr proti phishingu a malwaru	×	změna velikosti písma	✓
žádosti o nesledování	×	noční režim	✓
možnost blokování cookies	✓	režim pro čtení	×
anonymní prohlížení	✓	úspěšnost	0,67
možnost blokování vyskakovacích oken	×	váha	0,04
možnost blokování javascriptu	×	skóre	0,03
možnost blokování přístupu k poloze	×		
úspěšnost	0,29		
váha	0,4		
skóre	0,11		
		Celkové skóre	0,54

Obrázek 12:

Výsledky testování prohlížeče Opera Mini

(Zdroj: autor)

4.1.8 Testování prohlížeče Android Browser

Android Browser je předinstalovaný prohlížeč na mobilních zařízeních s operačním systémem Android. Jak už jeho název napovídá, tak je dostupný pouze na této platformě. Android Browser dříve vyvíjela společnost Android, která ovšem byla koupena Googlem. Předtím než se rozmohl Google Chrome, tak byl Android Browser primárním prohlížečem na Androidu a ještě v roce 2013 byl nejrozšířenějším mobilním prohlížečem na světě [34]. I přesto, že Google značně prioritizuje Google Chrome, tak na Android Browser pořád vycházejí nové aktualizace a tento prohlížeč si drží třetí největší podíl na trhu mobilních webových prohlížečů.

Testu je podrobena verze Android Browser 5.0. Android Browser je testován na mobilním zařízení Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 13.

Kritérium 1 - Vyhledávání		Kritérium 2 - Chytrost prohlížení	
hlasové vyhledávání	×	režim pro úsporu dat	×
nastavení výchozího vyhledávače	✓	automatické vyplňování formulářů	✓
hledání na stránce	✓	pamatování hesel	✓
úspěšnost	0,67	úspěšnost	0,67
váha	0,05	váha	0,21
skóre	0,03	skóre	0,14
Kritérium 3 - Organizace		Kritérium 4 - Možnosti stránek	
více otevřených karet	✓	uložení stránky pro čtení offline	✓
mazání historie	✓	uložení stránky na plochu	×
procházení historie	✓	nastavení domovské stránky	✓
správa záložek jiných zařízení	×	překládání stránek	×
správa záložek	✓	úspěšnost	0,50
úspěšnost	0,80	váha	0,17
váha	0,13	skóre	0,09
skóre	0,1		
Kritérium 5 - Bezpečnost		Kritérium 6 - Zobrazení	
filtr proti phishingu a malwaru	×	změna velikosti písma	✓
žádosti o nesledování	×	noční režim	×
možnost blokování cookies	✓	režim pro čtení	×
anonymní prohlížení	×	úspěšnost	0,33
možnost blokování vyskakovacích oken	✓	váha	0,04
možnost blokování javascriptu	✓	skóre	0,01
možnost blokování přístupu k poloze	✓		
úspěšnost	0,57	Celkové skóre	0,6
váha	0,4		
skóre	0,23		

Obrázek 13:

Výsledek testování prohlížeče Android Browser

(Zdroj: autor)

Android Browser dosáhl celkového skóre 0,6 (viz. Obrázek 13). Ani jedno z kritérií nezvládl stoprocentně, ale na druhou stranu v žádném neztratil znatelně velkou část skóre. I proto si vede o malinko lépe než předchozí dva prohlížeče. Stejně jako oni ztratil Android Browser největší část v kritériu bezpečnost. Android Browser sice poskytuje uživateli možnost vypnutí potencionálních zdrojů nebezpečí, ale nemá filtr proti phishingu a malwaru, nepodporuje anonymní prohlížení a neumí stránkám odesílat žádosti o nesledování.

4.1.9 Testování prohlížeče Safari

Safari je předinstalovaný prohlížeč na mobilních zařízeních s operačním systémem iOS. Prohlížeč Safari je vyvíjen společností Apple a stejně jako většina ostatních aplikací od Applu je Safari dostupné jen na Apple vyrobených zařízeních. I tak má Safari veliký podíl na trhu a je druhým nejrozšířenějším mobilním prohlížečem na světě (viz podkapitola 4.1.1).

Testu je podrobena verze Safari 9.0. Safari je testováno na mobilním zařízení iPhone 5S s operačním systémem iOS 8.0. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 14.

Kritérium 1 - Vyhledávání		Kritérium 2 - Chytrost prohlížení	
hlasové vyhledávání	×	režim pro úsporu dat	✓
nastavení výchozího vyhledávače	✓	automatické vyplňování formulářů	✓
hledání na stránce	✓	pamatování hesel	✓
úspěšnost	0,67	úspěšnost	1,00
váha	0,05	váha	0,21
skóre	0,03	skóre	0,21
Kritérium 3 - Organizace		Kritérium 4 - Možnosti stránek	
více otevřených karet	✓	uložení stránky pro čtení offline	✓
mazání historie	✓	uložení stránky na plochu	✓
procházení historie	✓	nastavení domovské stránky	×
správa záložek jiných zařízení	×	překládání stránek	×
správa záložek	✓	úspěšnost	0,50
úspěšnost	0,80	váha	0,17
váha	0,13	skóre	0,09
skóre	0,1		
Kritérium 5 - Bezpečnost		Kritérium 6 - Zobrazení	
filtr proti phishingu a malwaru	✓	změna velikosti písma	×
žádosti o nesledování	✓	noční režim	×
možnost blokování cookies	✓	režim pro čtení	×
anonymní prohlížení	✓	úspěšnost	0,00
možnost blokování vyskakovacích oken	✓	váha	0,04
možnost blokování javascriptu	✓	skóre	0
možnost blokování přístupu k poloze	×		
úspěšnost	0,86		
váha	0,4		
skóre	0,34		
		Celkové skóre	0,78

Obrázek 14:

Výsledky testování prohlížeče Safari

(Zdroj: autor)

Prohlížeč Safari dosáhl celkového skóre 0,78 (viz Obrázek 14). Safari si vedlo poměrně dobře v nejvýznamnějším kritériu bezpečnost, ve kterém předchozí tři prohlížeče ztratily velkou část svého skóre. Safari neuspělo v kritériu zobrazení, ve kterém kvůli nulové úspěšnosti získalo

také nulové skóre. Na celkovém skóre se to však příliš neprojevalo, jelikož toto kritérium je ze všech nejméně významné.

4.1.10 Vyhodnocení výsledků testování mobilních webových prohlížečů

Celkem bylo testováno pět mobilních prohlížečů. Celkové skóre všech testovaných prohlížečů je vidět v Tabulce 6.

Tabulka 6: Celkové skóre jednotlivých testovaných prohlížečů (Zdroj: autor)

Prohlížeč	Celkové skóre
Google Chrome	0,89
Internet Explorer	0,54
Opera Mini	0,54
Android Browser	0,6
Safari	0,78

Z Tabulky 6 je možné rozpoznat, že nejlepšího výsledku z testovaných prohlížečů dosáhl Google Chrome, který má celkové skóre 0,89. Druhý v pořadí s celkovým skórem 0,78 je prohlížeč Safari. Třetím nejlépe hodnoceným prohlížečem je Android Browser s celkovým skórem 0,6. Na posledním děleném čtvrtém místě jsou prohlížeče Internet Explorer a Opera Mini, které mají shodné celkové skóre 0,54.

Zajímavým faktem je, že pořadí, ve kterém se prohlížeče v testu umístili, koresponduje s jejich pořadím v Tabulce 5, ve které je uveden jejich podíl na trhu. Takže prohlížeče s větším podílem na trhu dopadly v testu lépe než prohlížeče s menším tržním podílem, ačkoliv tržní podíl v testování nehrál žádnou roli. Na posouzení, jestli je to jen náhoda, by bylo potřeba více dat. Každopádně to není nijak zarážející, spíše naprosto přirozené, že uživatelé více využívají lépe vybavené prohlížeče.

Výsledky testování mobilních prohlížečů nelze tedy prohlásit za zarážející či neočekávané. Naopak výsledky logicky odpovídají ostatním skutečnostem, jakou je například podíl na trhu.

4.2 Analýza mobilních navigací

V této podkapitole jsou analyzovány mobilní navigace. Nejdříve je uvedeno, jakým způsobem analýza probíhá. Poté jsou testovány jednotlivé mobilní navigace a nakonec jsou výsledky testování vyhodnoceny.

4.2.1 Výběr mobilních navigací pro analýzu

Do analýzy jsou zahrnuty mobilní navigace, které jsou mezi uživateli oblíbené a často používané. Jelikož není k dispozici žádná studie, která by se zabývala podílem na trhu aplikací tohoto druhu, tak jsou do analýzy vybrány mobilní navigace, které splňují jednu z následujících podmínek:

- Mobilní navigace je předinstalovanou navigací na jedné ze tří platform popisovaných v druhé kapitole této práce.
- Mobilní navigace je mezi prvními třemi nejoblíbenějšími aplikacemi v kategorii navigací na jedné ze zmiňovaných platform. Oblíbenost aplikací se sleduje v obchodech s aplikacemi na jednotlivých platformách (Google Play, Windows Phone Store a Apple App Store).

Vybrané mobilní navigace, které splňují výše vypsání podmínky, jsou zobrazeny v Tabulce 7. U každé platformy je vypsána předinstalovaná navigace a následně tři nejoblíbenější aplikace v kategorii navigací v obchodě s aplikacemi této platformy. Kvůli možné změně oblíbenosti aplikací v jednotlivých obchodech raději zmíním, že informace obsažené v následující tabulce jsou získána v polovině dubna roku 2016. Dále je potřeba dodat, že se nejedná o celosvětově nejoblíbenější navigace, protože jednotlivé obchody přihlížejí k poloze zařízení, které v něm vyhledává. Důsledkem toho se do tabulky dostala i česká mobilní navigace GPS NACESTY.

Tabulka 7: Vybrané mobilní navigace pro analýzu (Zdroj: autor)

	Android	Windows Phone	iOS
předinstalovaná	Google Maps	HERE Drive+	Apple Maps
1. nejoblíbenější	Waze	Google Maps	Google Maps
2. nejoblíbenější	Sygic	Waze	Waze
3. nejoblíbenější	NACESTY	MapFactor	Sygic

Do analýzy jsou zahrnuty mobilní navigace, které jsou alespoň jednou vypsány v tabulce 7. Navigace, které se v tabulce vyskytují vícekrát, jsou samozřejmě testovány jen jednou. Testovány tedy jsou tyto navigace:

- Google Maps,
- Waze,
- Sygic GPS Navigation,
- GPS NACESTY,
- MapFactor GPS Navigation,
- Apple Maps,
- HERE Drive+.

4.2.2 Identifikace rozhodovacích kritérií

Rozhodovací kritéria, podle kterých jsou mobilní navigace testovány, jsou stanovena na základě zkušeností autora s mobilními navigacemi a také s využitím již provedené analýzy tohoto směru mobilních aplikací v bakalářské práci Petra Březiny z roku 2015 [35]. Kritéria stanovená Petrem Březinou a kritéria stanovená v této práci se však značně liší. Do kritérií v této práci je přidáno několik nových funkcionalit jako např. možnost navigace offline nebo možnost využití satelitní map. I kvůli tomu jsou funkcionality v kritériích jinak seskupeny. Nově seskupená kritéria jsou jinak pojmenována. Některé funkcionality, které Petr Březina do kritérií hodnocení zařadil, nejsou do kritérií této práce zařazeny z důvodu rozhodnutí autora, že tyto funkcionality nejsou z hlediska hodnocení mobilních navigací podstatné (např. informace o počasí). Úplně jinak probíhá přidělování vah jednotlivým kritériím a způsob vyhodnocení výsledků testování.

Kritérium 1 – Výběr cíle

V tomto kritériu je hodnoceno, jakými způsoby umožňuje navigace vyhledat cíl cesty. Mezi funkcionality, které jsou v tomto kritériu hodnoceny, patří:

- vyhledávání prostřednictvím souřadnic,
- vyhledávání prostřednictvím poštovního směrovacího čísla,
- strukturované vyhledávání (zvlášť vyhledávání země, města, ulice atd.),
- možnost vybrat cíl označením na mapě,
- použití domovské adresy,
- použití adresy z kontaktů nebo seznamu oblíbených míst,
- využití historie již vyhledaných míst.

Kritérium 2 – Volba trasy

Toto kritérium hodnotí, jaké možnosti volby trasy navigace nabízí, aby si uživatel mohl zvolit trasu, která je pro něj neoptimálnější. Mezi funkcionality hodnocené v tomto kritériu patří:

- přítomnost plánovače tras,
- možnost zadat průjezdní body,
- možnost volby mezi nejkratší a nejrychlejší trasou,
- možnost volby trasy bez placených úseků,
- plánování tras pro cyklisty,
- plánování tras pro chodce.

Kritérium 3 – Chytré navigování

Toto kritérium hodnotí, jak chytré je navigace schopna uživatele navádět. Funkcionality hodnocené v tomto kritériu napomáhají k pohodlné a bezpečné jízdě. Mezi hodnocené funkcionality patří:

- navigování pomocí hlasu,
- upozornění na překročení povolené rychlosti,
- asistence při zařazování do jízdních pruhů,
- informování o uzavírkách,
- informování o dopravních radarech nebo kamerách,
- sledování stavu silnic.

Kritérium 4 – Možnosti map

V tomto kritériu jsou hodnoceny funkcionality spojené s mapami, které navigace k navigování využívá. Mezi hodnocené funkcionality patří:

- možnost offline navigace,
- přítomnost asistované GPS (A-GPS),
- možnost stažení mapy volitelné země,
- možnost satelitního zobrazení mapy.

Kritérium 5 – Informace na navigační obrazovce

V tomto kritériu jsou hodnoceny prvky, které jsou přítomné na navigační obrazovce a předávají uživateli informace o navigování. Mezi hodnocené prvky patří:

- směrovací tabule,
- předpokládaný čas příjezdu,
- předpokládaná doba jízdy,
- vzdálenost k cíli,
- aktuální rychlost,
- maximální povolená rychlost,
- aktuální ulice,
- následující ulice,
- aktuální čas.

Kritérium 6 – Zobrazení

Posledním kritériem je zobrazení, ve kterém se hodnotí možnosti zobrazení navigační obrazovky. Mezi funkcionality hodnocené v tomto kritériu patří:

- automatické přepnutí do nočního režimu při průjezdu tunelem,
- automatické přepnutí do nočního režimu při setmění,
- promítnutí navigace na čelní sklo auta (Head-up display neboli HUD),
- přepínání mezi 2D a 3D zobrazením.

4.2.3 Přidělení vah kritériím

V této podkapitole jsou přiděleny váhy kritériím hodnocení mobilních navigací, která jsou stanovena v minulé podkapitole. Proces výpočtu vah kritérií probíhá úplně stejně jako u mobilních webových prohlížečů. Váhy jednotlivých kritérií jsou tedy vypočteny pomocí Saatyho metody (popis Saatyho metody je v podkapitole 4.1.3).

Postup i výsledek výpočtu vah jednotlivých kritérií jsou zachyceny v Tabulce 8, která je vyobrazena na další stránce. V tabulce je nejdříve zobrazena Saatyho matice, z které jsou dále vypočítány geometrické průměry a výsledné váhy jednotlivých kritérií. Kritéria jsou značena K1, K2 atd., přičemž číslování je stejné jako v předešlé podkapitole.

V Tabulce 8 je vidět, že největší váhu 0,33 dostalo třetí kritérium chytrost navigování. Naopak nejnižší váha 0,04 je přiřazena šestému kritériu zobrazení. Ostatní kritéria jsou relativně vyrovnaná a jejich váhy se pohybují v rozmezí od 0,12 do 0,2.

Tabulka 8: Výpočet vah kritérií k hodnocení mobilních navigací (Zdroj: autor)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	geometrický průměr	váha
K1	1	3	1/2	1/2	2	5	1,399083207	0,20
K2	1/3	1	1/3	2	1/2	4	0,873580465	0,12
K3	2	3	1	2	3	5	2,376176798	0,33
K4	2	1/2	1/2	1	1/2	4	1	0,14
K5	1/2	2	1/3	2	1	4	1,177591843	0,17
K6	1/5	1/4	1/5	1/4	1/4	1	0,292401774	0,04

4.2.4 Způsob vyhodnocení

Vyhodnocení testování mobilních navigací probíhá úplně stejně jako u mobilních webových prohlížečů. Detailní popis procesu vyhodnocení je uveden v podkapitole 4.1.4.

4.2.5 Testování navigace Google Maps

Google Apps je předinstalovaná mobilní navigace na mobilních zařízeních s operačním systémem Android. Dostupná je však i na platformách iOS a Windows Phone. Z názvu lze odvodit, že navigaci Google Apps vyvíjí společnost Google.

Testu je podrobena verze Google Apps 9.23.1. Navigace je testována na mobilním zařízení Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 15, který je vyobrazen na další stránce.

Na Obrázku 15 je vidět, že navigace Google Apps dosáhla celkového skóre 0,61. Ani jedno z kritérií nezvládla stoprocentně. Mezi chybějící funkcionality patří například vyhledávání pomocí souřadnic, zadávání průjezdných bodů, upozornění na překročení maximální rychlosti a s tím související zobrazování aktuální a maximální povolené rychlosti na navigační obrazovce.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	x	možnost offline navigace	✓
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	x	stažení mapy volitelné země	x
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	✓
domovská adresa	✓	úspěšnost	0,75
ze seznamu kontaktů/oblíbených	x	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,11
úspěšnost	0,57		
váha	0,2		
skóre	0,11		
Kritérium 2 - Volba trasy		Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
plánovač trasy	✓	směrovací tabule	✓
zadání průjezdných bodů	x	předpokládanný čas příjezdu	✓
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	x	předpokládaná doba jízdy	✓
volba placených/neplacených úseků	✓	vzdálenost k cíli	✓
trasa pro cyklisty	✓	aktuální rychlost	x
trasa pro chodce	✓	maximální povolená rychlost	x
úspěšnost	0,67	aktuální ulice	x
váha	0,12	následující ulice	✓
skóre	0,08	aktuální čas	✓
		úspěšnost	0,67
		váha	0,17
		skóre	0,11
Kritérium 3 - Chytrý navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	✓
upozornění na překročení povolené rychlosti	x	přepnutí do nočního režimu (tunel)	✓
asistence při zařazování do jízdních pruhů	x	HUD (Head up display)	x
informace o uzavírkách	✓	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	✓
databáze dopravních radarů a kamer	x	úspěšnost	0,75
sledování stavu silnic	✓	váha	0,04
úspěšnost	0,50	skóre	0,03
váha	0,33		
skóre	0,17		
		Celkové skóre	0,61

Obrázek 15:*Výsledky testování navigace Google Apps**(Zdroj: autor)*

4.2.6 Testování navigace Waze

Waze je bezplatná navigace, která je dostupná na všech třech platformách. Je vyvíjena stejnojmennou společností a je jednou z nejstahovanějších navigací na světě. Fakt, že je u uživatelů navigace Waze oblíbená se dá vyčíst z Tabulky 7 v podkapitole 4.2.1, kde ji můžeme vidět mezi třemi nejoblíbenějšími navigacemi na všech platformách.

Testu je podrobena verze Waze 4.0.1.1. Navigace Waze je testována na mobilním zařízení iPhone 5S s operačním systémem iOS 8.0. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 16 vyobrazeném na následující stránce.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	×	možnost offline navigace	×
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	×	stažení mapy volitelné země	×
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	×
domovská adresa	✓	úspěšnost	0,25
ze seznamu kontaktů/oblíbených	✓	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,04
úspěšnost	0,71		
váha	0,2	Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
skóre	0,14	směrovací tabule	✓
		předpokládaný čas příjezdu	×
Kritérium 2 - Volba trasy		předpokládaná doba jízdy	✓
plánovač trasy	✓	vzdálenost k cíli	✓
zadání průjezdných bodů	✓	aktuální rychlost	✓
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	✓	maximální povolená rychlost	✓
volba placených/neplacených úseků	✓	aktuální ulice	×
trasa pro cyklisty	×	následující ulice	✓
trasa pro chodce	×	aktuální čas	✓
úspěšnost	0,67	úspěšnost	0,78
váha	0,12	váha	0,17
skóre	0,08	skóre	0,13
Kritérium 3 - Chytrost navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	✓
upozornění na překročení povolené rychlosti	✓	přepnutí do nočního režimu (tunel)	×
asistence při zařazování do jízdních pruhů	×	HUD (Head up display)	×
informace o uzavírkách	✓	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	✓
databáze dopravních radarů a kamer	✓	úspěšnost	0,50
sledování stavu silnic	✓	váha	0,04
úspěšnost	0,83	skóre	0,02
váha	0,33		
skóre	0,28	Celkové skóre	
			0,69

Obrázek 16:*Výsledky testování navigace Waze**(Zdroj: autor)*

Z Obrázku 16 lze vyčíst, že navigace Waze dosáhla celkového skóre 0,69. Waze poměrně slušně zvládl nejdůležitější kritérium chytrosti navigování, ve kterém ztratil skóre jen kvůli absenci asistence při zařazování do jízdních pruhů. Dost velké skóre však ztratil ve čtvrtém kritériu možnosti map, ve kterém získal body jen za asistovanou GPS.

4.2.7 Testování navigace Sygic GPS Navigation

Sygic GPS Navigation je placená navigace, která je stejně jako Waze dostupná na všech platformách. I přesto, že se jedná o placenou navigaci, tak je u uživatelů velice oblíbená.

V Tabulce 7 je možné Sygic vidět mezi třemi nejoblíbenějšími navigacemi na dvou největších platformách.

Testu je podrobena verze Sygic GPS Navigation 16.0.16. Navigace je testována na mobilním zařízení Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 17.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	✓	možnost offline navigace	✓
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	✓	stažení mapy volitelné země	✓
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	x
domovská adresa	✓	úspěšnost	0,75
ze seznamu kontaktů/oblíbených	✓	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,11
úspěšnost	1,00	Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
váha	0,2	směrovací tabule	✓
skóre	0,2	předpokládanný čas příjezdu	✓
Kritérium 2 - Volba trasy		předpokládaná doba jízdy	✓
plánovač trasy	✓	vzdálenost k cíli	✓
zadání průjezdných bodů	✓	aktuální rychlost	✓
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	✓	maximální povolená rychlost	✓
volba placených/neplacených úseků	✓	aktuální ulice	✓
trasa pro cyklisty	x	následující ulice	✓
trasa pro chodce	✓	aktuální čas	x
úspěšnost	0,83	úspěšnost	0,89
váha	0,12	váha	0,17
skóre	0,1	skóre	0,15
Kritérium 3 - Chytrost navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	✓
upozornění na překročení povolené rychlosti	✓	přepnutí do nočního režimu (tunel)	✓
asistence při zařazování do jízdních pruhů	✓	HUD (Head up display)	✓
informace o uzavírkách	✓	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	✓
databáze dopravních radarů a kamer	✓	úspěšnost	1,00
sledování stavu silnic	✓	váha	0,04
úspěšnost	1,00	skóre	0,04
váha	0,33	Celkové skóre	
skóre	0,33	0,93	

Obrázek 17:

Výsledky testování navigace Sygic GPS Navigation

(Zdroj: autor)

Z Obrázku 17 lze poznat, že navigace Sygic GPS Navigation dosáhla celkového skóre 0,93. Mezi funkcionality, které Sygic nepodporuje, patří pouze vyhledání trasy pro cyklisty, satelitní zobrazení map a zobrazení aktuálního času na navigační obrazovce. Všemi ostatními sledovanými funkcionalitami Sygic disponuje a díky tomu má takto vysoké celkové skóre.

4.2.8 Testování navigace GPS NACESTY

GPS NACESTY je bezplatná navigace, která je vyvíjena českou společností MEDIATEL, spol. s.r.o.. Navigace NACESTY je dostupná na platformách Android a iOS. Navigace využívá mapy TomTom. Zdarma poskytuje jen mapy České republiky a Slovenska. Ostatní mapy a jiné doplňkové služby jsou zpoplatněné [36].

Testu je podrobena verze GPS NACESTY 1.7.09. Navigace je testována na mobilním zařízení Lenovo P70-A s operačním systémem Android 4.4. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 18.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	✓	možnost offline navigace	✓
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	✓	stažení mapy volitelné země	✓
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	×
domovská adresa	✓	úspěšnost	0,75
ze seznamu kontaktů/oblíbených	✓	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,11
úspěšnost	1,00		
váha	0,2		
skóre	0,2		
Kritérium 2 - Volba trasy		Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
plánovač trasy	✓	směrovací tabule	✓
zadání průjezdných bodů	×	předpokládanný čas příjezdu	×
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	×	předpokládaná doba jízdy	✓
volba placených/neplacených úseků	✓	vzdálenost k cíli	✓
trasa pro cyklisty	×	aktuální rychlost	×
trasa pro chodce	✓	maximální povolená rychlost	×
úspěšnost	0,50	aktuální ulice	×
váha	0,12	následující ulice	✓
skóre	0,06	aktuální čas	✓
		úspěšnost	0,56
		váha	0,17
		skóre	0,09
Kritérium 3 - Chytrost navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	✓
upozornění na překročení povolené rychlosti	×	přepnutí do nočního režimu (tunel)	×
asistence při zařazování do jízdních pruhů	×	HUD (Head up display)	×
informace o uzavírkách	✓	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	×
databáze dopravních radarů a kamer	✓	úspěšnost	0,25
sledování stavu silnic	✓	váha	0,04
úspěšnost	0,67	skóre	0,01
váha	0,33		
skóre	0,22		
		Celkové skóre	0,69

Obrázek 18:

Výsledky testování navigace GPS NACESTY

(Zdroj: autor)

Na Obrázku 18 je vidět, že navigace GPS NACESTY dosáhla celkového skóre 0,69. GPS NACESTY disponuje všemi funkcionalitami v prvním kritériu výběr cíle. Ve všech ostatních

kritériích o část svého skóre přišla. Mezi nepodporované funkcionality patří např. vyhledání trasy pro cyklisty, upozornění na překročení maximální povolené rychlosti, satelitní zobrazení map nebo přepínání mezi 2D a 3D zobrazením.

4.2.9 Testování navigace MapFactor GPS Navigation

MapFactor GPS Navigation je bezplatná navigace, která je dostupná na všech třech platformách. Je vyvíjena společností Mapfactor a využívá mapy OpenStreetMap [37].

Testu je podrobena verze MapFactor GPS Navigation 1.1.2.1. Navigace je testována na mobilním zařízení Microsoft Lumia 535 s operačním systémem Windows Phone 8.1. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 19.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	✓	možnost offline navigace	✓
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	✓	stažení mapy volitelné země	✓
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	×
domovská adresa	×	úspěšnost	0,75
ze seznamu kontaktů/oblíbených	✓	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,11
úspěšnost	0,86	Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
váha	0,2	směrovací tabule	✓
skóre	0,17	předpokládanný čas příjezdu	✓
Kritérium 2 - Volba trasy		předpokládaná doba jízdy	✓
plánovač trasy	✓	vzdálenost k cíli	✓
zadání průjezdných bodů	✓	aktuální rychlost	✓
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	✓	maximální povolená rychlost	✓
volba placených/neplacených úseků	✓	aktuální ulice	×
trasa pro cyklisty	✓	následující ulice	✓
trasa pro chodce	✓	aktuální čas	✓
úspěšnost	1,00	úspěšnost	0,89
váha	0,12	váha	0,17
skóre	0,12	skóre	0,15
Kritérium 3 - Chytrost navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	✓
upozornění na překročení povolené rychlosti	✓	přepnutí do nočního režimu (tunel)	×
asistence při zařazování do jízdních pruhů	×	HUD (Head up display)	×
informace o uzavírkách	×	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	✓
databáze dopravních radarů a kamer	✓	úspěšnost	0,50
sledování stavu silnic	×	váha	0,04
úspěšnost	0,50	skóre	0,02
váha	0,33	Celkové skóre	
skóre	0,17	0,73	

Obrázek 19:

Výsledky testování navigace MapFactor GPS Navigation

(Zdroj: autor)

Na Obrázku 19 je vidět, že navigace MapFactor GPS Navigation dosáhla celkového skóre 0,73. Stoprocentní úspěšnosti navigace dosáhla v druhém kritériu volba trasy. Velkou část skóre navigace ztratila v kritériu s největší váhou chytrost navigování, ve kterém má úspěšnost pouze 0,5.

4.2.10 Testování navigace Apple Maps

Apple Maps je předinstalovaná navigace na mobilních zařízeních s mobilním operačním systémem iOS. Je vyvíjena společností Apple a jako ostatní produkty Applu je určena jen pro Applem vyrobené produkty. Navigace tedy není dostupná na žádné jiné platformě.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	✓	možnost offline navigace	✓
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	×	stažení mapy volitelné země	×
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	✓
domovská adresa	✓	úspěšnost	0,75
ze seznamu kontaktů/oblíbených	✓	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,11
úspěšnost	0,86	Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
váha	0,2	směrovací tabule	✓
skóre	0,17	předpokládanný čas příjezdu	✓
Kritérium 2 - Volba trasy		předpokládaná doba jízdy	✓
plánovač trasy	✓	vzdálenost k cíli	✓
zadání průjezdných bodů	×	aktuální rychlost	×
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	×	maximální povolená rychlost	×
volba placených/neplacených úseků	×	aktuální ulice	✓
trasa pro cyklisty	×	následující ulice	✓
trasa pro chodce	✓	aktuální čas	✓
úspěšnost	0,33	úspěšnost	0,78
váha	0,12	váha	0,17
skóre	0,04	skóre	0,13
Kritérium 3 - Chytrost navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	×
upozornění na překročení povolené rychlosti	✓	přepnutí do nočního režimu (tunel)	×
asistence při zařazování do jízdních pruhů	×	HUD (Head up display)	×
informace o uzavírkách	×	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	✓
databáze dopravních radarů a kamer	×	úspěšnost	0,25
sledování stavu silnic	✓	váha	0,04
úspěšnost	0,50	skóre	0,01
váha	0,33	Celkové skóre	
skóre	0,17	0,62	

Obrázek 20:

Výsledky testování navigace Apple Maps

(Zdroj: autor)

Testu je podrobena verze Apple Maps, která vyšla společně s iOS 8.0. Navigace je testována na mobilním zařízení iPhone 5S s operačním systémem iOS 8.0. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 20, který je vyobrazen na předchozí stránce.

Z Obrázku 20 lze vyčíst, že navigace Apple Maps dosáhla celkového skóre 0,62. Navigace nebyla stoprocentně úspěšná v žádném z kritérií. Největší část skóre Apple Maps ztratily v kritériích volba trasy a chytrost navigování. Mezi nepodporované funkcionality patří např. informování o uzavírkách, volba mezi nejkratší a nejrychlejší trasou, zadávání průjezdných bodů nebo přepnutí do nočního režimu při setmění nebo průjezdu tunelem.

4.2.11 Testování navigace HERE Drive+

HERE Drive+ je předinstalovaná navigace na mobilních zařízeních s operačním systémem Windows Phone. Dostupná je i na ostatních platformách pod názvem HERE Maps. Navigace je vyvíjena společností Microsoft. Navigace HERE Drive+ bude nejspíše nahrazena novou navigací od Microsoftu s názvem Windows 10 Maps, které byly zatím vydány jen pro určité modely Microsoft Lumia s novým operačním systémem Windows 10 Mobile [38].

Testu je podrobena verze HERE Drive+ 4.9.216.1. Navigace je testována na mobilním zařízení Microsoft Lumia 535 s operačním systémem Windows Phone 8.1. Výsledky testování jsou vidět na Obrázku 21, který je vyobrazen na další stránce.

Na Obrázku 21 je vidět, že navigace HERE Drive+ dosáhla celkového skóre 0,64. Část celkového skóre navigace ztratila ve všech šesti kritériích. V ani jednom kritériu však nemá menší úspěšnost než 0,5. Mezi nepodporované funkcionality patří např. zadání průjezdných bodů, naplánování tras pro cyklisty a chodce, satelitní zobrazení map nebo vyhledávání cíle prostřednictvím souřadnic.

Kritérium 1 - Výběr cíle		Kritérium 4 - Možnosti map	
prostřednictvím souřadnic	×	možnost offline navigace	✓
poštovní směrovací číslo	✓	A-GPS	✓
strukturované zadávání	×	stažení mapy volitelné země	✓
možnost vybrat cíl označením na mapě	✓	satelitní zobrazení	×
domovská adresa	×	úspěšnost	0,75
ze seznamu kontaktů/oblíbených	✓	váha	0,14
využití historie již vyhledaných míst	✓	skóre	0,11
úspěšnost	0,57		
váha	0,2		
skóre	0,11		
Kritérium 2 - Volba trasy		Kritérium 5 - Informace na navigační obrazovce	
plánovač trasy	✓	směrovací tabule	×
zadání průjezdných bodů	×	předpokládanný čas příjezdu	×
volba nejkratší/nejrychlejší trasy	✓	předpokládaná doba jízdy	✓
volba placených/neplacených úseků	✓	vzdálenost k cíli	✓
trasa pro cyklisty	×	aktuální rychlost	✓
trasa pro chodce	×	maximální povolená rychlost	✓
úspěšnost	0,50	aktuální ulice	✓
váha	0,12	následující ulice	×
skóre	0,06	aktuální čas	✓
		úspěšnost	0,67
		váha	0,17
		skóre	0,11
Kritérium 3 - Chytrost navigování		Kritérium 6 - Zobrazení	
navigace doprovázená hlasem	✓	přepnutí do nočního režimu (čas)	✓
upozornění na překročení povolené rychlosti	✓	přepnutí do nočního režimu (tunel)	✓
asistence při zařazování do jízdních pruhů	×	HUD (Head up display)	×
informace o uzavírkách	✓	přepínání mezi 2D/3D zobrazením	✓
databáze dopravních radarů a kamer	×	úspěšnost	0,75
sledování stavu silnic	✓	váha	0,04
úspěšnost	0,67	skóre	0,03
váha	0,33		
skóre	0,22		
		Celkové skóre	0,64

Obrázek 21:

Výsledky testování navigace HERE Drive+

(Zdroj: autor)

4.2.12 Vyhodnocení výsledků testování mobilních navigací

Testováno bylo celkem 7 mobilních navigací. Výsledky testování jednotlivých navigací jsou vidět v Tabulce 9, která je vyobrazena na další stránce.

V Tabulce 9 je vidět, že nejlépe hodnocená navigace je Sygic GPS Navigation, která dosáhla celkového skóre 0,93. Ostatní navigace se takovému skóre ani nepřiblížily. Druhá nejlépe hodnocená navigace MapFactor GPS Navigation má o celé dvě desetiny menší celkové skóre než Sygic. Důvodem, proč je mezi Sygicem a ostatními navigacemi takový rozdíl, je, že Sygic je zpoplatněná navigace, zatímco všechny ostatní jsou zdarma. Zpoplatněné navigace musí

samozřejmě nabízet lepší služby než nezaplatněné navigace, protože jinak by si je nikdo nekupoval.

Tabulka 9: Celkové skóre jednotlivých testovaných navigací (Zdroj: autor)

Navigace	Celkové skóre
Google Maps	0,61
Waze	0,69
Sygic GPS Navigation	0,93
GPS NACESTY	0,69
MapFactor GPS Navigation	0,73
Apple Maps	0,62
HERE Drive+	0,64

Mezi třemi nejhůře hodnocenými navigacemi jsou Google Maps, Apple Maps a HERE Drive+. Nelze si nevšimnout, že tyto tři navigace jsou předinstalované na některé z platforem. Tento fakt by se mohl jevit jako náhoda, ale po zamyšlení z něho lze vydedukovat naprosto logické východisko. Předinstalované navigace mají mnohem větší šanci, že budou uživateli využívány než navigace, které si uživatel musí stáhnout a nainstalovat. Předinstalované navigace tedy nemusejí nutně poskytovat kvalitní služby, aby je uživatelé využívali. Navigace, které nejsou na platformách předinstalované, musejí uživateli nabídnout lepší služby než předinstalované navigace, jinak by uživatel neměl žádnou motivaci nepředinstalované navigace užívat. To je důvodem proč navigace Waze, GPS NACESTY, MapFactor GPS Navigation a samozřejmě Sygic GPS Navigation mají větší celkové skóre než zmiňované předinstalované navigace.

Výsledky testování nelze prohlásit za zarážející nebo nečekané. Naopak jsou logické a opodstatněné. Odkrývají vztahy mezi předinstalovanými a nepředinstalovanými navigacemi, ale také mezi placenými a neplacenými navigacemi.

5 Analýza mobilních platforem ve vybraných směrech

V této kapitole probíhá analýza tří největších mobilních platforem popsanych ve druhé kapitole. Platformy jsou analyzovány ve vybraných směrech definovaných ve třetí kapitole. Ke zjištění nejlepší mobilní platformy ve směru mobilních navigací a mobilních webových prohlížečů se využívají výsledky analýzy mobilních aplikací těchto směrů v předchozí kapitole.

Jelikož informace, na základě kterých se rozhoduje, která mobilní platforma je v daném směru lepší, jsou získány z analýzy v minulé kapitole, tak je tato analýza zaměřena na stejný rozsah mobilních aplikací a je tedy i stejně omezena. To znamená, že platforma, která bude prohlášena na základě této analýzy v určitém směru za nejlepší, má v daném směru nejlepší aplikace z těch, které byly hodnoceny v minulé kapitole. Nemusí to však znamenat, že je celkově v tomto směru nejlepší, protože analýze v minulé kapitole nebyly podrobeny všechny aplikace a je možné, že existují i aplikace lepší.

5.1 Analýza mobilních platforem ve směru mobilních webových prohlížečů

V této podkapitole jsou analyzovány mobilní platformy v kontextu mobilních webových prohlížečů. Nejdříve je zkoumána dostupnost mobilních prohlížečů na jednotlivých mobilních platformách a poté se platformám přiděluje skóre. Skóre platformy je ekvivalentní celkovému skóre nejlépe hodnoceného prohlížeče ze všech prohlížečů, které byly ve čtvrté kapitole hodnoceny a jsou na dané platformě dostupné.

5.1.1 Dostupnost

Dostupnost mobilních webových prohlížečů na jednotlivých platformách je vidět v Tabulce 10, která je vyobrazena na další stránce.

Z Tabulky 10 lze vypožorovat, že na každé platformě jsou dostupné jen tři z pěti prohlížečů testovaných v minulé kapitole. Důvodem, proč tomu tak je, jsou předinstalované prohlížeče. Ty jsou kromě Google Chromu, který je dostupný na všech platformách, dostupné jen na platformě, na které jsou předinstalované. Z hlediska dostupnosti ve směru mobilních webových prohlížečů na tom jsou tedy všechny tři mobilní platformy stejně.

Tabulka 10: Dostupnost mobilních webových prohlížečů na jednotlivých platformách (Zdroj: autor)

	Android	iOS	Windows Phone
Google Chrome	✓	✓	✓
Safari	×	✓	×
Android Browser	✓	×	×
Opera Mini	✓	✓	✓
Internet Explorer	×	×	✓

5.1.2 Přiřazení skóre platformám

V této podkapitole je postupně každé z platforem přiřazeno skóre ve směru mobilních webových prohlížečů. Postup přiřazení skóre platformě je následující:

1. Nejdříve se zjistí, které prohlížeče jsou na platformě dostupné (např. z Tabulky 10 v minulé podkapitole)
2. Poté se u dostupných prohlížečů zjistí celkové skóre, kterého dosáhly v testování ve čtvrté kapitole.
3. Nakonec se platformě přiřadí skóre, které je stejné jako nejvyšší skóre, které bylo přiřazeno dostupnému prohlížeči v bodě 2.

Skóre platformy tedy vypovídá o nejlepším prohlížeči, který je na této platformě dostupný. Byl zvolen tento postup, protože pro uživatele má celkem podstatný informační přínos. Když bude na základě skóre některá z platforem prohlášena za nejlepší, tak uživatel bude vědět, že na této platformě bude mít k dispozici lepší prohlížeč než na ostatních platformách. Informace zjištěné v této analýze tedy uživatel může využít při výběru operačního systému pro svoje mobilní zařízení.

Další zajímavou informací, kterou tato analýza odkryje, je zjištění, který prohlížeč je na dané platformě nejlepší. S touto informací se však dále nepracuje.

Přiřazení skóre platformě Android

V této části je přiřazeno skóre platformě Android. Přiřazení skóre je vidět v Tabulce 11, která je vyobrazena na další stránce.

Z Tabulky 11 lze vyčíst, že nejlepší prohlížeč platformy Android je Google Chrome s celkovým skóre 0,93. To znamená, že platforma Android dosáhla ve směru mobilních prohlížečů skóre 0,93.

Tabulka 11: *Přiřazení skóre platformě Android ve směru mobilních prohlížečů (Zdroj: autor)*

Dostupný prohlížeč	Celkové skóre
Google Chrome	0,93
Opera Mini	0,54
Android Browser	0,6

Přiřazení skóre platformě iOS

V této části je přiřazeno skóre platformě iOS. Přiřazení skóre lze vidět v Tabulce 12.

Tabulka 12: *Přiřazení skóre platformě iOS ve směru mobilních prohlížečů (Zdroj: autor)*

Dostupný prohlížeč	Celkové skóre
Google Chrome	0,93
Opera Mini	0,54
Safari	0,78

V Tabulce 12 je vidět, že nejlepší prohlížeč platformy iOS je Google Chrome s celkovým skóre 0,93. Takže platforma iOS získává ve směru mobilních prohlížečů skóre 0,93.

Přiřazení skóre platformě Windows Phone

V této části je přiřazeno skóre platformě Windows Phone. Přiřazení skóre je vidět v Tabulce 13.

Tabulka 13: *Přiřazení skóre platformě Windows Phone ve směru mobilních prohlížečů (Zdroj: autor)*

Dostupný prohlížeč	Celkové skóre
Google Chrome	0,93
Opera Mini	0,54
Internet Explorer	0,54

Z Tabulky 11 lze poznat, že nejlepší prohlížeč platformy Windows Phone je Google Chrome s celkovým skóre 0,93. To znamená, že platforma Windows Phone dosáhla ve směru mobilních prohlížečů skóre 0,93.

5.1.3 Vyhodnocení analýzy platforem ve směru mobilních prohlížečů

Z informací získaných v minulých dvou podkapitolách lze vyvodit, že ve směru mobilních webových prohlížečů na tom jsou všechny tři platformy úplně stejně. Stejně na tom jsou jak z hlediska dostupnosti, tak z hlediska nejlepšího dostupného prohlížeče. Na všech platformách je totiž dostupný nejlépe hodnocený Google Chrome.

Pro uživatele to tedy znamená, že na základě mobilních prohlížečů si platformu vybírat nemusí a tento směr mu v rozhodování ani nepomůže, jelikož všechny platformy jsou v tomto směru vyrovnané.

5.2 Analýza mobilních platforem ve směru mobilních navigací

V této podkapitole jsou analyzovány mobilní platformy v kontextu navigací. Analýza probíhá úplně stejně jako u mobilních webových prohlížečů. Nejdříve je tedy vyhodnocena dostupnost mobilních navigací na jednotlivých platformách a poté je každé platformě přiřazeno skóre.

5.2.1 Dostupnost

Dostupnost mobilních navigací na jednotlivých mobilních platformách je vidět v Tabulce 14.

Tabulka 14: Dostupnost mobilních navigací na jednotlivých mobilních platformách (Zdroj: autor)

	Android	iOS	Windows Phone
Google Maps	✓	✓	✓
Waze	✓	✓	✓
Sygic GPS Navigation	✓	✓	✓
GPS NACESTY	✓	✓	✗
MapFactor GPS Navigation	✓	✓	✓
Apple Maps	✗	✓	✗
HERE Drive+	✓	✓	✓

Z Tabulky 14 lze poznat, že nejvíce testovaných mobilních navigací je dostupných na mobilní platformě iOS. Na platformě iOS jsou dokonce dostupné všechny z testovaných navigací. Na platformě Android není dostupná pouze navigace Safari, která je předinstalovaná na platformě iOS a je dostupná jen pro tuto platformu. Pro platformu Windows Phone je kromě Safari nedostupná i navigace GPS NACESTY.

5.2.2 Přiřazení skóre platformám

V této podkapitole se jednotlivým platformám přiřazuje skóre ve směru mobilních navigací. Postup přidělování skóre je naprosto stejný jako tomu bylo u mobilních webových prohlížečů. Postup přidělování skóre je popsán v podkapitole 5.1.2.

Přiřazení skóre platformě Android

V této části je přiřazeno skóre platformě Android. Přiřazení skóre je vidět v Tabulce 15.

Tabulka 15: Přiřazení skóre platformě Android ve směru mobilních navigací (Zdroj: autor)

Dostupná navigace	Celkové skóre
Google Maps	0,61
Waze	0,69
Sygic GPS Navigation	0,93
NACESTY	0,69
MapFactor GPS Navigation	0,73
HERE Drive+	0,64

V tabulce 15 je vidět, že nejlepší navigace platformy Android je Sygic GPS Navigation s celkovým skóre 0,93. To znamená, že platforma Android dosáhla ve směru mobilních navigací skóre 0,93.

Přiřazení skóre platformě iOS

V této části je přiřazeno skóre platformě iOS. Přiřazení skóre lze vidět v Tabulce 16.

Tabulka 16: Přiřazení skóre platformě iOS ve směru mobilních navigací (Zdroj: autor)

Dostupná navigace	Celkové skóre
Google Maps	0,61
Waze	0,69
Sygic GPS Navigation	0,93
NACESTY	0,69
MapFactor GPS Navigation	0,73
HERE Drive+	0,64
Apple Maps	0,62

V Tabulce 16 je vidět, že nejlepší navigace platformy iOS je Sygic GPS Navigation s celkovým skóre 0,93. Takže platforma iOS získává ve směru mobilních navigací skóre 0,93.

Přiřazení skóre platformě Windows Phone

V této části je přiřazeno skóre platformě Windows Phone. Přiřazení skóre je vidět v Tabulce 17.

Tabulka 17: *Přiřazení skóre platformě Windows Phone ve směru mobilních navigací (Zdroj: autor)*

Dostupná navigace	Celkové skóre
Google Maps	0,61
Waze	0,69
Sygic GPS Navigation	0,93
MapFactor GPS Navigation	0,73
HERE Drive+	0,64

Z Tabulky 17 lze poznat, že nejlepší navigace platformy Windows Phone je Sygic GPS Navigation s celkovým skóre 0,93. To znamená, že platforma Windows Phone dosáhla ve směru mobilních navigací skóre 0,93.

5.2.3 Vyhodnocení analýzy platform ve směru mobilních navigací

Ve směru mobilních navigací jsou na tom platformy podobně. Skóre mají všechny platformy stejné, protože nejlépe hodnocená navigace Sygic GPS Navigation je dostupná na všech třech platformách. Pokud by se tedy uživatel rozhodoval mezi platformami na základě mobilních navigací, tak by si mohl vybrat jakoukoliv platformu a měl by jistotu, že tato platforma mu poskytne stejně kvalitní mobilní navigaci jako ostatní platformy.

Rozdílné jsou platformy jen z hlediska dostupnosti. Nejvíce mobilních navigací je dostupných na iOS, takže uživatelé s tímto operačním systémem mají větší možnost výběru mezi mobilními navigacemi.

6 Závěr

Mým primárním cílem v bakalářské práci bylo zanalyzovat a zhodnotit mobilní aplikace a mobilní platformy ve vybraných směrech, kterými jsou mobilní navigace a mobilní webové prohlížeče. Tohoto cíle se mi povedlo dosáhnout díky celkem třem analýzám v praktické části. Při první a druhé analýze, analýze nejpoužívanějších mobilních webových prohlížečů a analýze nejoblíbenějších mobilních navigací, byla stanovena kritéria hodnocení na základě již provedených analýz těchto směrů a zkušeností autora jakožto uživatele těchto aplikací. Kritériím hodnocení poté byla přiřazena váha pomocí Saatyho metody párového srovnávání, aby byla zajištěna objektivita hodnocení. Výsledky prvních dvou analýz se využily v navazující třetí analýze největších mobilních platform.

Na základě analýzy nejpoužívanějších mobilních webových prohlížečů jsem dospěl k očekávanému závěru, že podíl prohlížeče na trhu je přímo úměrný jeho kvalitě. To znamená, že uživatelé se na trhu chovají racionálně a více využívají kvalitnější prohlížeče.

Očekávané a naprosto logické výstupy vzešly i z analýzy nejoblíbenějších mobilních navigací. Nejméně kvalitní jsou předinstalované navigace, které mají zaručeno, že budou využívány i přesto, že nejsou tak kvalitní jako nepředinstalované navigace. Úplným opakem jsou placené navigace, které z analýzy vzešly jako ty nejkvalitnější. Placené navigace musejí nabízenými službami přesvědčit uživatele, aby do nich investoval své peníze.

V analýze největších mobilních platform jsem došel k neočekávanému závěru, že na všech mobilních platformách je možné získat stejně kvalitní mobilní navigace i mobilní webové prohlížeče. Mobilní platformy se liší jen z hlediska dostupnosti. To znamená, že na některých platformách má uživatel větší možnost výběru mezi aplikacemi. Očekával jsem, že výstupy poskytnou uživateli informace, které by mohl využít při výběru operačního systému pro svoje mobilní zařízení. Avšak výsledky analýzy žádný informační zisk uživateli v tomto ohledu nepřinesly.

Sekundárním cílem této práce bylo informovat čtenáře o nejrozšířenějších mobilních platformách. Ke splnění tohoto cíle došlo v teoretické části. Na základě průzkumu trhu mobilních operačních systémů americkou společností International Data Corporation byly určeny tři nejrozšířenější mobilní platformy, které byly dále podrobněji popsány.

Jako svůj největší přínos k řešené problematice vnímám stanovení kritérií hodnocení u mobilních webových prohlížečů a vytvoření postupu vyhodnocení jednotlivých mobilních navigací i mobilních webových prohlížečů.

Mobilní aplikace byly v této práci hodnoceny jen z hlediska funkčnosti. Rozšířením by tedy mohla být práce zaměřená na porovnání grafického uživatelského rozhraní mobilních navigací nebo mobilních webových prohlížečů. Objektívni porovnání by se dalo realizovat např. dotazníkem. Výsledky obou prací by poté byly navzájem porovnány. Dalším možným rozšířením by mohla být práce, která by podrobněji zanalyzovala mobilní navigace nebo

mobilní webové prohlížeče jen na jedné z platforem. V některých pracích by mohl být využit jen způsob vyhodnocení, který byl v této práci vytvořen.

7 Seznam literatury

- [1] Smartphone OS Market Share. *IDC Research, Inc* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- [2] Smartphone Vendor Market Share. *IDC Research, Inc.* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-market-share.jsp>
- [3] Podrobná historie společnosti Google. *Google, Inc.* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.google.com/about/company/history/#1998>
- [4] JANKOVSKÝ, Dušan. Google PageRank, vysvětlení a odpovědi. *Jakpsatweb.cz* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.jakpsatweb.cz/seo/pagerank.html>
- [5] Desktop Search Engine Market Share. *NetMarketShare* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <https://www.netmarketshare.com/search-engine-market-share.aspx?qprid=4&qpcustomd=0&qptimeframe=M&qpsp=204>
- [6] BrandFinance Global 500 (100)| 2016. *Ranking The Brands* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.rankingthebrands.com/The-Brand-Rankings.aspx?rankingID=83>
- [7] WELCH, Chris. Before it took over smartphones, Android was originally destined for cameras [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.theverge.com/2013/4/16/4230468/android-originally-designed-for-cameras-before-smartphones>
- [8] MYSLIVEČEK, David. Krátké ohlédnutí za historií Androidu. *SvetAndroida.cz* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.svetandroida.cz/kratke-ohlednuti-za-historii-androidu-201305>
- [9] KILIÁN, Karel. Historie Androidu v kostce aneb Od verze 1.0 až po Android M. *SvetAndroida.cz* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.svetandroida.cz/historie-androidu-201506#kapitola01>
- [10] Dashboards. *Android Developers* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
- [11] HAMWI, Omar. Android N: everything you need to know [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <https://www.androidpit.com/android-n-release-date-news-features-name>
- [12] App Annie 2015 Retrospective. *App Annie* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://go.appannie.com/report-app-annie-2015-retrospective>
- [13] RAWLINSON, Nik. History of Apple, 1976-2016: The story of Steve Jobs and the company he founded. *Macworld UK* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.ma>

- cworld.co.uk/feature/apple/history-of-apple-steve-jobs-what-happened-mac-computer-3606104/
- [14] InfoWorld. *InfoWorld Media Group, Inc.*, 1981. ISSN 0199-6649.
- [15] DERNBACH, Christoph. Apple Lisa - Mac History [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.mac-history.net/apple-history-2/apple-lisa/2007-10-12/apple-lisa>
- [16] COSTELLO, Sam. The History of the iOS. *About.com* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: http://ipod.about.com/od/iphonesoftwareterms/a/firmw_history.htm
- [17] SMITH, David. IOS Version Stats [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <https://david-smith.org/iosversionstats/>
- [18] MAYO, Benjamin. Apple releases iOS 9.3 for iPhone, iPad and iPod touch featuring Night Shift, Touch ID Notes and more. *9to5Mac* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://9to5mac.com/2016/03/21/apple-releases-ios-9-3-for-iphone-ipad-and-ipod-touch-featuring-night-shift-touch-id-notes-and-more-here-are-all-the-new-features/>
- [19] MOREN, Dan. Does iOS 9.3 herald a new release strategy? *Macworld* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.macworld.com/article/3023032/ios/does-ios-9-3-herald-a-new-release-strategy.html>
- [20] PAINTER, Lewis. IOS 10 release date and feature rumours. *Macworld UK* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.macworld.co.uk/feature/iphone/ios-10-release-date-feature-rumours-wwdc-wishlist-3628012/>
- [21] Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 9.7 Percent in Fourth Quarter of 2015. *Gartner, Inc.* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3215217>
- [22] WARREN, Tom. Windows Phone is dead. *The Verge* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.theverge.com/2016/1/28/10864034/windows-phone-is-dead>
- [23] WARREN, Tom. Windows Phone has a new app problem. *The Verge* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.theverge.com/2015/10/23/9602350/microsoft-windows-phone-app-removal-windows-store>
- [24] Why Mobile Support for Enterprise Apps is So Important in 5 Charts. *INFRAGISTICS* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.infragistics.com/community/blogs/mobileman/archive/2015/11/24/why-mobile-support-for-enterprise-apps-is-so-important-in-5-charts.aspx>
- [25] MUSOLF, Nell. The Story of Microsoft. Jaico Publishing House, 2013. ISBN 978-8184953657.
- [26] PROTALINSKI, Emil. Windows 10 hits 9% market share, El Capitan takes first among OS X versions. *VentureBeat* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://ventureb>

- eat.com/2015/12/01/windows-10-hits-9-market-share-el-capitan-takes-first-among-os-x-versions/
- [27]WEIR, Andy. From Photon to the future: A not-so-brief history of Windows Phone. *Neowin LLC*. [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.neowin.net/news/from-photon-to-the-future-a-not-so-brief-history-of-windows-phone>
- [28]ALLISON, Michael. Windows 10 Mobile reaches 7.7%, will cap out at 50% of current Windows phone user base. *MSPoweruser* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://mspoweruser.com/adduplex-stats-windows-10-mobile-reaches-7-7-will-cap-50-current-windows-phone-user-base/>
- [29]SPACE, Ewan. Ruthless Microsoft's Smart Decision To Kill Windows Phone. *Forbes Europe* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: [http://www.forbes.com/sites/ ewanspen- ce/2016/01/30/microsoft-windows-phone-lumia-sales-crash](http://www.forbes.com/sites/ewanspen- ce/2016/01/30/microsoft-windows-phone-lumia-sales-crash)
- [30]The most popular mobile apps in the world. *Ironpaper* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.ironpaper.com/webintel/articles/the-most-popular-mobile-apps-in-the-world/>
- [31]What is GPS? *Garmin* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www8.garmin.com/aboutGPS/>
- [32]ŠUBRT, Tomáš. Ekonomicko-matematické metody. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-7380-563-0.
- [33]Mobile/Tablet Top Browser Share Trend. *NetMarketShare* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <https://www.netmarketshare.com/browser-market-share.aspx?qprid=1&qpcustomb=1>
- [34]FIRTMAN, Maximiliano. Android and the eternal dying mobile browser [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.mobilexweb.com/blog/android-browser-eternal-dying>
- [35]BŘEZINA, Petr. Analýza vybraných směrů v oblasti aplikací pro mobilní platformy. Praha, 2015. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [36]Česká mobilní offline navigace GPS NaCesty [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://www.mediatel.cz/sluzby/mobilni-aplikace-ke-stazeni/gps-navigace-nacesty-offline-mapy/>
- [37]Navigator Free. *MapFactor* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://navigatorfree.mapfactor.com/cs/>
- [38]KAPOOR, Kushal. New Features in Windows 10 Maps App. *Windows Blog* [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <https://blogs.windows.com/windowsexperience/2016/03/17/new-features-in-windows-10-maps-app/>

8 Seznam použitých obrázků a tabulek

8.1 Obrázky

Obrázek 1: Podíl mobilních operačních systémů na trhu v letech 2012 až 2015	3
Obrázek 2: Podíl prodejců chytrých mobilních telefonů na trhu v letech 2012 až 2015	4
Obrázek 3: Tržní podíly internetových vyhledávačů na osobních počítačích v lednu 2016	6
Obrázek 4: Rozšířenost jednotlivých verzí operačního systému Android v březnu 2016	8
Obrázek 5: Indexovaný počet stažených aplikací a objem příjmů v obchodech s mobilními aplikacemi Google Play a iOS App Store v letech 2013 až 2015	10
Obrázek 6: Počet mobilních aplikací v jednotlivých obchodech s aplikacemi v roce 2015	15
Obrázek 7: Podíl na trhu jednotlivých operačních systémů pro osobní PC v listopadu 2015	16
Obrázek 8: Distribuce jednotlivých verzí operačního systému Windows Phone v březnu 2016...	17
Obrázek 9: Saatyho matice obecně	25
Obrázek 10: Výsledky testování prohlížeče Chrome	27
Obrázek 11: Výsledky testování prohlížeče Internet Explorer	28
Obrázek 12: Výsledky testování prohlížeče Opera Mini	30
Obrázek 13: Výsledek testování prohlížeče Android Browser	31
Obrázek 14: Výsledky testování prohlížeče Safari	32
Obrázek 15: Výsledky testování navigace Google Apps	39
Obrázek 16: Výsledky testování navigace Waze	40
Obrázek 17: Výsledky testování navigace Sygic GPS Navigation	41
Obrázek 18: Výsledky testování navigace GPS NACESTY	42
Obrázek 19: Výsledky testování navigace MapFactor GPS Navigation	43
Obrázek 20: Výsledky testování navigace Apple Maps	44
Obrázek 21: Výsledky testování navigace HERE Drive+	46

8.2 Tabulky

Tabulka 1: Procentuální vyjádření podílu na trhu jednotlivých platforem v letech 2012 až 2015.....	4
Tabulka 2: <i>Procenta zastoupení jednotlivých verzí Androidu v březnu 2016.</i>	9
Tabulka 3: <i>Distribuce jednotlivých verzí iOS v březnu 2016</i>	13
Tabulka 4: <i>Podíl na trhu mobilních webových prohlížečů v březnu 2016</i>	22
Tabulka 5: <i>Výpočet vah kritérií k hodnocení mobilních webových prohlížečů</i>	26
Tabulka 6: <i>Celkové skóre jednotlivých testovaných prohlížečů</i>	33
Tabulka 7: <i>Vybrané mobilní navigace pro analýzu</i>	34
Tabulka 8: <i>Výpočet vah kritérií k hodnocení mobilních navigací</i>	37
Tabulka 9: <i>Celkové skóre jednotlivých testovaných navigací</i>	47
Tabulka 10: <i>Dostupnost mobilních webových prohlížečů na jednotlivých platformách</i>	49
Tabulka 11: <i>Přiřazení skóre platformě Android ve směru mobilních prohlížečů</i>	50
Tabulka 12: <i>Přiřazení skóre platformě iOS ve směru mobilních prohlížečů</i>	50
Tabulka 13: <i>Přiřazení skóre platformě Windows Phone ve směru mobilních prohlížečů</i> ..	50
Tabulka 14: <i>Dostupnost mobilních navigací na jednotlivých mobilních platformách</i>	51
Tabulka 15: <i>Přiřazení skóre platformě Android ve směru mobilních navigací</i>	52
Tabulka 16: <i>Přiřazení skóre platformě iOS ve směru mobilních navigací</i>	52
Tabulka 17: <i>Přiřazení skóre platformě Windows Phone ve směru mobilních navigací</i>	53