



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



MOBILNÍ APLIKACE V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU

Diplomová práce

Studijní program: N6209 – Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209T021 – Manažerská informatika

Autor práce: **Bc. Miroslav Koudelka**

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Miroslav Koudelka**
Osobní číslo: **E12000025**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Manažerská informatika**
Název tématu: **Mobilní aplikace v automobilovém průmyslu**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Rešerše v oblasti současného stavu a vývoje mobilních aplikací v automobilovém průmyslu
2. Analýza portfolia mobilních aplikací z pohledu pokrytí cílových skupin
3. Mobilní aplikace jako podpora marketingových strategií podniku
4. Návrh inovativního řešení vybrané aplikace
5. Zhodnocení navrženého řešení, možnosti perspektivního rozvoje

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **65 normostran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

McWHERTER, J. and SCOTT GOWELL. Professional: Mobile Application Development. 1st ed. Indianapolis: WILEY, 2012. ISBN 978-1-118-20390-3.

MURPHY, L. M. Android 2. Průvodce programováním mobilních aplikací. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2011. ISBN 9788025131947.

DOUCEK, P. Informační management v informační společnosti. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013. ISBN 978-80-7431-079-3.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.

Katedra informatiky

Konzultant diplomové práce:

Ing. Jan Prášek

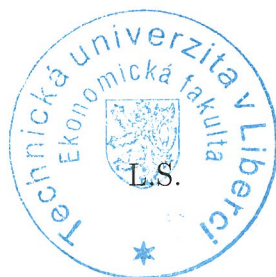
ŠKODA AUTO a. s.

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **7. května 2015**



doc. Ing. Miroslav Žížka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2014

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Janu Skrbkovi, Dr. za praktické rady a podmínky. Dále děkuji konzultantovi diplomové práce Ing. Janu Práškoví ze společnosti ŠKODA AUTO a.s. za odborné poznámky a obětavý přístup v průběhu celé diplomové práce.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá využitím mobilních aplikací v rámci automobilového průmyslu. Úvodní teoretická část práce seznamuje čtenáře s historickým vývojem mobilních zařízení a operačních systémů. Dále jsou zde vysvětlena specifika vývoje a omezení spojená s návrhem aplikace určené pro mobilní zařízení. Následující kapitoly popisují rozdělení, rozdíly ve vývoji a proces publikace mobilních aplikací. Praktická část diplomové práce se zabývá analýzou trhu mobilních aplikací, v rámci automobilového průmyslu, se zaměřením na porovnání konkurenčních řešení vybraných automobilových společností ŠKODA AUTO, Volkswagen a Toyota. Na základě výsledků analýzy trhu mobilních aplikací je navržena aplikace určená pro vzdálenou komunikaci mezi automobilem a mobilním zařízením.

Klíčová slova

mobilní aplikace, automobilový průmysl, infotainment systém automobilu, Android, iOS, Windows Phone, návrh aplikace, cloud

Annotation

This Diploma thesis deals with using mobile applications in automotive industry. First part of the work introduces readers to mobile equipments and mobile OS history. Second part explains specific process of applications development for purpose of mobile equipments. Next parts of the work describe distribution, differences in development and publication process of mobile applications. Practical part of the thesis contains market research of mobile applications in automotive industry, with focusing on comparisons competitive solutions selected companies ŠKODA AUTO, Volkswagen and Toyota. Additional outcome practical part is proposal mobile application designed to communication between mobile equipment and car, based on previous market analysis.

Keywords

Mobile Applications, Automotive Industry, Car Infotainment Systems, Android, iOS, Windows Phone, Application Proposal, Cloud

Obsah

Anotace.....	6
Annotation	7
Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek.....	13
Seznam grafů	14
Seznam použitých zkratk	15
Úvod	17
1 Historický vývoj mobilních zařízení	19
1.1 Vývoj mobilních operačních systémů.....	21
2 Specifika vývoje mobilních aplikací	25
2.1 Komponenty PCDs	27
2.1.1 Vstupní a výstupní interface	27
2.1.2 Multimédia	33
2.1.3 Webové služby	34
2.1.4 Připojení do sítě GSM	35
3 Rozdělení mobilních aplikací	37
3.1 Firma jako producent mobilní aplikace v prostředí E-commerce.....	37
3.1.1 Business to Business (B2B).....	38
3.1.2 Business to Customer (B2C)	38
3.1.3 Business to Employee (B2E).....	38
3.1.4 Business to Government (B2G).....	38
3.2 Komunikace mezi zařízeními a IT infrastrukturou Machine to Machine (M2M)	39
3.3 Typy architektur.....	39
3.3.1 Nativní aplikace.....	40
3.3.2 Webová aplikace.....	40
4 Rozdíly ve vývoji nativních aplikací v prostředí různých mobilních platforem	43
5 Proces publikace mobilních aplikací na internetové obchody	44
6 Analýza trhu s mobilními aplikacemi v rámci automobilového segmentu	45

6.1	Předprodejní aplikace	45
6.1.1	Interaktivní katalogy.....	45
6.1.2	Komunikace s médii	51
6.2	Poprodejní aplikace.....	55
6.2.1	Servis a manuál.....	55
6.3	Aplikace určené pro spojení s automobilem.....	61
6.3.1	Přímé spojení automobilu s PCDs.....	61
6.3.2	Propojení s Infotainment systémem vozidla.....	67
6.3.3	Spojení přes Cloud	70
7	Návrh aplikace Car Remote Control	75
7.1	Současný stav.....	75
7.2	Cílový stav aplikace.....	75
7.2.1	Ekonomické cíle	76
7.3	Funkční požadavky	77
7.3.1	Serverová část aplikace	77
7.3.2	Klientská část aplikace	79
7.4	Ostatní požadavky.....	87
7.4.1	Požadavky na HW a SW infotainment systému	87
7.4.2	Požadavky na SW a HW serverové části.....	87
7.4.3	Požadavky na HW a SW mobilního zařízení	87
7.5	Zabezpečení aplikace	88
7.5.1	Připojení PCD a automobilu k serverové části aplikace	88
7.5.2	Zabezpečení uživatelských dat	89

7.6	Rizika spojená s nasazením aplikace do provozu	89
7.6.1	Bezpečné využití aplikace	89
7.6.2	Internetové připojení.....	90
7.7	Možnosti rozšíření aplikace	90
7.8	Ekonomické zhodnocení navrhnutého řešení	91
	Závěr.....	94
	Seznam použité literatury	96
	Seznam příloh.....	104
	Přílohy	105

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Vybrané milníky ve vývoji mobilních telefonů.....	19
Obr. č. 2: Historický vývoj mobilních platform 22	22
Obr. č. 3: Doba hovoru v minutách přepočtena na kapacitu baterie 1000 mAh 26	26
Obr. č. 4: Gesta používaná pro ovládání dotykové obrazovky..... 29	29
Obr. č. 5: Změna rozvržení obrazovky pomocí motion control. 29	29
Obr. č. 6: Určení polohy pomocí signálu ze třech družic. 32	32
Obr. č. 7: Sekvence snímků IBP v MPEG kódování..... 33	33
Obr. č. 8: Funkční schéma komunikačního standardu GSM..... 35	35
Obr. č. 9: Obecné porovnání nativní a webové aplikace 41	41
Obr. č. 10: Škoda Octavia III kombi 3D model..... 47	47
Obr. č. 11: Umístění hotspotů v interiéru vozidla - Interactive Catalogue aplikace 47	47
Obr. č. 12: Ecorolla360 Comparison App 2014 - 3D model Toyota Corrola 2014 49	49
Obr. č. 13: Základní obrazovka aplikace Ecorolla360 Comparison App 2014..... 49	49
Obr. č. 14: VW up! 3D konfigurace automobilu 50	50
Obr. č. 15: Detailní pohled na aplikaci ŠKODA Media Services 52	52
Obr. č. 16: Toyota Europe Newsfeed aplikace 53	53
Obr. č. 17: Hlavní menu aplikace Volkswagen Media..... 54	54
Obr. č. 18: Detail vybraného článku aplikace Volkswagen Media 55	55
Obr. č. 19: Aplikace ŠKODA Service..... 57	57
Obr. č. 20: Volkswagen Service Czech Rep..... 59	59
Obr. č. 21: Servisní aplikace Toyota Owners 60	60
Obr. č. 22: Propojení PCDs se zařízením SmartGate ŠKODA AUTO 61	61
Obr. č. 23: ŠKODA Drive aplikace..... 63	63
Obr. č. 24: ŠKODA Performance 64	64
Obr. č. 25: ŠKODA G-Meter aplikace 65	65
Obr. č. 26: Aplikace ŠKODA MFA – funkce 66	66
Obr. č. 27: Propojení PCDs s Infotainment systémem vozidla 67	67
Obr. č. 28: Drive & Track..... 68	68
Obr. č. 29: Aplikace Toyota Entune® 69	69
Obr. č. 30: Sdílené spojení přes Cloud 70	70
Obr. č. 31: Toyota T-Connect systém..... 71	71

Obr. č. 32: OnStar- architektura vzdáleného ovládání automobilu	72
Obr. č. 33: OnStar RemoteLink aplikace	74
Obr. č. 34: Komunikační schéma aplikace Car Remote Control	76
Obr. č. 35: Funkční schéma serverové části aplikace	78
Obr. č. 36: Diagram menu aplikace Car Remote Control	79
Obr. č. 37: Úvodní obrazovka aplikace	80
Obr. č. 38: Obrazovka navigace Car Remote Control	81
Obr. č. 39: Obrazovka ovládání automobilu Car Remote Control	82
Obr. č. 40: Obrazovka s informacemi o automobilu Car Remote Control	83
Obr. č. 41: Obrazovka zabezpečení automobilu Car Remote Control	84
Obr. č. 42: Obrazovka formuláře pro záznam dopravní nehody Car Remote Control	85
Obr. č. 43: Videozáznam z palubní desky automobilu Car Remote Control	86

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Specifikace bezdrátových technologií Bluetooth a IrDA.....	28
Tab. č. 2: Specifikace nejčastěji používaných WiFi technologií.....	28
Tab. č. 3: Rozdělení modelů E-commerce z pohledu jedné firmy.....	37
Tab. č. 4: Škoda Interactive Catalogue.....	46
Tab. č. 5: Ecorolla360 Comparison App 2014.....	48
Tab. č. 6: VW up! 3D.....	50
Tab. č. 7: Škoda Media Services.....	51
Tab. č. 8: Toyota Europe Newsfeed.....	53
Tab. č. 9: Volkswagen Media.....	54
Tab. č. 10: ŠKODA Service.....	57
Tab. č. 11: Volkswagen Service Czech Rep.....	58
Tab. č. 12: Toyota Owners.....	60
Tab. č. 13: ŠKODA Drive.....	62
Tab. č. 14: ŠKODA Performance.....	64
Tab. č. 15: ŠKODA G-Metr.....	65
Tab. č. 16: ŠKODA MFA Pro.....	66
Tab. č. 17: Aplikace Drive & Track.....	68
Tab. č. 18: Toyota Entune.....	69
Tab. č. 19: OnStar RemoteLink.....	73
Tab. č. 20: Zpoplatnění prémiových služeb v Kč.....	91
Tab. č. 21: Počet uživatelů navigační služby.....	91
Tab. č. 22: Příjmy z provozu navigačních služeb v tisících Kč.....	92
Tab. č. 23: Příjmy z provozu prémiových služeb v tisících Kč.....	92
Tab. č. 24: Náklady na vytvoření aplikace.....	92
Tab. č. 25: Náklady na provoz cloudové služby Windows Azure Kč/rok.....	93
Tab. č. 26: Předpokládaný odhad zisku z provozu aplikace v tisících Kč.....	93
Tab. č. 27: Optimistický odhad zisku z provozu aplikace v tisících Kč.....	93
Tab. č. 28: Pesimistický odhad zisku z provozu aplikace v tisících Kč.....	93

Seznam grafů

Graf č. 1: Srovnání podílu jednotlivých mobilních OS na celosvětovém trhu k srpnu.....	24
Graf č. 2: Rozlišení obrazovek mobilních zařízení a jejich tržní podíl ve světě.	30

Seznam použitých zkratk

AAC	Advanced Audio Coding (ztrátová komprese digitálního zvuku)
ARM	Advanced RISC Machine (32-bitová RISC architektura procesorů)
CPU	Central Processing Unit (centrální výpočetní jednotka)
Cloud	Metoda přístupu k využití výpočetní techniky, která je založena na poskytování sdílených výpočetních prostředků a jejich využívání formou služby
CSS3	Cascading Style Sheets (kaskádové styly slouží ke grafické úpravě webu)
E-commerce	Electronic Commerce (elektronické obchodování)
GPS	Global Positioning System (systém pro určení zeměpisné polohy)
GSM	Global System for Mobile Communications (globální systém pro mobilní komunikaci)
GTK	Linuxová knihovna pro práci s grafikou
HTML5	HyperText Markup Language 5 (jazyk sloužící k programování webů včetně multimédií)
JavaScript	Programovací jazyk webových aplikací na straně internetového prohlížeče
JSON	JavaScript Object Notation (je způsob zápisu dat (datový formát) nezávislý na počítačové platformě)
IrDA	Infrared Data Association (infračervený port)
Libc	Standardní C knihovna optimalizovaná pro Linux
LiteSQL	Relační databáze dostupná všem aplikacím
MIDI	Musical Instruments Digital Interface
MPEG-4	Moving Picture Experts Group (ztrátový formát videozáznamu)
MySQL	Databázový systém
OBD II	On-Board Diagnostics (zařízení určené pro výčet informací o automobilu z CAN sběrnice)
OpenGL	Knihovna sloužící pro práci s 3D grafikou
OS	Operační Systém
PCDs	Personal Communication Devices (osobní komunikační zařízení)
PDA	Personal Digital Assistant (digitální osobní asistent)
PHP	Hypertext Preprocessor (skriptovací jazyk na straně serveru)

PPI	Points Per Inch (počet obrazových bodů (pixelů) na lince dlouhé 2,54 cm)
RISC	Reduced Instruction Set Computer (redukovaná instrukční sada)
SDK	Standardized software development kits (základní nástroj určený k tvorbě nativních aplikací)
SSL	Secure Socket Layer (šifrování přenosu na úrovni TCP/IP)
Snímky B	Bidirectionally Interpoled
Snímky I	Intra Code Image
Snímky P	Predicted Image
UI	User Interface (uživatelské rozhraní)
WAP	Wireless Application Protocol (protokol pro získávání informací z mobilní sítě)
WiFi	Wireless Fidelity (bezdrátový přenos dat na střední vzdálenost)
WPAN	Wireless Personal Area Network (bezdrátová síť určená pro komunikace na velmi krátké vzdálenosti do 10 m)

Úvod

Mobilní aplikace patří v současné době k jedné z nejrychleji rozvíjejících se technologií. Tržní podíl mobilních technologií roste ročně o desítky procent. Současně se objevují stále nová odvětví, ve kterých nacházejí tyto technologie uplatnění. Jedním z nejvýznamnějších je automobilový průmysl. Propagace značky a navýšení funkcionality automobilu tvoří hlavní oblast využití mobilních aplikací v rámci automobilové společnosti.

Téma diplomové práce bylo vybráno na základě předchozí zkušenosti autora s vývojem, testováním a publikací mobilních aplikací ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Cílem DP bylo popsat současný stav a vývoj mobilních aplikací v rámci automobilového průmyslu. Dalším dílčím cílem této práce bylo vytvoření konkurenční analýzy portfolia mobilních aplikací vybrané automobilové společnosti z pohledu životního cyklu automobilu a pokrytí cílových skupin. Na základě požadavku plynoucího z konkurenční analýzy byl vytvořen návrh mobilní aplikace pro vzdálenou komunikaci automobilu a mobilního zařízení. DP má ambici stát se komplexní studií dokumentující činnost oddělení, zabývajícího se správou a publikací mobilních aplikací v automobilové společnosti.

První kapitola se zabývá historickým vývojem mobilních zařízení a operačních systémů s důrazem na vznik klíčových technologií v dané oblasti. Následující kapitola seznamuje čtenáře se specifickými vlastnostmi a komponenty mobilních zařízení.

Třetí kapitola věnovaná rozdělení mobilních aplikací, si klade za cíl představit základní metodiku členění mobilních aplikací. Nejprve se jedná o rozdělení z pohledu firmy jako producenta mobilní aplikace v prostředí E-commerce. Dále jsou zde vysvětleny rozdíly ve vývoji aplikací dle zvoleného typu architektury.

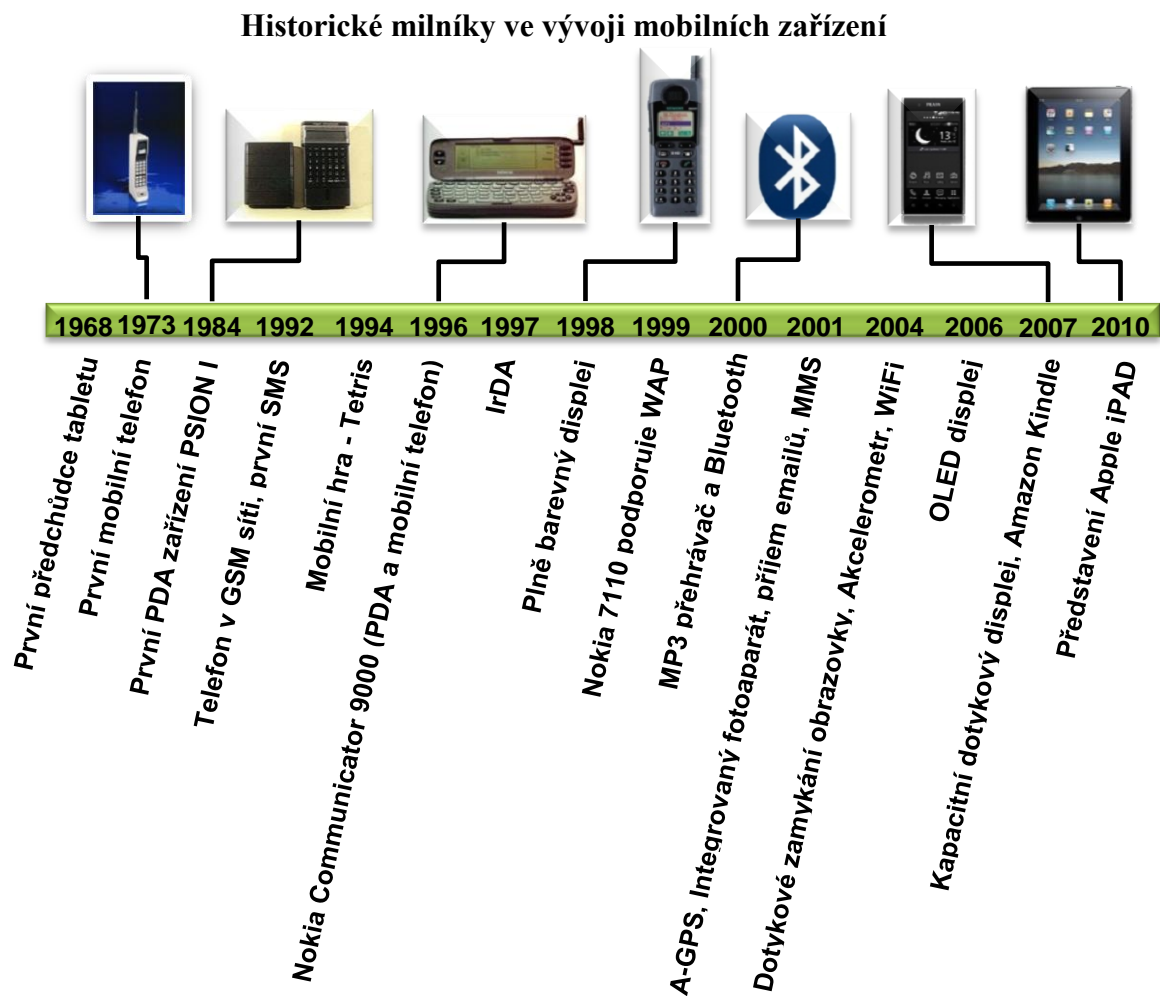
Závěr teoretické části ve čtvrté a páté kapitole ukazuje specifika vývoje, testování a proces publikace nativních aplikací v prostředí různých mobilních platforem.

Následující šestá kapitola je již zaměřena na praktické vytvoření konkurenční analýzy portfolia mobilních aplikací, z pohledu nasazení v jednotlivých fázích životního cyklu automobilu, vybrané automobilové společnosti. Analýza dále obsahuje rozdělení aplikací do příslušné skupiny z pohledu E-commerce.

Závěrečná sedmá kapitola se zabývá vytvořením návrhu mobilní aplikace, určené pro vzdálenou komunikaci mezi automobilem a mobilním zařízením. Součástí této kapitoly jsou možnosti rozšíření aplikace a ekonomické zhodnocení navrhnutého řešení.

1 Historický vývoj mobilních zařízení

Historie mobilních telefonů je spjata především s počátkem 70. let, kdy Martin Cooper ze společnosti Motorola provedl první telefonát prostřednictvím prototypu přenosného zařízení DynaTAC. S hmotností kolem jednoho kilogramu a akumulátorem umožňujícím maximální délku hovoru 35 minut, včetně nabíjecí periody 10 hodin, nemělo zařízení s dnešními smartphony mnoho společného, snad jen „bezdrátový“ provoz. Vývoj přenosných zařízení probíhal v dalších dvou specifických větvích. První větev tvoří tzv. PDA zařízení, která ve svých počátcích sloužila pouze pro matematické, kancelářské a později, s nástupem nových operačních systémů, i multimediální využití. Druhou větev tvoří tablety, které z historického hlediska vznikly, jako zmenšená verze přenosných počítačů. Obrázek č. 1. představuje časovou osu vývoje mobilních zařízení. [1][2]



Obr. č. 1: Vybrané milníky ve vývoji mobilních telefonů
Zdroj: vlastní zpracování

Počátky mobilních zařízení (1968 – 1983)

Předchůdce dnešních tabletů se jmenoval Dynabook a byl poprvé představen v roce 1968. Jednalo se o přenosné zařízení s obrazovkou a hardwarovou QWERTY klávesnicí, které bylo primárně určeno pro vzdělávání dětí v oblasti moderních technologií.

V raných počátcích vývoje mobilních telefonů probíhal technologický boj o sestrojení prvního komerčního zařízení, které by umožňovalo bezdrátový hlasový přenos. Na prototyp DynaTAC navázal v roce 1983 první komerčně vyráběný produkt Motorola Dynatac 8000X s menšími rozměry. Přesto se jednalo o poměrně velké zařízení s 30 deskami plošných spojů, hmotností přibližně 500g a na svoji dobu astronomickou pořizovací cenou 4000 \$. [1][2]

Od analogového k digitálnímu přenosu dat (1984 – 1993)

V roce 1984 je představeno první PDA zařízení PSION I, které nemělo žádný OS a uživatelé poskytovalo základní tabulkovou databázi pro kontakty, kalkulačku a hodiny. PSION I využíval 8-bitovou architekturu procesoru s taktovací frekvencí 0,9 MHz, 4 KB vnitřní paměti a 2 KB statické paměti RAM. Společnost Apple jako první představila zařízení MessagePad, které dokázalo rozpoznat ručně napsaný text.

Snaha minimalizovat rozměry vedla k vytvoření prvního kapesního mobilního telefonu Technophone PC105. Obliba tohoto zařízení mezi zákazníky měla značný vliv na další vývoj telekomunikačních technologií, např. na vytvoření buňkové sítě GSM a s tím spojený proces zavádění osobních mobilních telefonů. Pokrok ve vývoji mobilních telefonů představovala první odeslaná SMS zpráva v roce 1992, stejně jako použití první lithium-iontové baterie v témže roce. [1][2]

Navyšování funkcionality zařízení (1994 – 2006)

V tomto období nastává razantní nárůst dostupných funkcí pro mobilní telefony. Požadavkem uživatelů přestává být pouze telefonování a posílání zpráv. Mají zájem spojit své přístroje s PC, nebo s ostatními přáteli pomocí bezdrátových technologií, jako jsou IrDA (1997) a Bluetooth (2000). Významným krokem ve vývoji PDA zařízení nastal s uveřejněním Palm Pilot 1000 v roce 1996. Tento produkt od stejnojmenné společnosti

Palm představoval průlom v oblasti grafického uživatelského rozhraní (dále jen GUI), které implementovala nová mobilní platforma Palm OS. Nokia Communicator 9000 (1996) je první zařízení, které spojuje funkce PDA s mobilním telefonem.

Dále se čím dál více projevuje zájem o zábavu a multimédia, z čehož plyne požadavek na implementaci přehrávání hudby a videa, s možností vše sledovat pomocí barevného displeje. Nejvýznamnější nově implementovanou technologií je však dostupnost internetu prostřednictvím WAP - prohlížeče (1999). [1][2]

Vzestup chytrých telefonů - smartphonů (2007 – současnost)

Nástup chytrých telefonů je spojen s vydáním prvního i-Phonu - mobilní telefon od společnosti Apple. Tento přístroj nabízel svým uživatelům dostatek multimediálních funkcí, zdařilé designové provedení a především nový operační systém iOS. Nejmodernější smartphony současnosti pracují s hardwarovým vybavením, jako je 4 jádrový procesor s taktovací frekvencí 2GHz nebo operační paměti s kapacitou 2GB.

Vývojová větev PDA zařízení prakticky přestala fungovat díky implementaci veškerých funkcí do mobilního telefonu a později i do tabletu. Naopak tablety začaly být od roku 2007, kdy společnost Amazon představila tablet Kindle určený pro čtení e-knih, velmi populární. Další významný milník ve vývoji nastal v roce 2010, kdy společnost Apple vydává svůj první tablet zvaný iPad s 9,7 palcovým displejem a procesorem o taktu 1GHz. [1][2]

1.1 Vývoj mobilních operačních systémů

Mobilní OS je základním softwarovým vybavením každého přenosného zařízení. Jeho hlavní funkcí je správa omezených systémových prostředků jako je operační paměť (RAM), datová úložiště a využití centrální výpočetní jednotky (CPU). Dále mobilní OS definuje funkce mobilního zařízení, např. ovládání pomocí dotykové klávesnice, synchronizaci aplikací se stolním počítačem a různé komunikační a multimediální služby (email, odesílání textových zpráv, WiFi, přehrávání videa). [3][4]

Historické milníky ve vývoji mobilních OS



Obr. č. 2: Historický vývoj mobilních platforem
Zdroj: vlastní zpracování

Počátky vývoje 1993 – 1996

Za historicky první mobilní platformu je považována Datalight ROM DOS od společnosti IBM. Mezi základní funkce tohoto systému patřily kalendář, kalkulačka, adresář, poznámkový blok. V roce 1996 byl na trh uveden komunikátor Nokia 9000, který disponuje 16 bitovým OS GEOS podporující základní grafický interface. Významnou událostí se stalo uvedení OS PAL pro PDA. Tento systém poskytoval možnost dotykového ovládání obrazovky pomocí pera. [3][4]

Nadvláda Symbianu (2000 -2005)

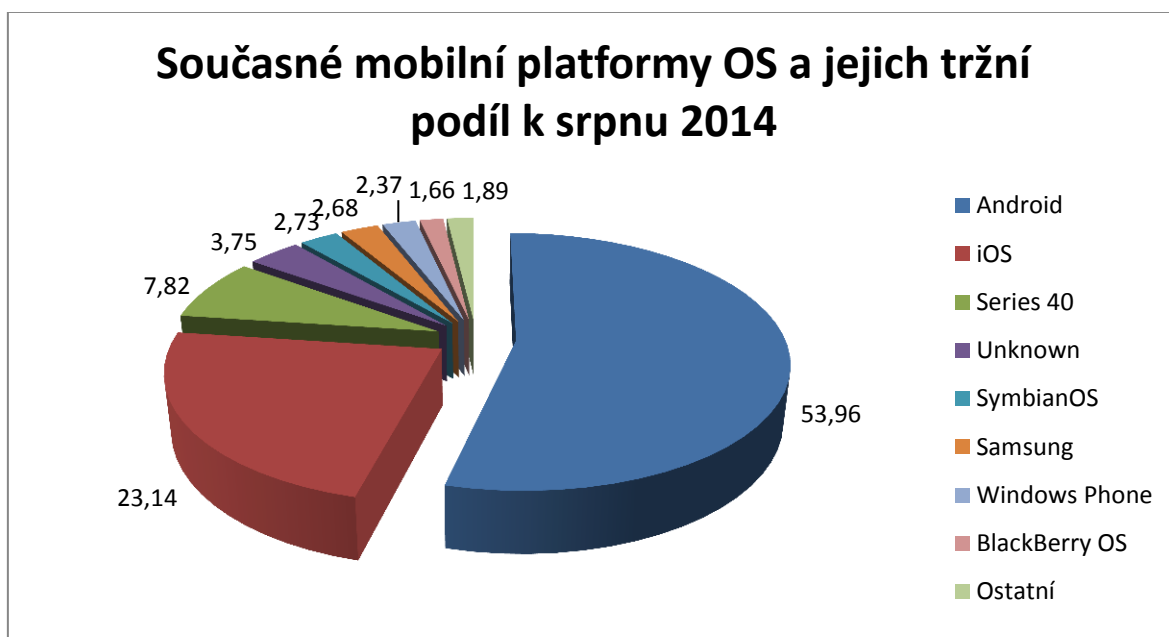
Windows Mobile 2000 od společnosti Microsoft, založený na hybridním jádře, určený pro provoz jak na mobilních telefonech, tak i na PDA patřil mezi nejpoužívanější systémy své doby. Nejvýznamnější a na dlouhou dobu nejpoužívanějším OS, výhradně pro mobilní telefony, se stal v roce 2001 Symbian. Jedná se o otevřený OS napsaný v programovacím jazyce C++. Výhodou tohoto OS je jeho kompatibilita s různými výrobci mobilních zařízení, mezi které již od začátku patřily zakládající společnosti: Ericsson, Motorola, Nokia a Psion. Nejpopulárnějšími verzemi tohoto OS jsou verze s označením S40 a S60, které byly v průběhu let mnohokrát aktualizovány. V roce 2002 přichází na trh OS od firmy BlackBerry, který jako první přinesl možnost multitaskingu a podporu mnoha vstupních zařízení, jako např. trackball a trackpad. [3][4]

Nové mobilní platformy pro smartphony a tablety (2006 – současnost)

Nové mobilní platformy jsou charakterizovány přívětivým grafickým uživatelským interface s využitím multidotykových gest pro ovládání samotného mobilního zařízení. Dále je kladen důraz na snadnou práci s multimédií, internetem a snadnou instalaci rozšiřujících aplikací z online marketů. Společnost Apple uvádí na trh v roce 2007 nový OS zvaný iOS, určený prvotně pouze pro iPhone. Postupem času však Apple instaluje systém do všech zařízení pocházejících z vlastní produkce: iPad, iPod, nebo televize.

Významným milníkem v oblasti OS se stává příchod open source mobilní platformy Android (2008), která poskytuje uživatelům možnost zasahovat do konfigurace systému. Systém Android je od počátku vyvíjen jako plně přenositelný na různé typy zařízení od různých výrobců. Z historického pohledu patří firma Microsoft mezi největší producenty v oblasti desktopových řešení OS pro stolní počítače a PDA. V posledních letech však začíná výrazně působit i na trhu mobilních platforem, jako je Windows Phone 7 a nejnovější verze, která byla publikována v roce 2012, Windows Phone 8. Tyto systémy jsou charakteristické nízkou hardwarovou náročností. Verze 8 využívá stejného jádra jako desktopová varianta určená pro stolní počítače. Nejvýznamnější mobilní OS určené pro tzv. „chytré telefony“ jsou Android 5, iOS 8 a Windows Phone 8.1, k prvnímu čtvrtletí roku 2015.

Graf č. 1 ukazuje pohled na současné rozdělení trhu s mobilními platformami OS s platností k srpnu roku 2014. [3][4]



Graf č. 1: Srovnání podílu jednotlivých mobilních OS na celosvětovém trhu k srpnu 2014.
Zdroj: [5]

2 Specifika vývoje mobilních aplikací

Mobilní aplikace je taková aplikace, která využívá specifické vlastnosti a omezení osobních komunikačních zařízení (dále jen PCDs). Mezi PCDs zařízení nejčastěji řadíme smartphony (mobilní telefony obecně), tablety, elektronické čtečky knih, hudební a video přehrávače. Společné vlastnosti těchto kapesních zařízení udávají základní směr, kterým by se měl návrh mobilní aplikace ubírat. Mezi hlavní vlastnosti přenosných zařízení patří: [6]

- **Osobní vlastnictví**

Zařízení patří konkrétní osobě, kterou lze jedinečně identifikovat prostřednictvím doručovací adresy, pozn. platí pouze pro zařízení, která obsahují GSM modul a SIM kartu. [6]

- **Komunikace**

Prostřednictvím vestavěných interface může dané zařízení komunikovat s okolním světem, nebo se připojit do konkrétní sítě.

- **Malé rozměry**

Díky malým rozměrům je možné tyto přístroje mít prakticky kdykoliv při ruce a velmi snadno s nimi manipulovat prostřednictvím dotyků prstů, nebo pomocí jiných ovládacích prvků např. dotykového pera. [6]

- **Úsporný režim**

Jedná se o schopnost zařízení zůstat v takovém režimu, který ponechává aktivní pouze funkce, které jsou nezbytné ke správné činnosti, např. příjem signálu GSM v mobilním telefonu při zdánlivé nečinnosti. [6]

- **Omezený výkon**

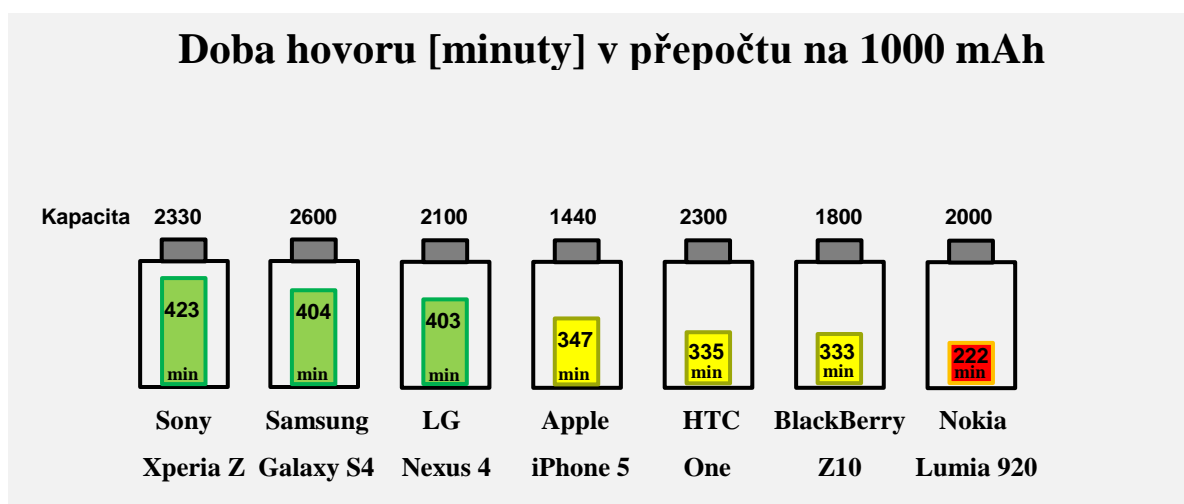
Uživatelům mobilních zařízení nejvíce vadí, když jejich přístroje nefungují z důvodu běžící aplikace, která nadměrně zatěžuje procesor. I přes obrovský pokrok ve vývoji smartphonů a tabletů, které pracují s 4 jádrovými procesory a více než 2GB operační paměti, tyto zařízení stále nedosahují stejného výkonu jako klasické stolní počítače. [6]

- **Výdrž na baterii**

S výkonem je úzce spojena problematika výdrže přístroje na baterii. Nejčastějším typem baterií využívaných v PCDs jsou Litium-iontové baterie. Tento typ baterií se vyznačuje tím, že u něho nedochází k tzv. paměťovému efektu z čehož plyne možnost dobíjet baterie při různém stupni nabití, aniž by se tím snížila životnost. Doba provozu daného zařízení pak není závislá pouze na kapacitě baterie, ale na několika dalších faktorech:

- velikost obrazovky (čím větší obrazovka, tím větší spotřeba elektrické energie),
- kapacita akumulátoru,
- využitím výpočetního výkonu (spuštěné aplikace, přehrávání videa, zapnuté WiFi),
- efektivní navržení softwaru a OS (vypínání podsvícení obrazovky, interface, využití systémových prostředků).

Pro názorné porovnání efektivního využití elektrické energie z akumulátoru slouží obrázek č 3. Na tomto obrázku jsou uvedeny vybrané mobilní telefony a jejich doba hovoru v minutách přepočtena na kapacitu baterie 1000 mAh. Příkladem může být iPhone 5, který při své poměrně nízké kapacitě baterie poskytuje významně delší dobu hovoru na rozdíl od Lumie 920 s kapacitou baterie 2000 mAh. [7]



Obr. č. 3: Doba hovoru v minutách přepočtena na kapacitu baterie 1000 mAh
Zdroj: vlastní zpracování

- **Kompatibilita**

Kompatibilita, podle slovníku cizích slov „vzájemná sounáležitost, slučitelnost dvou či více komponent“. V prostředí mobilních aplikací se nejčastěji jedná o kompatibilitu aplikace s hardwarem zařízení a OS.

- **Odlíšnost mobilních platforem**

Mobilní OS pracují na bázích různých programovacích jazyků. Díky tomu existuje prakticky úplná nekompatibilita aplikací napříč jednotlivými platformami OS.

2.1 Komponenty PCDs

Vývoj mobilních aplikací přináší pro vývojáře značná úskalí a zároveň i výzvy v podobě odlišností v hardwarových a softwarových vybaveních PCDs. Tato vybavení jsou souhrnně označována jako komponenty mobilních aplikací. Každá komponenta představuje dostupnou funkci nebo objekt, ke kterým je možné programově přistupovat.

2.1.1 Vstupní a výstupní interface

Jedná se o standardy v oblasti komunikace dvou a více zařízení, případně o komunikaci zařízení s uživatelem. Interface (rozhraní) lze rozdělit podle směru toku dat a informací na:

- a) **vstupní interface** (Bluetooth, WiFi, dotyková obrazovka, mikrofon, IrDA, GPS, Akcelerometr),
- b) **výstupní interface** (Bluetooth, WiFi, obrazovka, reproduktor, IrDA).

Z vlastností komunikačních standardů je zřejmé, že některá rozhraní plní funkci jak vstupní, tak výstupní např. WiFi, IrDA nebo Bluetooth. [6]

Bluetooth, IrDA

Tyto technologie představují současný standard bezdrátové komunikace na krátkou vzdálenost, jedná se o tzv. WPAN sítě (do 10 m). Nacházejí uplatnění především v procesu synchronizace zařízení s PC, nebo jako prostředek pro propojení zařízení prostřednictvím ad-hoc topologie, kdy jednotlivé stanice komunikují mezi sebou bez nutnosti jakéhokoliv prostředníka. V tabulce č. 1 jsou znázorněny specifické vlastnosti jednotlivých verzí. [8]

Tab. č. 1: Specifikace bezdrátových technologií Bluetooth a IrDA

Technologie	Přenosová frekvence	Maximální teoretická rychlost dat. přenosu	Maximální vzdálenost vysílače a přijímače
Bluetooth 1.2	2,4 GHz	721 Kb/s	10 m
Bluetooth 2.0	2,4 GHz	2,1 Mb/s	10 m
Bluetooth 3.0	2,4 GHz	24 Mb/s	50 – 100 m
Bluetooth 4.0	2,4 GHz	24 Mb/s	50 – 100 m
IrDA 1.0	36 KHz	115 Kb/s	1 m
IrDA 1.1	36 KHz	4 Mb/s	1 m

Zdroj: [9][10]

Wifi

Wifi je komunikační standard provozovaný Wi-Fi Aliancí, která definuje standardy bezdrátové komunikace využívající protokol IEEE 802.11. Tento protokol umožňuje uživatelům snadné, rychlé a dnes již relativně bezpečné připojení do internetu, nebo privátní sítě, bez nutnosti využití kabelového připojení. Následující tabulka č. 2 uvádí stručný přehled WiFi standardů a jejich vlastnosti. [11]

Tab. č. 2: Specifikace nejčastěji používaných WiFi technologií.

Wlan	Přenosová frekvence	Maximální teoretická rychlost dat. přenosu	Maximální dosah	
			venku	v budově
802.11a	5 GHz	54 Mb/s	120	35
802.11b	2,4 GHz	11 Mb/s	140	38
802.11g	2,4 GHz	54 Mb/s	140	38
802.11n	2,4/5 GHz	150 Mb/s	250	70

Zdroj: [11]

Dotyková obrazovka

Mobilní aplikace se oproti klasickým desktopovým liší zejména v interface ovládání obrazovky. PCDs zařízení mají díky svým rozměrům a použitému HW specifický způsob ovládání. Mezi nepoužívanější způsoby patří ovládání pomocí:

- ovládacího pera,
- dotykem prstu – pomocí **dotykových gest** na obrázku č. 4,



Obr. č. 4: Gesta používaná pro ovládání dotykové obrazovky.
Zdroj: [12]

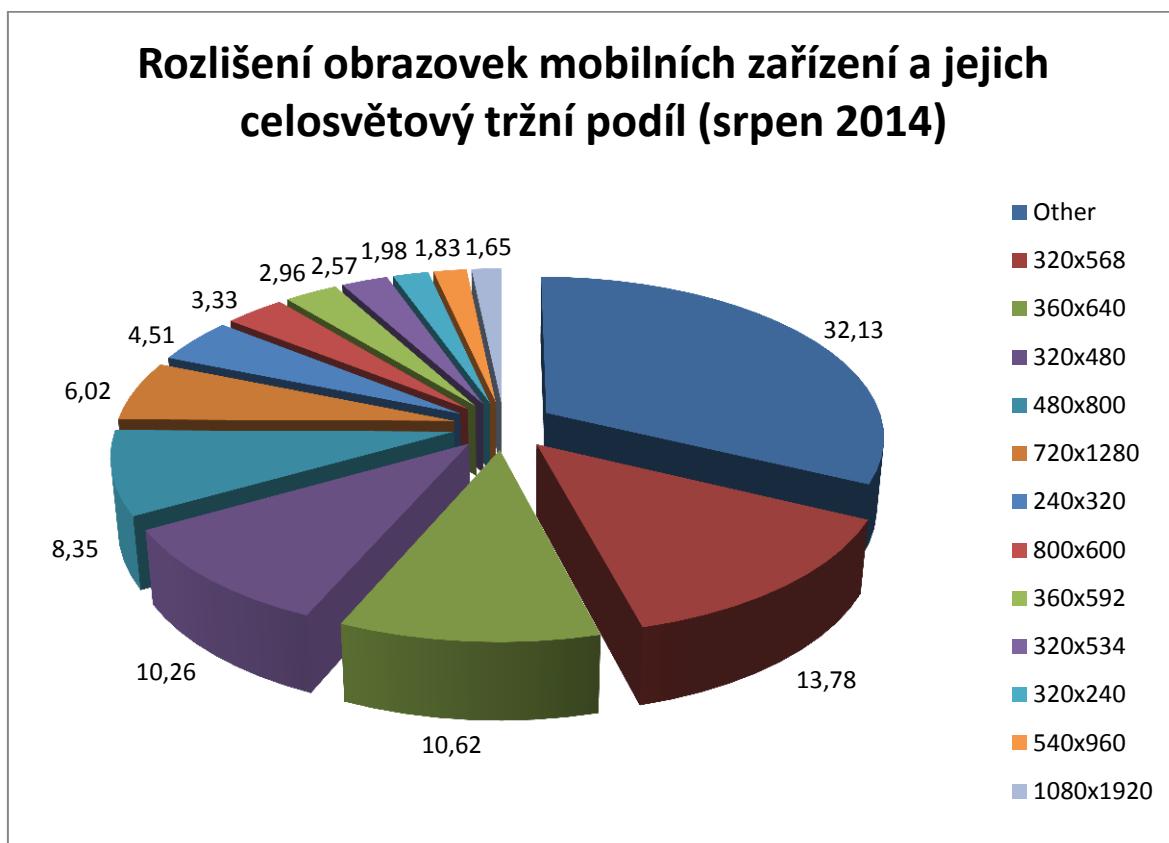
- hlasem,
- otočením zařízení (motion control),



Obr. č. 5: Změna rozvržení obrazovky pomocí motion control.
Zdroj: vlastní zpracování

- zrakem uživatele.

Limitním faktorem při vývoji aplikací pro PCDs je velikost displeje a jeho hustota rozlišení (PPI). Vývojář musí programově zajistit, aby se daný obsah vykresloval na všech typech obrazovek pokud možno stejným způsobem. Graf č. 2 zobrazuje nejčastěji používané rozlišení obrazovek mobilních zařízení k srpnu 2014.



Graf č. 2: Rozlišení obrazovek mobilních zařízení a jejich tržní podíl ve světě k srpnu 2014.
Zdroj: [13]

GPS

V současné době téměř každý mobilní telefon obsahuje integrovaný přijímač GPS signálu. Díky tomuto nástroji je možné prakticky z libovolného místa na zemi, vyjma uzavřených budov a podzemí, určit aktuální polohu chytrého mobilního telefonu. GPS je hojně využíván při navrhování mobilních aplikací, které ke své činnosti potřebují znát polohu uživatele, např. navigace automobilu, nebo při vyhledávání obchodů v blízkém okolí.

Mobilní zařízení využívají k určení polohy výhradně GPS systému. Existují však i další systémy k určení zeměpisné polohy např. Galileo (v rámci EU) nebo Glonass (Rusko).

GPS systém je rozdělen do třech základních částí:

a) Kosmická

Kosmická část obsahuje soustavu družic (systém GPS 24), které obíhají Zemi po šesti oběžných drahách. Družice se nacházejí ve výšce 20183 km nad zemským povrchem. Součástí každého modulu družice jsou atomové hodiny, zaručující relevantnost vysílaného signálu v čase. Reálná odchylka signálu je 3 ns. Z libovolného místa na Zemi lze získat informaci od 6 družic, přičemž k určení zeměpisné polohy včetně nadmořské výšky, postačuje signál od čtyř družic. [14]

b) Řídící

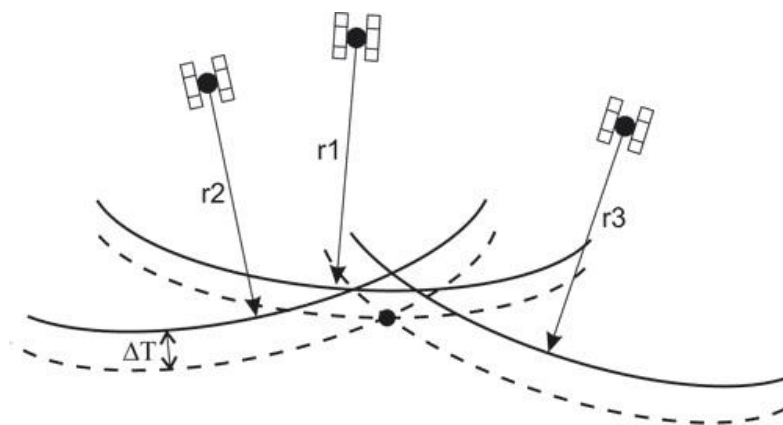
Řídící část je tvořena soustavou stanic rozmístěných pravidelně kolem obvodu Země. Jakýkoliv přelet družice nad jednou z těchto stanic slouží k synchronizaci vysílaného signálu a atomových hodin, nebo korekci letu družice. Řídící systém koordinuje stávající a družice zároveň implementuje přidávání nových družic na oběžné dráhy. [14]

c) Uživatelská

Součástí uživatelské části jsou GPS přijímače uživatelů, nebo vojenské služby. GPS signál je postaven na pasivním příjmu signálu (přijímač nekomunikuje s družicí) z důvodu bezpečnosti uživatelů, kteří jsou tímto chráněni proti zaměření polohy cizími subjekty. [14]

Způsob měření polohy pomocí GPS

Poloha přijímače se měří na základě zdánlivých vzdáleností, získaných měřením doby vysílání signálu z dané družice. Na obrázku č. 6 je znázorněno určování polohy v praxi, kde čárkovaná křivka znázorňuje skutečnou polohu zařízení a plná křivka vypočtenou polohu. Rozdíl těchto dvou kulových ploch je dán odchylkou ΔT , která je způsobena nesynchronním časovým signálem družice a přijímače. Poloměr r_1 nám udává zdánlivou vzdálenost přijímače od družice na dané kulové ploše. Pro správné určení zeměpisné polohy přijímače je zapotřebí provést měření vzdálenosti od 3 družic, kde výsledná poloha je dána ohraničenou oblastí průsečíků třech kulových ploch (ideálně průsečík). [14]



Obr. č. 6: Určení polohy pomocí signálu ze třech družic.
Zdroj: [14]

Akcelerometr

Akcelerometr je elektromechanické zařízení určené k měření dynamického zrychlení, které vzniká změnou rychlosti pohybujícího se předmětu (mobilního zařízení) a statického zrychlení – jedná se o působení zemské gravitace.

Princip činnosti je založen na vyhodnocení výchylky určité hmoty např. kuličky vůči základně, která je spojena s měřeným přístrojem. Akcelerometry využívají různé způsoby vyhodnocení zrychlení pohyblivé hmoty: [15]

- **Piezoelektrický**

Využívá se smykové deformace pohyblivé hmoty, která působí na piezokrystal.

- **Piezodporové (Tenzometrické)**

Pohybem hmoty dochází ke zkracování nebo prodlužování tenzometru (změna odporu)

- **Kapacitní**

Princip kapacitních akcelerometrů je založen na proměnné kapacitě deskového kondenzátoru, kdy jedna z elektrod je vychylována např. otočením zařízení. V mobilních zařízeních se využívá právě kapacitního tříosého akcelerometru pro měření zrychlení ve třech dimenzích prostoru. Tato technologie nachází uplatnění v orientaci obrazovky (na šířku, nebo na výšku), dále pak jako prostředek pro ovládání objektů v mobilních aplikacích (hry, měření polohy). [15]

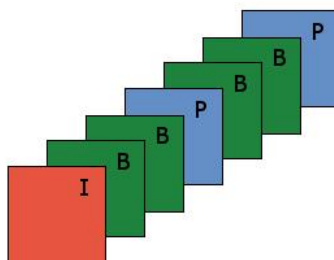
2.1.2 Multimédia

Multimédia je souhrnný pojem pro prezentaci informací v textové, grafické a zvukové podobě. Na PCDs nacházejí multimédia uplatnění v přehrávání zvukových souborů, videozáznamů a v neposlední řadě také v grafickém návrhu mobilní aplikace (layout komponent). Malá dotyková obrazovka ve spojení s nepředvídatelnými světelnými podmínkami a specifika využití PCDs patří mezi hlavní faktory ovlivňující proces vizualizace mobilních aplikací. V praxi nelze vzít předlohu softwaru vytvořenou na PC, a podle té vytvořit mobilní verzi. Obsah je nutné vždy přizpůsobit velikosti obrazovky. [6]

Video

Moderní video ve vysokém rozlišení je velmi náročné na datový přenos. Cílem je toto video zkomprimovat (zmenšit jeho velikost), aby nezpůsobovalo nadměrné přetížení výpočetní a grafické jednotky PCDs. Nejvyužívanější standard pro kompresi videa je MPEG-4 (součást QuickTime kontejneru), který pracuje na principu identifikace statických obrazů, které se v krátkém časovém okamžiku nemění. Samotný princip spočívá v nahrazení pixelů (které se v čase mění) daného snímku novými body. [6]

Jednotlivé snímky jsou řazeny do sekvence IBP zobrazené na obrázku č 7, kdy snímek I je původním obrázkem ve formátu JPEG. Snímky P jsou tvořeny predikcí z předchozího snímku I. Na rozdíl od snímků P, snímky B mohou být vypočítávány z předchozího snímku I, nebo z následujícího snímku P. [16]



Obr. č. 7: Sekvence snímků IBP v MPEG kódování
Zdroj: vlastní zpracování.

Streaming videa

S příchodem rychlého internetového připojení je spojeno využití streaming videa. Streaming video znamená možnost přenášet (přehrávat) video bez nutnosti ukládat celý obsah na straně uživatele. Toho se využívá např. v přenosu živého televizního signálu prostřednictvím webové služby, nebo při video konferencích. V praxi se lze setkat se dvěma způsoby přenosu videa. Prvním z nich je tzv. live streaming, kdy je prostřednictvím sítě přenášén pouze aktuálně vysílaný obraz a zvuk. Druhou možností je streamování již nahraného videa (např. Youtube), kdy uživatel může při přehrávání záznamu v čase libovolně přecházet. [17]

Hudba

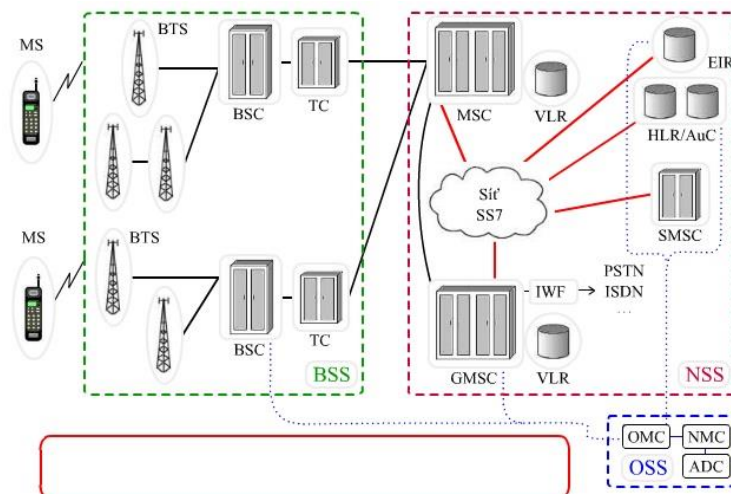
Využití hudby je jednou ze základních funkcí, kterou PCDs nabízejí svým uživatelům. Přístup k hudebním souborům lze rozdělit na přehrávání obsahu umístěného v paměti PCD (nejčastěji ve formátech MP3, AAC, MIDI), nebo jako streaming hudby prostřednictvím internetového připojení. Streaming hudby představuje přehrávání hudebního obsahu z rozsáhlých hudebních databází např. aplikace Spotify, nebo live streaming (živé vysílání). Na základě této technologie fungují internetová rádia.

2.1.3 Webové služby

Mobilní aplikace se čím dál více soustředí na osobní kontakt s vlastníkem zařízení. Tohoto však lze dosáhnout pouze připojením chytrého telefonu k serveru, odkud může aplikace získávat dodatečné informace např. živé sledování průběhu skóre z jednotlivých sportovních klání. Základem pro fungování komunikace mezi serverem a zařízením je webová služba. Podle World Wide Web Consortium je webová služba definovaná jako softwarové řešení, které poskytuje efektivní výměnu informací a služeb mezi dvěma subjekty (klient a server) prostřednictvím internetu. V praxi to znamená, že server komunikuje pomocí portu 80 nebo 443 ve formě prostého textu na straně klienta.

2.1.4 Připojení do sítě GSM

GSM je mezinárodní komunikační standart sloužící k hlasovému a datovému přenosu v rámci mobilních sítí po celém světě. Obrázek č. ukazuje základní strukturu GSM. Samotný systém je rozdělen do tří částí. [18]



Obr. č. 8: Funkční schéma komunikačního standardu GSM
Zdroj: [18]

- **Mobilní uživatelské stanice – MS**

Za mobilní uživatelské stanice jsou považovány veškeré mobilní zařízení využívající signál GSM (mobilní telefony, pagery). Tyto zařízení komunikují se základnovou stanicí BTS. Každou mobilní stanicí lze jedinečně identifikovat pomocí čísla IMEI uloženého v paměti přístroje. Účastníka komunikace jedinečně identifikuje SIM karta. [18]

- **Systém základnových stanic – BSS**

Tento systém pracuje jako prostřední článek mezi jednotlivými mobilními stanicemi, které spolu nemohou komunikovat napřímo. [18]

- **Síťový spojovací systém – NSS**

Tato část systému GSM pracuje na principu radiotelefonních ústředěn. Činností síťového spojení není pouze propojení vzdálených mobilních stanic, nachází tak uplatnění i při určování polohy účastníků komunikace. [18]

- **Operační a podpůrný systém – OSS**

V rámci tohoto systému je zajišťována diagnostika, monitoring a oprava vzniklých poruch celé sítě GSM. [18]

3 Rozdělení mobilních aplikací

Klasifikaci mobilních aplikací lze rozdělit do několika rovin pohledu. Nejprve bude vysvětlen vztah mezi producentem aplikace (firmou) a ostatními subjekty v E-commerce. Následující část se zabývá technologií popisující vztah mezi zařízeními v rámci IT-struktury. Ve třetí části této kapitoly je popsán rozdíl ve vývoji aplikací využívající různé typy architektur.

3.1 Firma jako producent mobilní aplikace v prostředí

E-commerce

E-commerce definuje vztahy mezi dvěma navzájem obchodujícími subjekty. Za obchodní subjekty považujeme firmy (**B**usinesses), zákazníky (**C**ustomers) a zaměstnance (**E**mployees). Tabulka č. 3 zobrazuje tři modely E-commerce, kdy se firma nachází v pozici producenta mobilní aplikace. Dále tabulka ukazuje typické příklady pro daný model, s rozlišením na aplikace využívající ke své činnosti podniková data (Backend), a aplikace fungující bez dodatečné datové podpory.

Tab. č. 3: Rozdělení modelů E-commerce z pohledu jedné firmy

	B2B	B2C	B2E
Využívá Backend	Řízení dodavatelského řetězce	Firemní sdělení PR E-shop	Manažerské aplikace spojené s ERP systémy, Informační portály
Nevyužívá Backend		Mobilní hry	

Zdroj: vlastní zpracování

3.1.1 Business to Business (B2B)

Business to Business v překladu obchodník s obchodníkem je elektronický obchodní model založený na komunikaci dvou podnikatelských subjektů. B2B modely fungují na principu sdílení interních firemních dat v rámci komunikační a distribuční sítě. V rámci takto fungujícího modelu je možné např. prostřednictvím objednávek a faktur snížit náklady, zrychlit proces vyřizování, nebo všechny činnosti zautomatizovat. [19] Mobilní aplikace pracující na principu tohoto obchodního modelu patří k hlavním vývojářským trendům současnosti, to zmiňuje Kalous ve svém článku o specifikách vývoje a integrace mobilních aplikací: „*Expanze trhu B2B či mobilních M2M (Machine-to-Machine) řešení je v podstatě jediným směrem, kam se ještě mohou rozvíjet.*“ [20]

3.1.2 Business to Customer (B2C)

Business to Customer neboli obchodní vztah mezi firmou a koncovým zákazníkem. B2C model zahrnuje především přímý prodej a podporu finálního produktu či služby. Základní funkcí modelu B2C je poskytování informací o produktech, nebo firemních sdělení veřejnosti PR. S rostoucí úrovní služeb modelu musí nutně přibývat interaktivních prvků v aplikaci, určených pro zpětnou vazbu. Nejvyšší úroveň B2C modelu představuje implementace internetového obchodu. [21]

3.1.3 Business to Employee (B2E)

Business to Employee je zkratka označující vztah mezi firmou a jejími zaměstnanci. V podnikové sféře představuje B2E model prostředek ke zlepšení informovanosti a znalostí zaměstnanců. Příkladem může být intranet s aktuálními informacemi o dění ve společnosti. Zároveň na firemním portále mohou zaměstnanci pod svým jménem absolvovat různá školení (princip e-learningu). [22]

3.1.4 Business to Government (B2G)

V posledních letech se začíná na trhu s ICT prosazovat Business to Government model (B2G), v rámci kterého dochází ke komunikaci a obchodu mezi firmami a vládou. Typickým příkladem B2G aplikace je podání daňového přiznání, prostřednictvím webového formuláře, ověřeného elektronickým podpisem. [23]

3.2 Komunikace mezi zařízeními a IT infrastrukturou Machine to Machine (M2M)

Machine to machine je technologie, která definuje komunikaci mezi zařízeními a IT infrastrukturou např. pomocí WiFi, Bluetooth nebo GSM. Veškerá výměna dat a informací je zcela nezávislá na lidské obsluze. V automobilovém průmyslu nachází tato technologie uplatnění především v oblastech: [24]

Diagnostiky vozidel

Aplikace zabývající se diagnostikou vozidla poskytují informace přicházející z telematických kontrolních jednotek, kdy nejdůležitější je centrální řídicí jednotka. Tyto jednotky mají za úkol např. měřit spotřebu paliva automobilu, kontrolovat správné zařazení rychlostního stupně u vozidla. Výsledky jsou poté zobrazeny na panelu PCDs jako informace pro řidiče a posádku automobilu. K podrobnější diagnostice vozidla musí být data odeslána do dohledového centra firmy, nebo přímo výrobcí automobilu. [25]

Informace o dopravní situaci

Hlavním cílem dopravních hlášení je podávat relevantní informace s krátkým časovým zpožděním. Z pohledu řidiče je důležité znát předpověď počasí, hustotu dopravy v daném úseku, nebo informace o dopravních nehodách. [25]

3.3 Typy architektur

Jedním z klíčových rozhodnutí, které by mělo předcházet samotnému vývoji mobilní aplikace, je zvážení, pro koho je primárně určena a jakým způsobem bude provozována. Na jedné straně existují aplikace určené k provozu na konkrétní mobilní platformě (Android, iOS, Windows Phone), které označujeme jako **Nativní**. Další možností je vytvoření webového obsahu určeného k prohlížení prostřednictvím internetového prohlížeče, v tomto případě se jedná o **Webovou aplikaci**. [26]

3.3.1 Nativní aplikace

Nativní aplikace je uložena v paměti zařízení (vnitřní paměť telefonu, paměťová karta), nevyžaduje internetové připojení, na rozdíl od mobilního webu. Každá mobilní platforma implementuje své vlastní vývojové nástroje, SDK, elementy UI (tlačítka, vstupní formuláře) a vlastní programovací jazyk:

- Android (Java).
- iOS (Objective-C).
- Windows Phone (C++).

Díky spouštění přímo na zařízení a efektivně navržené architektuře OS jsou tyto aplikace rychlé, spolehlivé a zároveň umožňují přístup k veškerým hardwarovým funkcím PCDs (WiFi, Bluetooth). Aplikace určené koncovým zákazníkům jsou publikovány na internetových tržištích (Google Play, App Store, Marketplace). [27]

3.3.2 Webová aplikace

Jedná se o typ aplikace, která je primárně určena pro prohlížení na PCDs prostřednictvím internetového prohlížeče (Safari, Opera). Webová aplikace poskytuje interaktivní prostředí, využívající specifických funkcí daného mobilního zařízení (GPS, Gyroskop), ale k některým hardwarovým funkcím nemá přístup. Vývoj těchto mobilních webů probíhá pomocí standardních technologií využívaných při tvorbě desktopových řešení. Na straně prohlížeče jsou využívány především HTML5, JavaScript, CSS3, JSON, mezi technologie vyžadující činnost serveru patří PHP, Python, MySQL. [26][27]

Obrázek č. 9 porovnává nativní a webové aplikace na základě několika otázek, předcházejících výběru vhodné architektury pro dané řešení. Větší počet udělených + znamená lepší hodnocení architektury v dané otázce. Více \$ spojených s náklady na realizaci znamená větší finanční náročnost implementace navrhnutého řešení. Maximální možný počet + a \$ je pět.

	Nativní aplikace	Webová aplikace
Vývoj a správa	++	++++
Přenositelnost zdrojového kódu		+++++
Využití funkcí PCD	+++++	+++
Náklady na realizaci	\$\$\$\$	\$\$

Obr. č. 9: Obecné porovnání nativní a webové aplikace
Zdroj: vlastní zpracování

Vývoj a správa

Vývoj a správa mobilních aplikací určuje jak náročné je vytvořit a následně spravovat nativní aplikaci v porovnání s webovou aplikací. Nativní aplikace je nutné vyvíjet samostatně pro různé mobilní platformy OS. Webové aplikace lze přenášet mezi jednotlivými platformami bez nutnosti dalších úprav.

Přenositelnost zdrojového kódu

Webové aplikace mají oproti nativním aplikacím tu výhodu, že je lze poměrně snadno spouštět na různých typech zařízení s různými operačními systémy, bez nutnosti zásahu do aplikačního kódu.

Využití funkcí PCD

Při návrhu aplikace je zapotřebí zvážit, k jakým funkcím PCD má mít samotná aplikace přístup. Webové aplikace neumožňují přístup k některým HW prostředkům PCD např. Bluetooth, WiFi a k Akcelerometru, na rozdíl od nativní aplikace, která má přístup k veškerým dostupným funkcím a HW prostředkům.

Náklady na realizaci

Náklady na realizaci projektu jsou spojeny s náročností samotného řešení. Je však zřejmé, že vývoj nativní aplikace pro dvě, nebo tři různé mobilní platformy je spojen s vynaložením větších finančních prostředků, na rozdíl od návrhu jednoho přenositelného řešení v podobě webové aplikace.

4 Rozdíly ve vývoji nativních aplikací v prostředí různých mobilních platforem

Vývoj nativních aplikací pro různé mobilní platformy OS zahrnuje kromě programátorských schopností, také znalost konkrétní mobilní platformy a její specifické vlastnosti např. ochrana paměťového prostoru aplikace v rámci OS.

Diplomová práce si klade za cíl představit využití mobilních aplikací v automobilovém průmyslu, z tohoto důvodu by detailní vysvětlení vývoje mobilních aplikací v samotném jádře práce mohlo působit nekonzistentním dojmem.

Rozhodl jsem se mnou vypracovanou literární rešerši, v oblasti specifik spojených s vývojem nativních aplikací, pro mobilní OS Andorid, iOS a Windows Phone, uvést do přílohy A. Příloha obsahuje tři kapitoly pojednávající o architektuře, zabezpečení a vývojových nástrojích dané mobilní platformy.

5 Proces publikace mobilních aplikací na internetové obchody

Proces publikace mobilní aplikace na internetový obchod tvoří finální část vývoje většiny mobilních aplikací (nativní). Nedílnou součástí publikačního procesu jsou činnosti spojené s vytvořením vývojářského certifikátu, testováním, podepisováním, nahráváním a schvalováním aplikací na internetové obchody.

Podobně jako předcházející kapitola, zabývající se rozdíly ve vývoji nativních aplikací, tak i kapitola Proces publikace mobilních aplikací na internetové obchody, by mohla svým rozsahem a podrobnostmi působit nekonzistentním dojmem v jádře DP.

Z hlediska koncepce DP jsem se rozhodl zařadit kapitolu Publikace mobilních aplikací do přílohy B. Součástí této přílohy jsou kapitoly zabývající se vytvořením vývojářského certifikátu, testováním a samotným procesem publikace mobilní aplikace na internetové obchody.

6 Analýza trhu s mobilními aplikacemi v rámci automobilového segmentu

Tato část diplomové práce se zabývá průzkumem trhu s mobilními aplikacemi vybraných automobilových společností. Samotná analýza je rozdělena z pohledu životního cyklu automobilu do třech základních skupin:

- 1) Předprodejní aplikace
- 2) Poprodejní aplikace
- 3) Aplikace určené pro spojení s automobilem

V rámci každé z těchto skupin byla provedena konkurenční analýza mobilních aplikací společnosti ŠKODA AUTO, s konkurencí na straně společností Volkswagen a Toyota. Všechny testy a porovnání jsou provedeny na mobilní platformě Android. Popis funkcionality aplikací probíhal na základě autorova testování. Komentáře uživatelů a základní informace o aplikaci jsou převzaty z internetového obchodu Google Play.

6.1 Předprodejní aplikace

Předprodejními aplikacemi jsou označovány takové aplikace, které slouží k marketingové komunikaci mezi firmou a zákazníkem ve fázi předcházející zakoupení automobilu. Z pohledu E-commerce patří předprodejní aplikace do skupiny B2C aplikací (Interaktivní katalogy, Komunikace s médii).

6.1.1 Interaktivní katalogy

Interaktivní katalogy jsou prostředkem k prezentaci modelových řad značky v předprodejní fázi výrobku. Katalogy jsou koncipovány takovým způsobem, aby uživatel mohl vybraný typ automobilu nakonfigurovat podle vlastních představ např. změna barvy a výbavy vozidla, výběr typu karosérie (kombi, hatchback).


ŠKODA Interactive Catalogue

Škoda Interactive Catalogue je mobilní aplikace společnosti ŠKODA AUTO umožňující uživateli 3D konfiguraci automobilu modelových řad Citigo, Fabia, Rapid, Octavia, Superb a Yeti. V rámci 3D pohledu lze zapnout tzv. *Hotspoty* (body ukazující na části automobilu), a to jak v exteriéru, tak i interiéru vozidla, prostřednictvím kterých lze získat podrobnější informace o funkci dané části.

Další funkce aplikace:

- Technická parametry automobilu podle použitého typu motoru.
- Informace o dodávaném příslušenství k automobilu.
- Simply Clever videa – chytrá vylepšení automobilů ŠKODA.
- Možnost sdílení nakonfigurovaného automobilu s přáteli prostřednictvím sociálních sítí.

Tab. č. 4: Škoda Interactive Catalogue

Hodnocení aplikace:	4.2 ★	
Aktuální verze:	0.9	
Počet instalací:	10 000 – 50 000	
Datum uvedení na trh:	12. května 2014	
Požadavky na OS:	Android 2.3 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Líbilo by se mi, kdyby v něm šlo konfigurovat prvky výbavy a vidět ceny“ „Nenašel jsem tlačítko pro změnu interiéru“	

Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:



*Obr. č. 10: Škoda Octavia III kombi 3D model
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace*



*Obr. č. 11: Umístění hotspotů v interiéru vozidla - Interactive Catalogue aplikace
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace*


Ecorolla360 Comparison App 2014

Aplikace Ecorolla360 Comparison App 2014 umožňuje uživateli pohled na 3D model Toyoty Corolla 2014 s možností otáčet model o 360 stupňů v exteriéru a interiéru vozidla. V rámci aplikace je možné porovnat model Toyoty s konkurenčními automobily ve stejné třídě.

Další funkce aplikace:

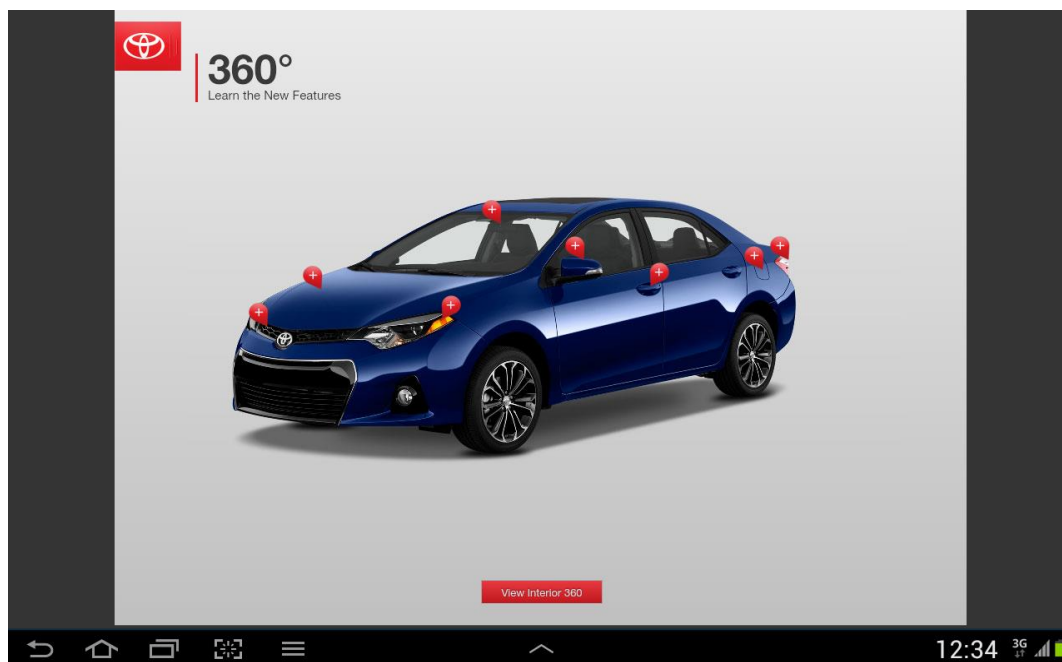
- Využívá hotspoty podobně jako aplikace ŠKODA Interactive Catalogue.
- Sdílení snímků obrazovky s přáteli prostřednictvím sociálních sítí.

Tab. č. 5: Ecorolla360 Comparison App 2014

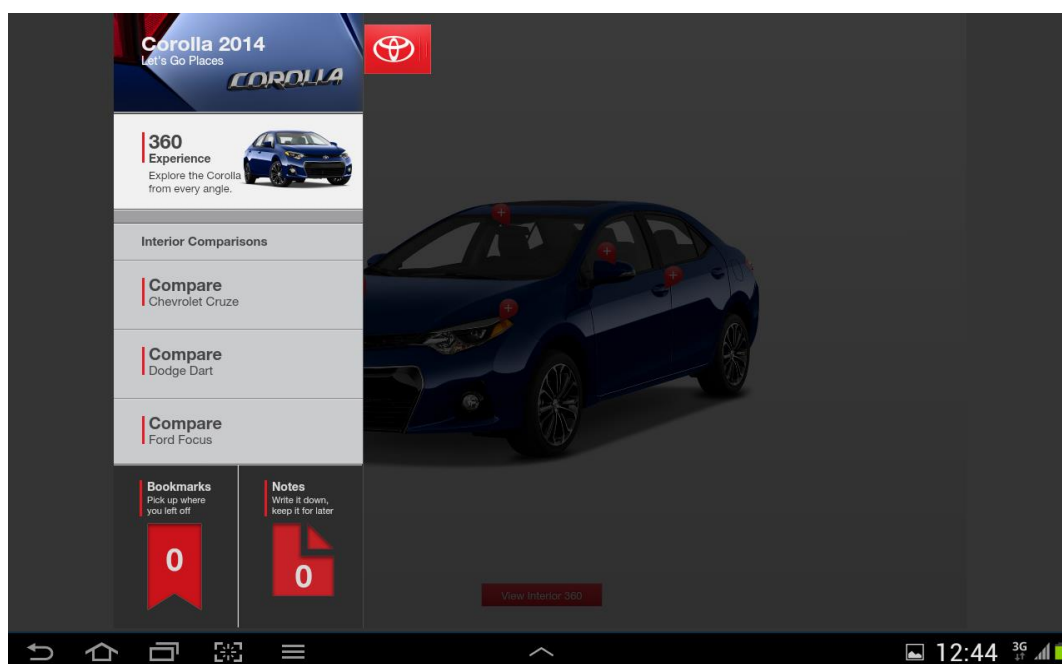
Hodnocení aplikace:	3.7 ★	
Aktuální verze:	1.2	
Počet instalací:	100 – 500	
Datum uvedení na trh:	6. září 2013	
Požadavky na OS:	Android 2.3 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Sekce pro porovnání vozidel nefunguje správně“	

Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:



Obr. č. 12: Ecorolla360 Comparison App 2014 - 3D model Toyota Corolla 2014
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace



Obr. č. 13: Základní obrazovka aplikace Ecorolla360 Comparison App 2014
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace


VW up! 3D

VW up! 3D je aplikace určená k jednoduché konfiguraci (nastavení barvy, změna disků, popisky na karosérii) nejmenšího vozidla Volkswagenu s označením UP. Funkcí navíc, která je v této aplikaci implementována, je možnost použít fotoaparát pro přidání pozadí ke konfigurovanému automobilu.

Další funkce aplikace:

- Sdílení snímků obrazovky s přáteli prostřednictvím Facebooku.

Tab. č. 6: VW up! 3D

Hodnocení aplikace:	3.6 ★	
Aktuální verze:	1.0.1	
Počet instalací:	10 000 – 50 000	
Datum uvedení na trh:	7. května 2012	
Požadavky na OS:	Android 2.2 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Horší grafika. Kdyby bylo možné vidět interiér, bylo by to ještě lepší“	

Zdroj: [28]

Ilustrační obrázek aplikace:



Obr. č. 14: VW up! 3D konfigurace automobilu
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace

6.1.2 Komunikace s médii

Aplikace určené pro komunikaci s médii, tvoří nedílnou součást, marketingové komunikace, každé automobilové firmy. Cílem této skupiny aplikací je informovat veřejnost o významných milnících v rámci společnosti např. uvedení nového typu automobilu na trh.


ŠKODA Media Services

ŠKODA Media Services je mobilní aplikací určenou především pro novináře a zástupce médií, kterým poskytuje nejnovější informace z oblasti modelových řad, aktuality z prostředí automobilových soutěží, nebo výsledky hospodaření společnosti.

Další funkce aplikace:

- Možnost sdílení článků prostřednictvím sociálních sítí

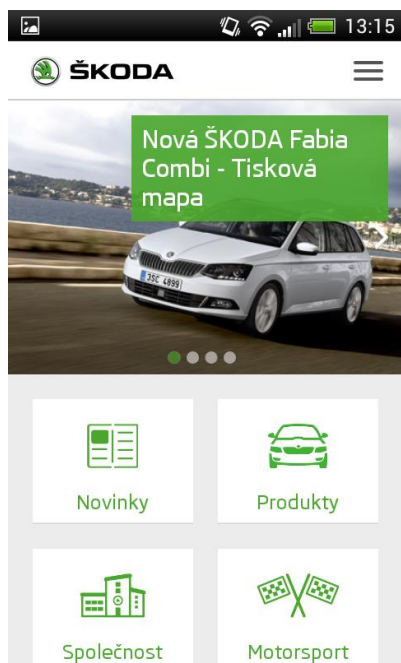
Tab. č. 7: Škoda Media Services

Hodnocení aplikace:	4.1 ★	
Aktuální verze:	3.3.2	
Počet instalací:	10 000 – 50 000	
Datum uvedení na trh:	4. října 2011	
Požadavky na OS:	Android 4.0 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Po aktualizaci aplikace nefunguje na Jelly Bean“ „Příliš pomalé nabíhání aplikace. Velké nároky na velikost úložiště“	

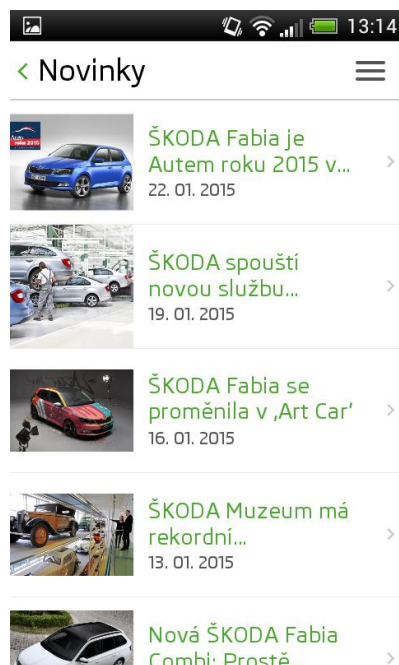
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Úvodní obrazovka



b) Záložka s novinkami




Obr. č. 15: Detailní pohled na aplikaci ŠKODA Media Services
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace

Toyota Europe Newsfeed

Toyota Europe Newsfeed je aplikace určená k přijímání zpravodajských novinek značek Toyota a Lexus v rámci celoevropského trhu. Dále aplikace umožňuje sdílení novinek prostřednictvím sociálních sítí (Facebook, Twitter), nebo je odeslat pomocí emailu.

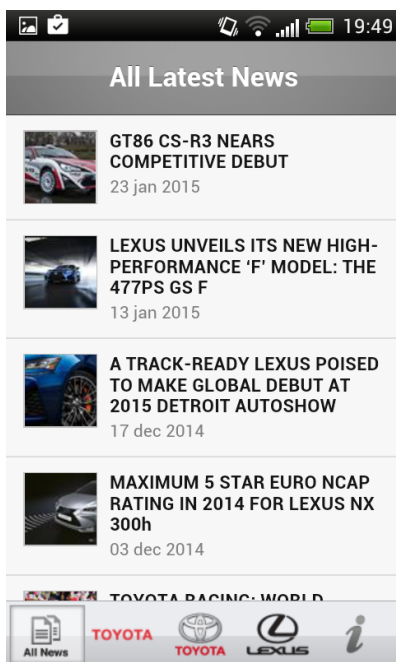
Tab. č. 8: Toyota Europe Newsfeed

Hodnocení aplikace:	4.0 ★	
Aktuální verze:	2.0	
Počet instalací:	5 000 – 10 000	
Datum uvedení na trh:	24. srpna 2011	
Požadavky na OS:	Android 2.2 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Byla skvělá! Aplikace se však nezměnila od mé poslední aktualizace a má pouze bílé pozadí“	

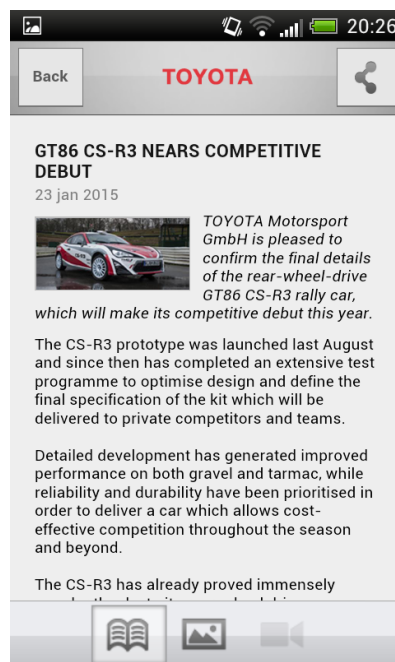
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Hlavní obrazovka aplikace



b) Detail příspěvku



Obr. č. 16: Toyota Europe Newsfeed aplikace
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace

Volkswagen Media

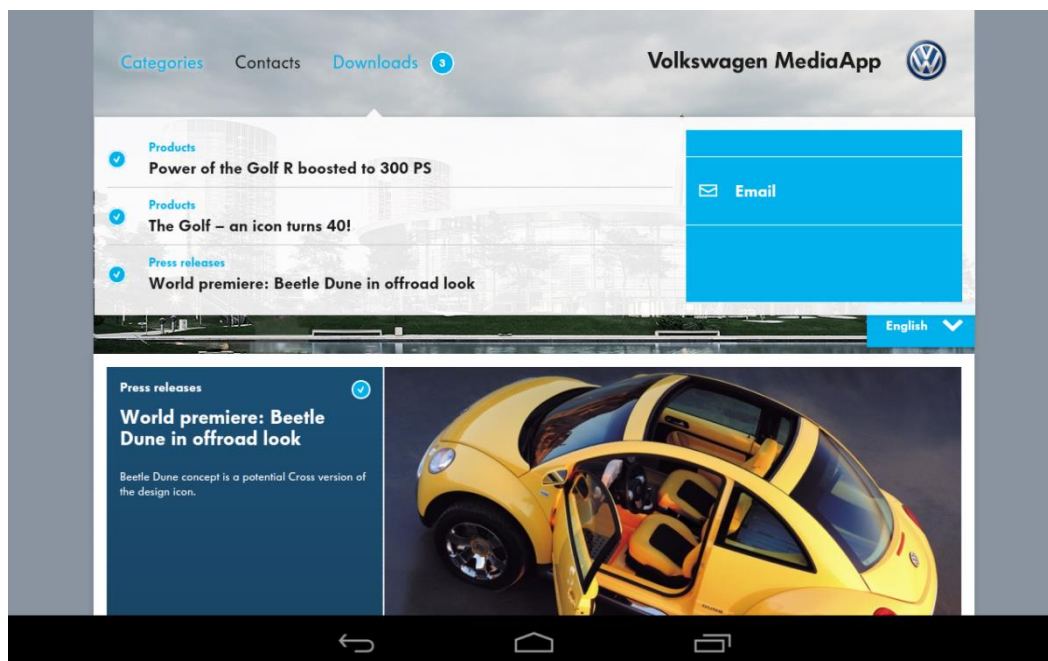
Volkswagen Media je komunikační kanál určený všem novinářům a dalšími zástupcům médií. Aplikace obsahuje foto a video galerii obrázků z jednotlivých článků. Pro přístup do aplikace je zapotřebí registrace na webových stránkách společnosti Volkswagen.

Tab. č. 9: Volkswagen Media

Hodnocení aplikace:	3.2 ★	
Aktuální verze:	1.0	
Počet instalací:	5 000 – 10 000	
Datum uvedení na trh:	14. ledna 2014	
Požadavky na OS:	Android 4.1 a vyšší	

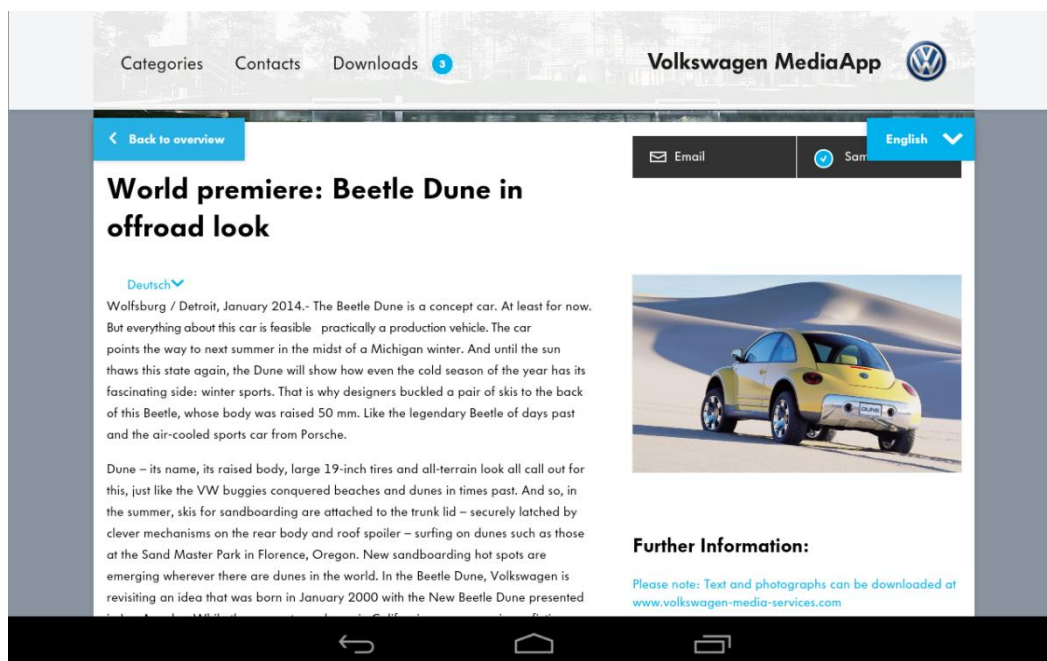
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:



Obr. č. 17: Hlavní menu aplikace Volkswagen Media

Zdroj: [29]



Obr. č. 18: Detail vybraného článku aplikace Volkswagen Media
Zdroj: [29]

6.2 Poprodejní aplikace

Poprodejní aplikace jsou zaměřeny na zvýšení kvality dodávaných služeb během životní fáze provoz automobilu. Nejčastěji se jedná o servisní aplikace zaměřené na poskytování asistenčních služeb během samotné jízdy.

6.2.1 Servis a manuál

Servisní aplikace a manuál jsou určeny dvěma typům zákazníků. Jednu skupinu tvoří majitelé automobilů (B2C) a tu druhou potom autorizovaná servisní střediska (B2B), které nabízejí své služby zákazníkům. Součástí všech testovaných servisních aplikací je tzv. **Dealer Lokátor**, který umožňuje majiteli vozidla nalézt nejbližší autorizovaný servis.

ŠKODA Service

ŠKODA Service je komplexní mobilní aplikace poskytující informační a asistenční služby ve třech různých kategoriích:

Můj obchodník (My Dealer)

Služba Můj obchodník slouží k nalezení autorizovaného střediska ŠKODA AUTO pomocí vestavěného GPS lokátoru. V rámci této funkce je možné získat kontaktní informace na obchodníka, nebo přehled o otevírací době střediska.

Asistence (Assistance)

Služba asistence poskytuje důležité informace ohledně tipů jak se zachovat v případě účasti na dopravní nehodě (instruktážní návod první pomoci zraněnému, telefonní čísla na záchranné složky).


Moje auto (My Car)

Moje auto je funkce, která na základě výběru modelu automobilu, umožňuje procházet kompletní uživatelský manuál, nebo seznam varovných kontrollek včetně jejich specifikací.

Další funkce aplikace:

- Asistent parkování – uložení pozice automobilu na mapě.

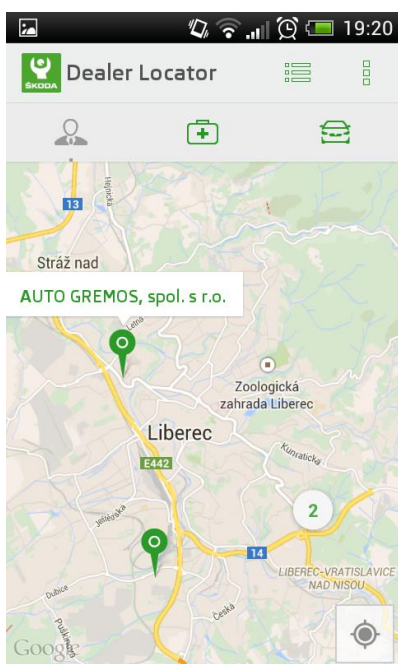
Tab. č. 10: ŠKODA Service

Hodnocení aplikace:	4.1 ★	
Aktuální verze:	3.1.4	
Počet instalací:	50 000 – 100 000	
Datum uvedení na trh:	13. září 2012	
Požadavky na OS:	Android 2.3 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	<p>„Po vložení VIN kódu Škoda Octavia 3 2014, aplikace nepoznala o jaký tip automobilu se jedná“</p> <p>„Vylepšete vyhledávání v aplikaci, nenašel jsem návod na výměnu žárovky“</p>	

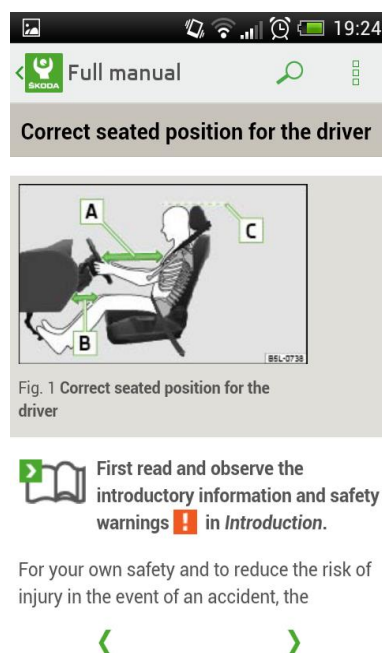
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Vyhledávání dealerů ŠKODA AUTO



b) Uživatelský návod ŠKODA Yeti



Obr. č. 19: Aplikace ŠKODA Service

Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace


Volkswagen Service Czech Rep

Volkswagen Service aplikace obsahuje řadu velmi užitečných nástrojů pro řidiče. Jedná se zejména o asistenční nástroje nápomocné v případě účasti na dopravní nehodě, nebo při vzniku technického problému. Důležitou funkcí v této oblasti je záznam o dopravní nehodě, který umožňuje kromě popisu nehody, také fotodokumentaci s popisem vzniklé škody. Záznam o nehodě lze poté exportovat do PDF souboru.

Další funkce aplikace:

- Kniha jízd.
- Dealer lokátor (vyhledání servisního/prodejního střediska).
- Informace o palubních kontrolkách (tato funkce v průběhu testu nefungovala)
- Asistent parkování – uložení pozice automobilu na mapě.

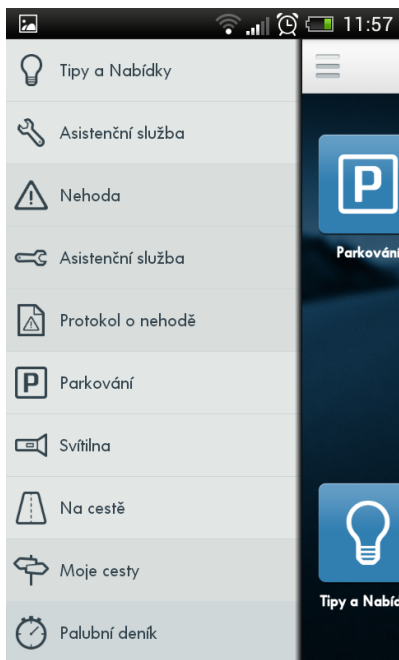
Tab. č. 11: Volkswagen Service Czech Rep

Hodnocení aplikace:	3.9 ★	
Aktuální verze:	3.1.3	
Počet instalací:	1 000 – 5 000	
Datum uvedení na trh:	14. října 2013	
Požadavky na OS:	Android 2.3.3 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Palubní kontrolky nefungují, žádná se mi neukáže na Samsung S2“	

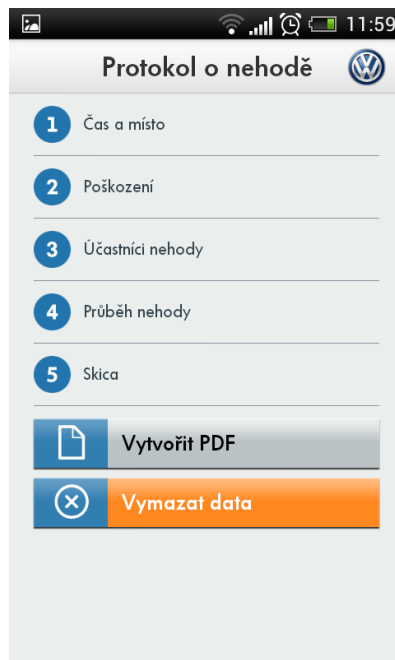
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Seznam funkcí Volkswagen Service



b) Protokol o nehodě




Obr. č. 20: Volkswagen Service Czech Rep
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace

Toyota Owners

Servisní aplikace Toyota Owners je zaměřena na pokrytí zákazníků automobilového trhu v Severní Americe: Toyota Owners na rozdíl od konkurenčních řešení nabízí přístup k záznamům ze servisních prohlídek, kde je možné zobrazit kompletní servisní historii vozidla. Ostatní funkce aplikace potom jsou:

- Dealer lokátor (vyhledání servisního/prodejního střediska).
- Informace o palubních kontrolkách.
- Cestovní asistent – slouží pro vyhledávání bodů zájmu v průběhu jízdy.
- Uživatelské manuály k jednotlivým modelovým řadám.

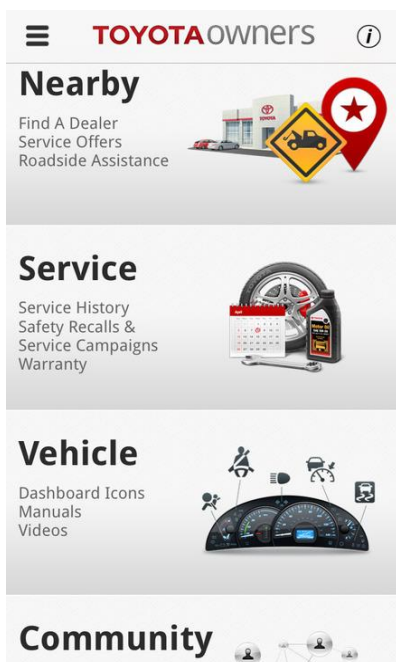
Tab. č. 12: Toyota Owners

Hodnocení aplikace:	4.0 ★	
Aktuální verze:	1.0.2	
Počet instalací:	10 000 – 50 000	
Datum uvedení na trh:	20. října 2014	
Požadavky na OS:	Android 4.0 a vyšší	
Komentáře uživatelů:	„Nedostatek informací o modelech z roku 2015. Při stahování manuálů docházelo k zamrznutí aplikace“ „Problémy s vytvořením účtu, zkoušel jsem to několikrát a pořád to nefungovalo“	

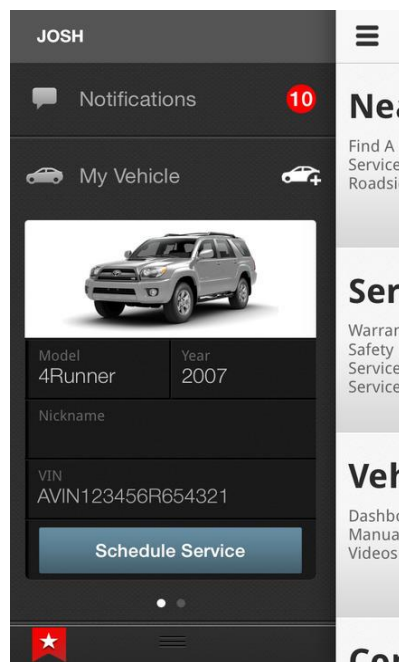
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Základní menu aplikace



b) Výběr modelové řady automobilu



Obr. č. 21: Servisní aplikace Toyota Owners
Zdroj: [30]

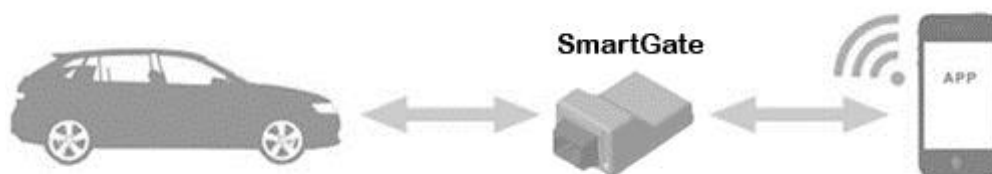
6.3 Aplikace určené pro spojení s automobilem

Aplikace určené pro spojení s automobilem představují v současné době hlavní trend ve vývoji mobilních aplikací v rámci automobilového průmyslu. Cílem této skupiny aplikací je poskytovat posádce automobilu během jízdy možnost sledovat informace o průběhu jízdy a pohybu automobilu např. průměrná a aktuální rychlost, najeté vzdálenost, průměrná spotřeba paliva, poloha automobilu spojená s navigací, nebo dopravní informace. Práce s multimédií tvoří další velkou skupinu aplikací nacházející využití pro celou posádku automobilu.

Získané informace přicházející z jednotky automobilu, lze dále zpracovat a zobrazovat za předpokladu vytvoření spojení mezi PCDs a automobilem. Výrobci automobilů napříč celým trhem využívají různé technologie pro navázání spojení. Obecně lze spojení mezi PCDs a automobilem rozdělit do třech základních skupin.

6.3.1 Přímé spojení automobilu s PCDs

Přímé spojení automobilu s PCDs předpokládá dodatečné vybavení vozidla zařízením vyčítajícím informace přímo z vozidla pomocí napojení na systémovou sběrnici CAN. Přenos z automobilu do mobilního telefonu je realizován prostřednictvím komunikačních technologií WiFi, Bluetooth nebo USB. Na obrázku č. 33 je zobrazen průběh komunikace s využitím diagnostického zařízení SmartGate odesílajícího informace o stavu vozidla bezdrátově do mobilního telefonu.



Obr. č. 22: Propojení PCDs se zařízením SmartGate ŠKODA AUTO
Zdroj: vlastní zpracování

Mobilní aplikace založené na tomto typu spojení využívají speciální SDK, prostřednictvím kterého mají přístup k informacím přímo z automobilu.

ŠKODA AUTO využívá k propojení automobilu s PCDs již zmíněné zařízení SmartGate, které ke své činnosti vyžaduje řada aplikací:

ŠKODA Drive

ŠKODA Drive je aplikace zaměřená na sledování efektivnosti spotřeby paliva v automobilu. Veškerá naměřená data jsou po připojení PCDs k internetu nahrána na webový portál, kde má uživatel přístup k dalším statistikám (spotřeba, najeté kilometry, kniha jízd s mapou trasy). Další funkce aplikace jsou:

- Zobrazení efektivnosti spotřeby v reálném čase na displeji PCDs.
- Přehled o tankování paliva.
- Eko-typy během jízdy za účelem snížení spotřeby.

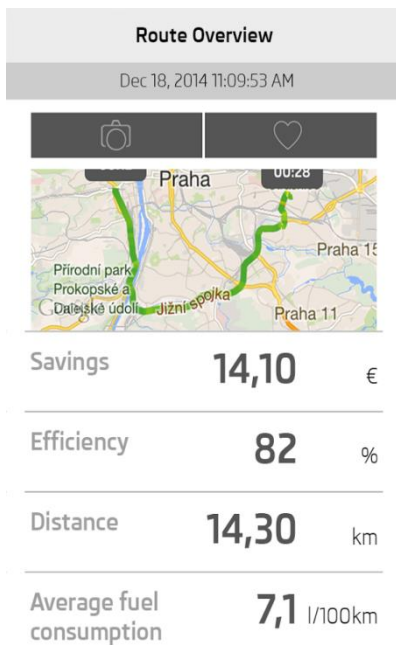
Tab. č. 13: ŠKODA Drive

Hodnocení aplikace:	4.8 ★	
Aktuální verze:	1.7.21	
Počet instalací:	1 000 – 5 000	
Datum uvedení na trh:	6. prosince 2014	
Požadavky na OS:	Android 4.0 a vyšší	

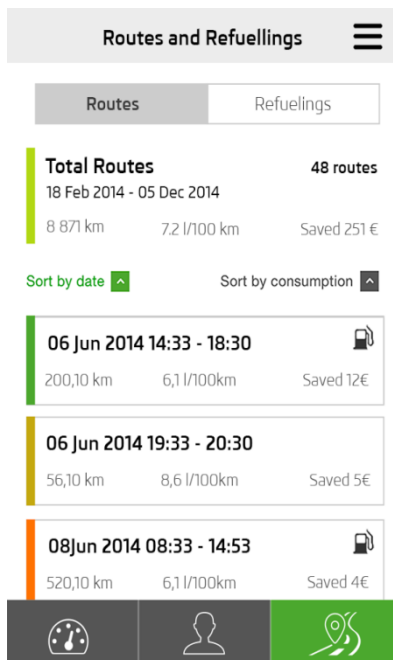
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Přehled efektivnosti jízdy



b) Přehled jednotlivých jízd




Obr. č. 23: ŠKODA Drive aplikace
Zdroj: [31]

ŠKODA Performance

Aplikace ŠKODA Performance je určena ke sledování a nahrávání několika signálů z automobilu (rychlost, otáčky motoru, procentní zatížení pedálu plynu, nebo brzdy a tíhového zrychlení působící na člověka v kladném i záporném směru).

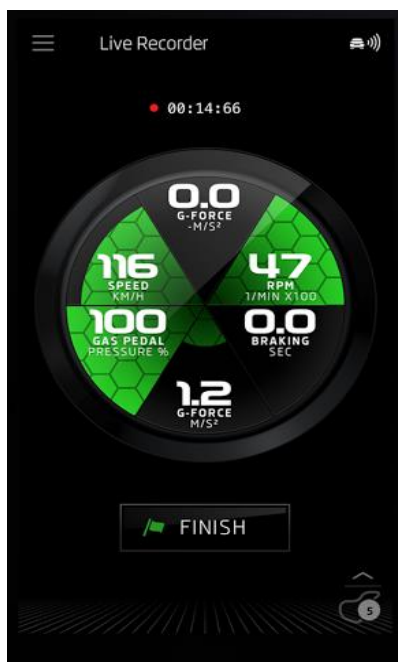
Tab. č. 14: ŠKODA Performance

Hodnocení aplikace:	5 ★	
Aktuální verze:	1.3.1	
Počet instalací:	1 000 – 5 000	
Datum uvedení na trh:	4. listopadu 2014	
Požadavky na OS:	Android 4.0 a vyšší	

Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Live nahrávání ukazatelů během jízdy



b) Procházení naměřených statistik




Obr. č. 24: ŠKODA Performance
Zdroj: [32]

ŠKODA G-Meter

ŠKODA G-Meter je aplikace zaměřená na měření tíhové zrychlení pomocí akcelerometru. Řidiči automobilu a posádce dále G-Metr poskytuje přehled o rychlosti, otáčkách motoru a zařazeném rychlostním stupni.

Tab. č. 15: ŠKODA G-Metr

Hodnocení aplikace:	4.4 ★	
Aktuální verze:	1.3.1	
Počet instalací:	1 000 – 5 000	
Datum uvedení na trh:	4. listopadu 2014	
Požadavky na OS:	Android 4.0 a vyšší	

Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:



Obr. č. 25: ŠKODA G-Meter aplikace

Zdroj: [33]

ŠKODA MFA Pro

ŠKODA MFA Pro je aplikace, která získává více než 40 informací o vozidle, jedná se např. o stav a dobíjení akumulátoru, servisní intervaly pro výměnu oleje, měření teploty motoru, otáčky motoru, nebo rychlost automobilu. Aplikace má přístup ke kameře PCDs, prostřednictvím které lze nahrávat průběh cesty, kde videozáznam je doplněn o informace přicházející přímo z automobilu. Výsledný videozáznam lze použít podobně jako černou skříňku v letadle pro objasnění průběhu nehody.

Tab. č. 16: ŠKODA MFA Pro

Hodnocení aplikace:

4.2 ★

Aktuální verze:

1.3.1

Počet instalací:

1 000 – 5 000

Datum uvedení na trh:

11. listopadu 2014

Požadavky na OS:

Android 4.0 a vyšší



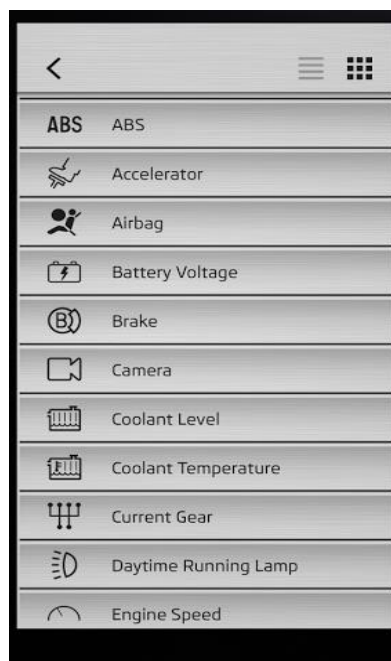
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

c) Průběh spotřeby paliva a tachometr



d) Signály z automobilu

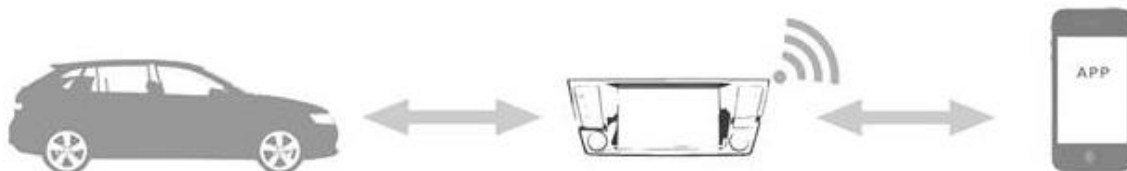


Obr. č. 26: Aplikace ŠKODA MFA – funkce
Zdroj: [34]

6.3.2 Propojení s Infotainment systémem vozidla

Propojení Infotainmentem systémem vozidla je nejčastějším způsobem, jak sdílet data a informace mezi vozidlem a PCDs. Vlastností tohoto typu spojení je zrcadlení mobilních aplikací, instalovaných v telefonu, s Infotainment systémem vozidla. Reálně to potom znamená, že řidič vozidla má přístup k určitým aplikacím (certifikované pro provoz v automobilu) prostřednictvím systému vozidla, bez nutnosti manipulace s PCDs.

ŠKODA Auto a Volkswagen využívají k propojení technologii MirrorLink. Mirror Link je standardizované API navrhnuté CCC (Car Connectivity Consortium) pro propojení certifikovaného PCDs s certifikovaným Infotainmentem systémem.



Obr. č. 27: Propojení PCDs s Infotainment systémem vozidla
Zdroj: vlastní zpracování

ŠKODA AUTO publikuje pod svojí značkou pouze dvě aplikace kompatibilní s MirrorLink technologií, a to ŠKODA Drive a ŠKODA MFA Pro. Jejich funkce byla popsána v předchozí kapitole Přímé spojení automobilu s PCDs. Na platformě MirrorLink dále fungují aplikace třetích stran, které získaly bezpečnostní osvědčení od CCC pro použití v automobilu:

Weather Pro – informace o počasí v jednotlivých regionech.

Sygie – navigační systém fungující bez připojení k internetu.

Aupee! – přehrávání hudebních souborů.

Audioteka – přehrávání audioknih.

Parkopedia- poskytuje informace o parkovacích místech v okolí.

Drive & Track

Aplikace Drive & Track od výrobce vozidel Volkswagen slouží jako záznamník projeté trasy (jízdy), během které zaznamenává informace o poloze, nadmořské výšce, ujeté vzdálenosti, otáčkách motoru a rychlosti automobilu. Během cesty lze vytvářet záchytné (důležité) body, které mohou obsahovat hlasový komentář s upozorněním na konkrétní situaci na pozemní komunikaci.

Tab. č. 17: Aplikace Drive & Track

Hodnocení aplikace:

4.1 ★

Aktuální verze:

1.0.5

Počet instalací:

1 000 – 5 000

Datum uvedení na trh:

6. července 2014

Požadavky na OS:

Android 4.0.3 až 4.4



Zdroj: [28]

Ilustrační obrázek aplikace:




Obr. č. 28: Drive & Track

Zdroj: [35]

Toyota Entune®

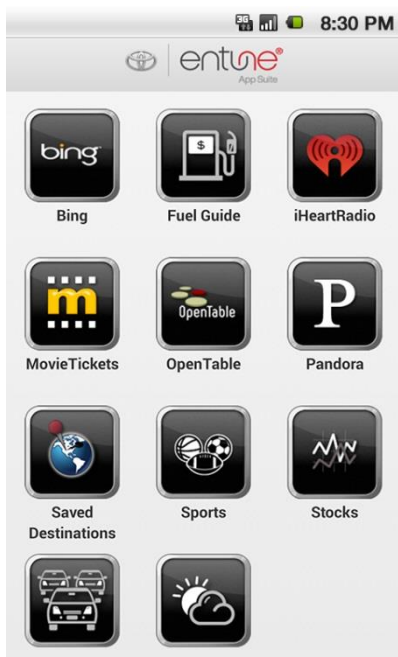
Toyota Entune je kolekce populárních mobilních aplikací v jednom komplexním řešení. Součástí tohoto řešení jsou aplikace určené k: vyhledávání informací na internetu pomocí datového přenosu v PCDs, přehrávání audia, rezervace místa v restauraci, nebo v kině, dále např. dopravní zpravodajství.

Tab. č. 18: Toyota Entune

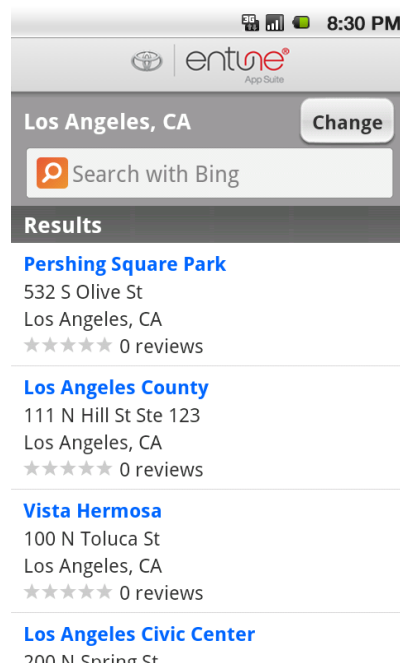
Hodnocení aplikace:	3.3 ★	
Aktuální verze:	1.12.311	
Počet instalací:	100 000 – 500 000	
Datum uvedení na trh:	14. prosince 2011	
Požadavky na OS:	Android 2.3.3 a vyšší	

Zdroj: [28]

a) Kolekce aplikací Toyota Entune®



b) Vyhledávací služba Bing



Obr. č. 29: Aplikace Toyota Entune®

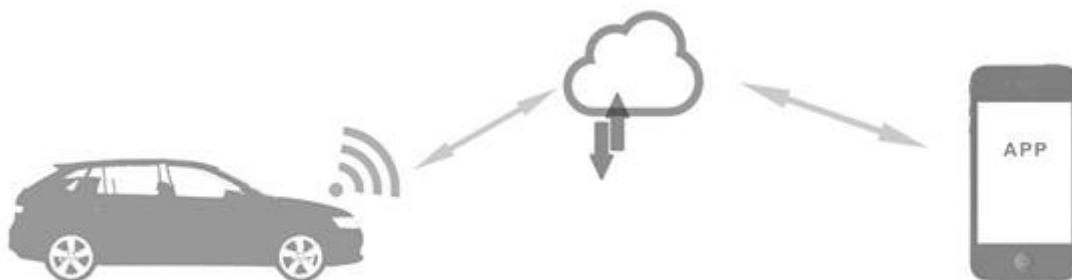
Zdroj: [36]

6.3.3 Spojení přes Cloud

Posledním typem (skupinou) propojení automobilu z PCDs za účelem získat informace o vozidle je propojení pomocí Cloudu. Cloudové řešení, již ze své podstaty (jedná se o online internetovou službu), vyžaduje připojení vozidla i PCDs do internetové sítě. Automobil může do internetu přistupovat dvěma způsoby.

- a) Pomocí vestavěného GSM modulu pro SIM kartu s datovým tarifem.
- b) Prostřednictvím připojeného PCDs s povoleným datovým přenosem.

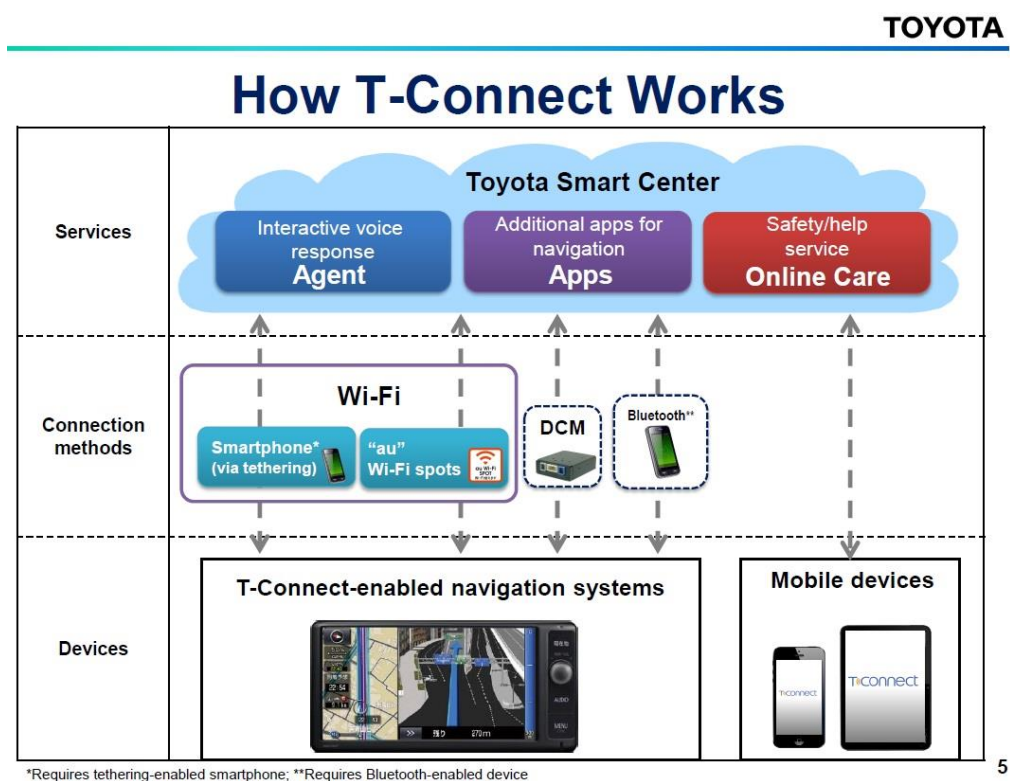
Požadavek připojení k internetu sebou přináší určitá omezení např. rozdílná síla telefonního signálu v určitých oblastech pozemní komunikace. Hlavní myšlenkou cloudového řešení je možnost získat informace o stavu vozidla, dopravní situaci, nebo počasí v reálném čase přímo ve vozidle. Následující obrázek zachycuje cloudovou komunikaci v automobilovém prostředí.



*Obr. č. 30: Sdílené spojení přes Cloud
Zdroj: vlastní zpracování*

Toyota Open Vehicle Architecture

Toyota Open Vehicle architektura je založená na technologii T.Connect, která je v současné době nasazena pouze v Japonsku a Asii. Jedná se o cloudovou službu, která poskytuje rozsáhlé množství služeb využitelných zejména v oblasti automobilového průmyslu. Architektura je založená na dvou rozdílných typech spojení s Cloudem. První typ umožňuje spojení PCDs přímo s Cloudem, využívá se pro získání informací o vozidle. Druhým způsobem tvoří komunikační řetězec mezi infotainment systémem vozidla, vestavěným GSM modulem, nebo PCDs a Cloudem Toyota Smart Center. Tento způsob umožňuje instalaci aplikací přímo do infotainment systému vozidla (navigace, počasí, vyhledávací služby). Kompletní pohled na T-Connect architekturu znázorňuje obrázek č. 42. [37]



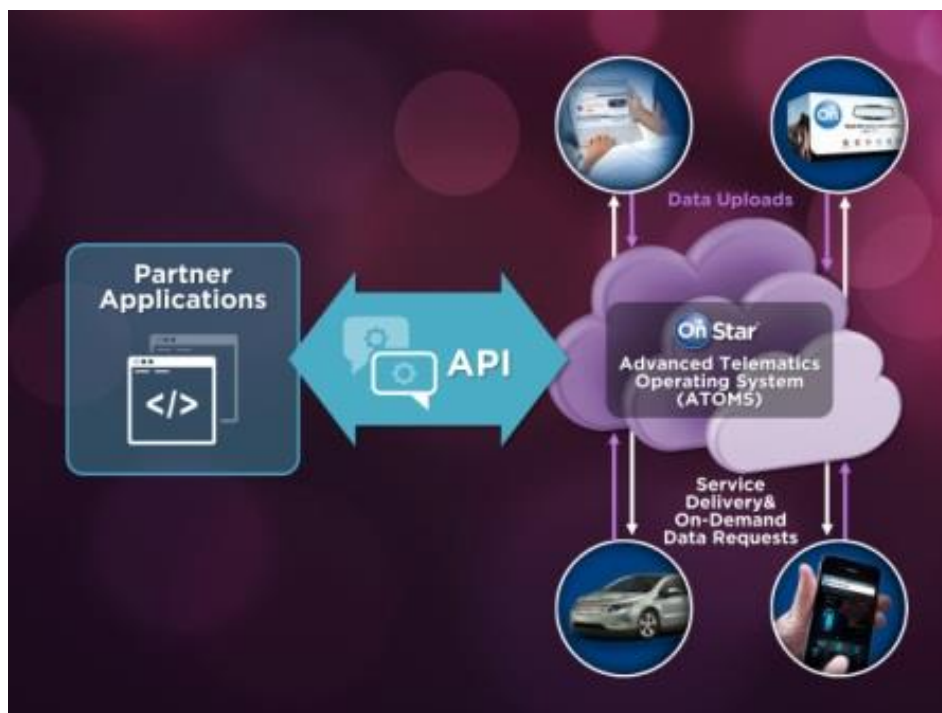
Obr. č. 31: Toyota T-Connect systém.
Zdroj: [38]

OnStar remote control

OnStar remote control je architektura vyvíjená společností General Motors, jako prostředek pro dálkové ovládání automobilu prostřednictvím PCDs. Samotný koncept technologie zahrnuje daleko širší pokrytí služeb v automobilovém průmyslu. Jedná se např. o cloudové aplikace přístupné prostřednictvím obrazovky PCDs, nebo pomocí infotainment systému automobilu, se zaměřením na:

- **Včasně vyrozumění** o vzniku dopravní nehody – založené na sběru technických dat o vozidle, případně stisku varovného tlačítka.
- **Bezpečnostní služba** – sledování automobilu na internetu, vzdálené zamykání zapalování automobilu.
- **Navigační služby** – informace o dopravní situaci, vyhledávací funkce online.

GM uvolnilo API OnStar architektury vývojářům třetích stran, za účelem zvýšení konkurence na straně nabídky aplikací a snížení nákladů na vývoj vlastních aplikací. Obrázek č. 43 zachycuje OnStar architekturu vzdálené komunikace pomocí ATOMS Cloudu, s veřejně dostupnou API pro vývojáře třetích stran.




Obr. č. 32: OnStar- architektura vzdáleného ovládání automobilu
Zdroj: [39]

OnStar RemoteLink

OnStar RemoteLink je aplikace, která slouží ke vzdálenému ovládní automobilu prostřednictvím PCDs. Mezi hlavní funkce aplikace patří:

- Vzdálené nastartování/zastavení motoru automobilu.
- Zamykání/odemykání automobilu na dlouhé vzdálenosti.
- Kontrola stavu vozidla (množství paliva v nádrži, stav oleje nebo tlak v pneumatikách u elektromobilů lze sledovat i stav nabití baterie).

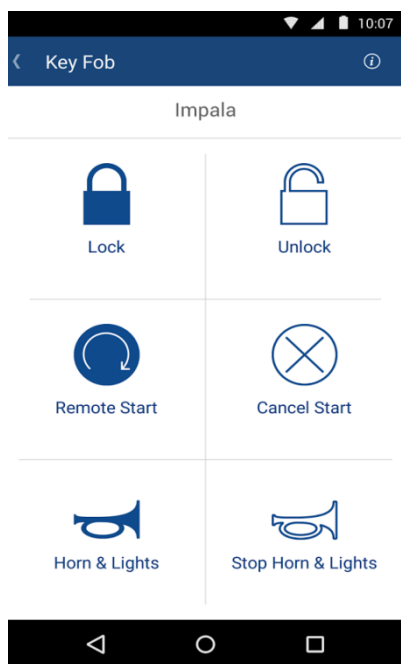
Tab. č. 19: OnStar RemoteLink

Hodnocení aplikace:	3.7 ★	
Aktuální verze:	Liší se podle zařízení	
Počet instalací:	1000 000 – 5000 000	
Datum uvedení na trh:	30. září 2011	
Požadavky na OS:	Liší se podle zařízení	
Komentáře uživatelů:	„Nefunguje mi vzdálené otvírání a startování automobilu“ „Nový vzhled aplikace je hrozný, přijde mi 6 let starý, velký krok zpět ve vývoji“	

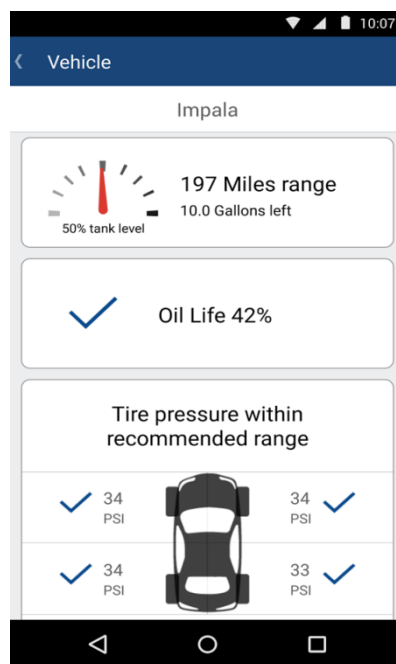
Zdroj: [28]

Ilustrační obrázky aplikace:

a) Dálkové ovládání automobilu



b) Informace o vozidle



Obr. č. 33: OnStar RemoteLink aplikace
Zdroj: [40]

7 Návrh aplikace Car Remote Control

Tato kapitola se zabývá vytvořením konceptu nové mobilní aplikace Car Remote Control. Aplikace je navržena pro vzdálenou (internetovou) komunikaci mezi automobilem a PCD. Součástí aplikace jsou funkce spojené s výčtem a nastavením některých parametrů automobilu jako např. dálkové zamykání dveří. Funkcionalitu aplikace dále tvoří služby spojené s užíváním automobilu např. zabezpečení automobilu, nebo asistenční a navigační služby.

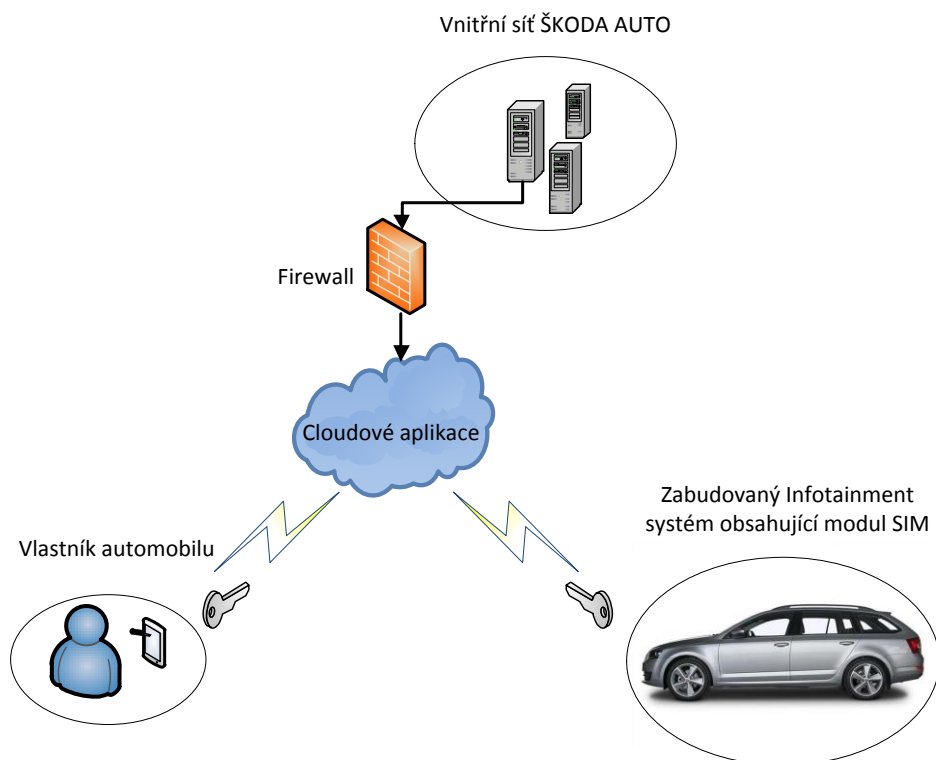
7.1 Současný stav

Na základě Analýzy trhu s mobilními aplikacemi v předcházející kapitole bylo zjištěno volné místo na trhu s aplikacemi určenými pro vzdálenou komunikaci PCD a automobilem prostřednictvím internetového spojení. Společnost ŠKODA AUTO v současné době nemá ve svém portfoliu mobilní aplikaci tohoto typu.

7.2 Cílový stav aplikace

Hlavním cílem aplikace Car Remote Control je poskytnout vlastníkům automobilu značky ŠKODA AUTO vzdálený přístup k informacím o jejich automobilu prostřednictvím internetového spojení a PCD. Aplikace dále umožňuje vzdálené ovládání některých prvků automobilu např. teplotu klimatizace, nebo dálkové otevírání a zavírání dveří. Navigační služby, funkce spojené se zabezpečením automobilu, nebo komplexní služby v případě vzniku dopravní nehody jsou také součástí navrhovaného řešení. Veškerá komunikace mezi automobilem a PCD probíhá prostřednictvím internetového připojení.

Průběh komunikace mezi PCD a vestavěným SIM modulem v infotainment systému vozidla je zobrazen na obrázku č. 45. Pokud majitel vozidla bude chtít znát např. informaci o stavu tlaku v pneumatikách svého vozidla, odešle klientská část aplikace dotaz na zpracování do Cloudu, zde se dotaz vyhodnotí a odešle požadavek na stav automobilu. Infotainment systém vyhodnotí příchozí dotaz (musí obsahovat komunikační modul pro výčet informací z CAN sběrnice) a odešle informace o stavu tlaku pneumatik zpět přes Cloud do mobilního telefonu.



Obr. č. 34: Komunikační schéma aplikace Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

7.2.1 Ekonomické cíle

Navrhované řešení Car Remote Control sebou přináší rozšíření zákaznických služeb v oblasti konektivity vozidla. Automobil jako celek získává přidanou hodnotu v podobě zvýšení uživatelského komfortu a vybavenosti novými technologiemi pro přístup k informacím.

V rámci aplikace je možné zavést zpoplatnění některých doplňkových služeb, týkající se např. zabezpečení automobilu. Automobil lze sledovat díky vestavěnému SIM modulu 24 hodin denně. Zákazník získá přidanou službu v podobě dodatečného zabezpečení vozidla proti odcizení. Využití tato služba nalezne i v případě sjednání pojistné smlouvy, kde slouží jako doplňkový stupeň ochrany vozidla, a zároveň snižuje cenu pojistného.

Asistenční služby v podobě online koordinátora, který odešle zprávu o přesném místě dopravní nehody složkám IZS (v případě vážné dopravní nehody). V jiném případě může pomoci s vyhledáním nejbližšího servisního střediska, v případě nepojízdného automobilu i s přivoláním odtahové služby.

7.3 Funkční požadavky

Aplikace Car Remote Control je funkcionálně rozdělena na dvě samostatné části, které mezi sebou vzájemně komunikují pomocí internetového spojení. První část aplikace (Serverová část) definuje služby, které bude mít konkrétní uživatel k dispozici, zpracovává a odesílá požadavky zpět klientské části aplikace. Druhou část celého řešení tvoří klientská část, která je navržena jako nativní mobilní aplikace, která uživateli přímo zprostředkovává přístup k jednotlivým funkcím.

Infotainment systém vozidla obsahuje komunikačním modul pro čtení a zápis nastavení automobilu.

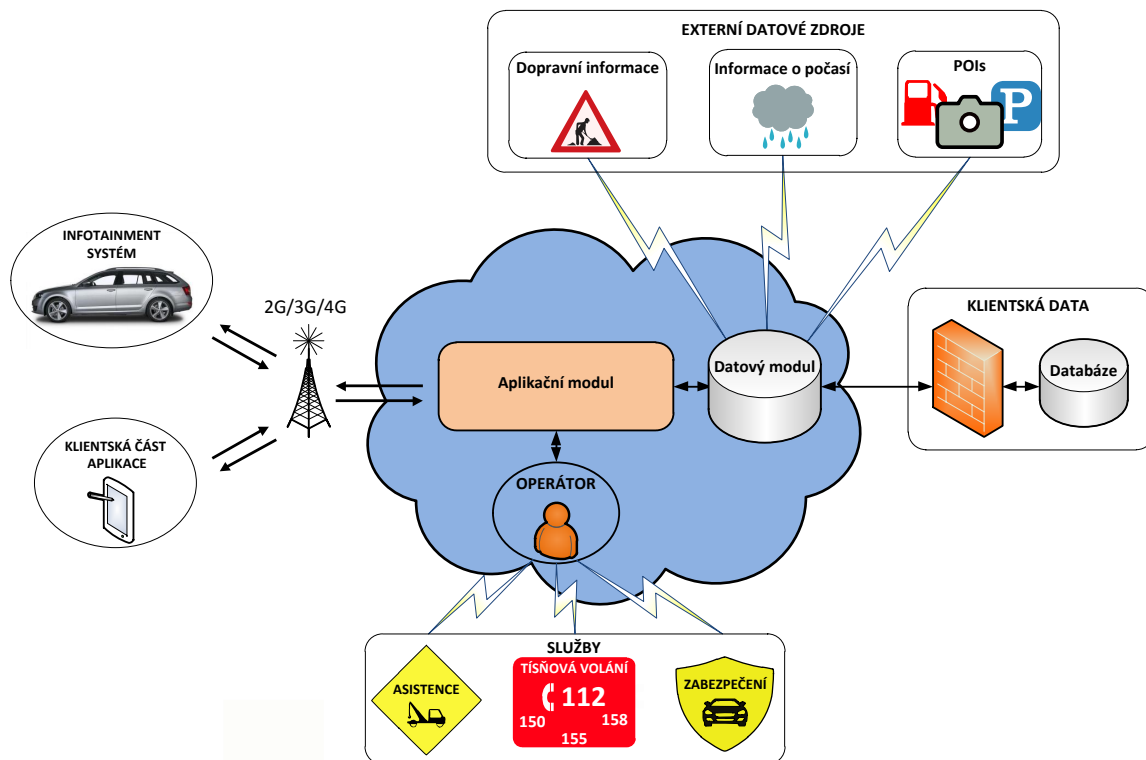
Aplikace počítá s nasazení ve více Evropských zemích, proto je zapotřebí umožnit koncovému zákazníkovi výběr jazyka. Do budoucna se počítá s možností přidávat nové jazykové nastavení spojené se vstupem automobilové společnosti na nové zahraniční trhy.

7.3.1 Serverová část aplikace

Serverová část aplikace využívá ke své činnosti Cloud Computingu, v rámci firmy, založeného na virtualizaci hardwarových prostředků pro potřeby výpočtů v samotném Cloudu. Serverová část předává data klientské aplikaci (mobilní aplikace) prostřednictvím XML souborů. cloudové řešení je vybráno z několika důvodů:

- a) Zálohování uživatelských dat a nastavení.
- b) Nastavení konkrétních služeb koncovému zákazníkovi.
- c) Přístup služeb odkudkoliv na světě pomocí internetu.

Pohled na funkční schéma serverové části aplikace znázorňuje obrázek č. 46. Klientská část aplikace přímo komunikuje s aplikační vrstvou serverové části. Serverová část pak získává potřebné informace z několika zdrojů. Hlavním zdrojem informací o automobilu jsou data přicházející z infotainment systému vozidla. Další zdroj dat aplikační vrstvy tvoří informace o počasí, dopravní situaci nebo bodech zájmu v blízkém okolí, pocházející ze serverů třetích stran. V neposlední řadě aplikační vrstva získává informace o uživateli z vnitřní databáze, umístěné v bezpečném prostředí vnitropodnikové sítě.

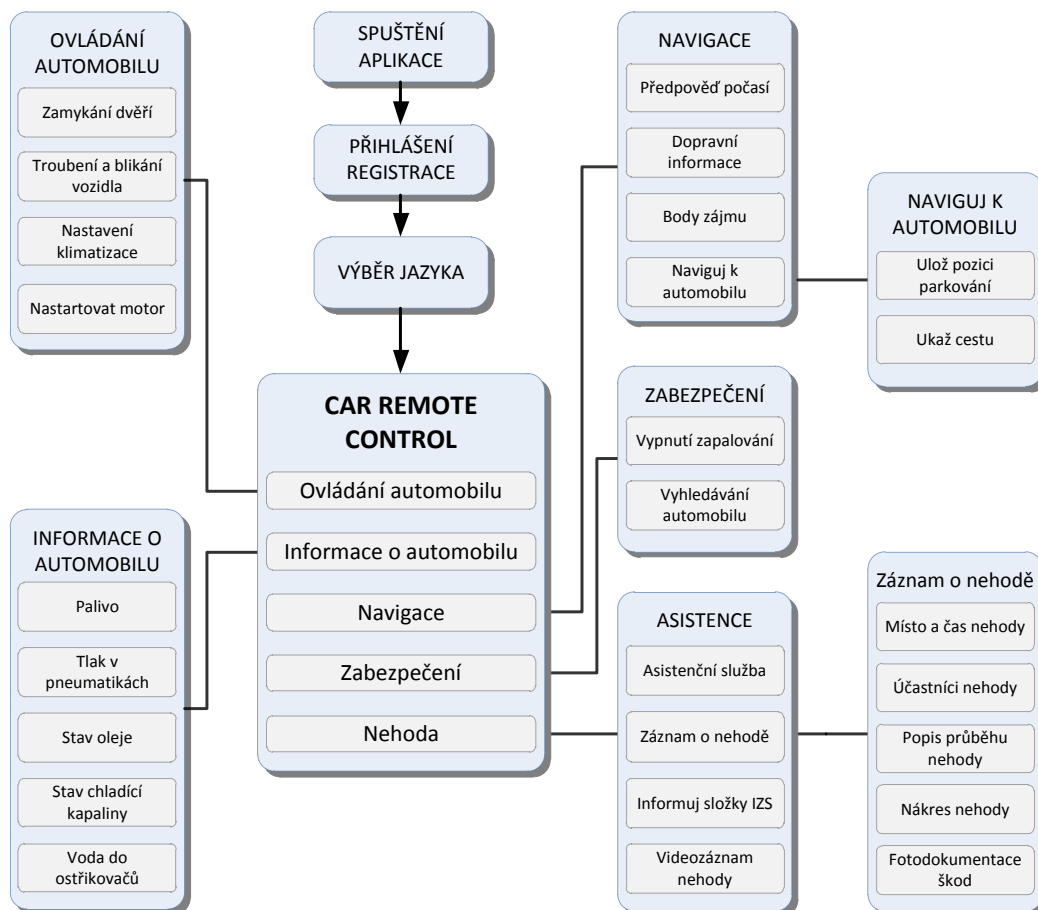


Obr. č. 35: Funkční schéma serverové části aplikace
Zdroj: vlastní zpracování

Součástí navrhovaného řešení je funkce operátora, který v případě vzniku dopravní nehody zajišťuje komunikaci (pokud je to možné) mezi poškozeným majitelem vozidla a asistenční firmou, nebo se složkami integrovaného záchranného systému (IZS).

7.3.2 Klientská část aplikace

Návrh klientské části aplikace předpokládá vytvoření nativní aplikace pro PCDs. Podporované mobilní platformy jsou Android, iOS a Windows Phone. Na obrázku č. 47 je znázorněna struktura menu samotné aplikace Car Remote Control.



Obr. č. 36: Diagram menu aplikace Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

Registrace a přihlášení

Po spuštění aplikace je uživatel vyzván k přihlášení do systému pomocí přihlašovacího jména a hesla. V případě prvního přihlášení uživatele do systému je vyžadována registrace. Registrace mimo jiné obsahuje prvotní spárování uživatelského účtu s infotainment systémem vozidla na základě vložení identifikačního (jedinečného) čísla jednotky.

Výběr jazyka

V dalším kroku následuje nastavení jazykového prostředí aplikace. Uživatel je vyzván k výběru jazyka, vybrané nastavení je možné uložit pro usnadnění dalšího přihlašování do aplikace.

Úvodní obrazovka

Úvodní obrazovka aplikace obsahuje funkční rozdělení do pěti základních skupin, které odpovídají rozdělení na obrázku Diagram menu aplikace Car Remote Control.

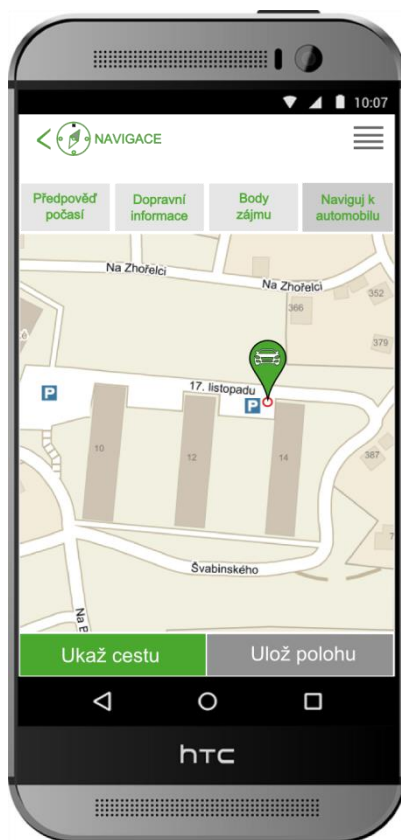


Obr. č. 37: Úvodní obrazovka aplikace
Zdroj: vlastní zpracování

Navigace

Součástí navigačního menu je funkce Naviguj k automobilu, která umožňuje majiteli automobilu nejprve uložit pozici zaparkovaného automobilu a poté navigovat zpět.

Další funkce jsou „prémiové“ tzn. zákazník má k těmto funkcím přístup pouze za určitý měsíční/roční poplatek. Mezi prémiové funkce patří informace o počasí a dopravní situaci během jízdy, nebo také vyhledávání v databázi bodů zájmu. Body zájmu obsahují užitečné služby, prodejny, restaurace, nebo historické památky nacházející se v blízkém okolí automobilu. Informace jsou čerpány se serverů třetích stran.

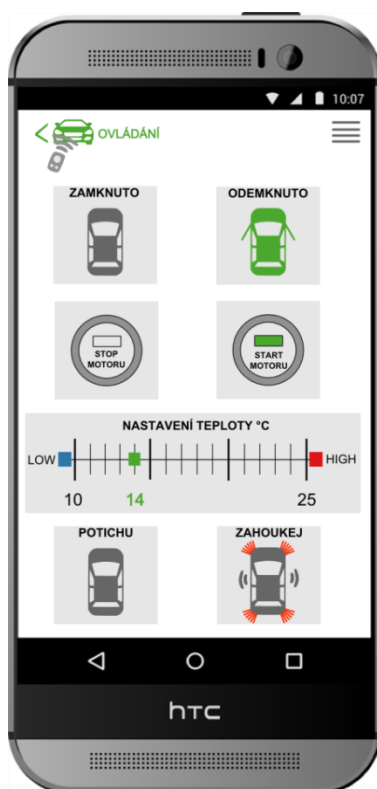


Obr. č. 38: Obrazovka navigace Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

Ovládání automobilu

V režimu ovládání automobilu získává majitel automobilu vzdálený přístup ke čtyřem funkcím automobilu, které lze prostřednictvím PCD libovolně nastavovat. Tyto funkce jsou následující:

- a) **Dálkové otevírání/zamykání dveří** – využitelné zejména na velkých parkovacích plochách v městských aglomeracích.
- b) **Start/Stop motoru** – urychlení procesu odjezdu, dále funkce nachází využití v případě odcizení automobilu, kdy je možné vzdáleně vypnout zapalování vozidla. Funkce start/stop motoru je dostupná pouze v klidovém stavu automobilu (rychlost automobilu je 0km/h).
- c) **Nastavení teploty klimatizace** – nastavení teploty uvnitř vozidla před příchodem řidiče nachází uplatnění celoročně. Uživatel aplikace má možnost nastavovat teplotu uvnitř automobilu manuálně od 10 do 25 °C. Parametr Low znamená, že je klimatizace zapnutá v režimu maximálního chlazení, naopak parametr High vytápí prostor automobilu na maximum výkonu samotné klimatizace.
- d) **Výstražná světla a zvukový efekt** – funkce je určena k identifikaci automobilu na rozsáhlých parkovacích plochách, nebo do městských částí. Po aktivaci automobil začne blikat a současně na sebe upozorňuje pomocí vestavěného klaksonu.



Obr. č. 39: Obrazovka ovládání automobilu Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

Informace o automobilu

Informace o automobilu poskytuje ucelený přehled o stavu provozních kapalin (pohonné hmoty, vody do ostřikovačů, chladící kapaliny a množství oleje v motoru), zároveň informuje řidiče o stavu tlaku v každé z pneumatik.



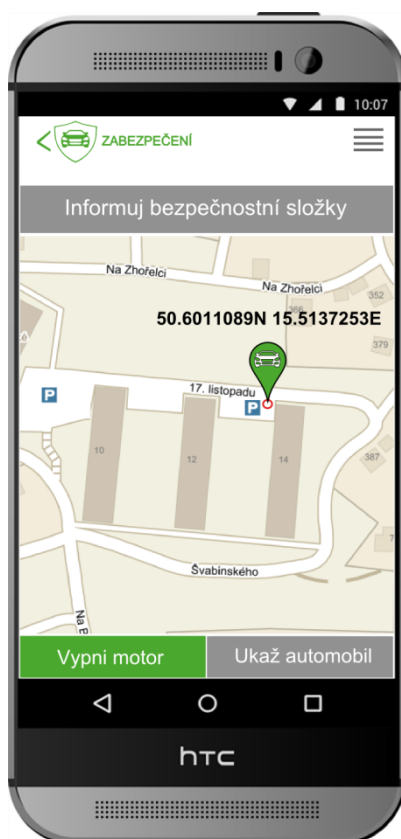
Obr. č. 40: Obrazovka s informacemi o automobilu Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

Zabezpečení

Zabezpečení automobilu je funkce určená k lokalizaci odcizeného vozidla, s možností vzdáleně vypnout zapalování motoru.

Princip vyhledávání je založen na identifikaci polohy SIM modulu, vestavěného uvnitř automobilu, pomocí GPS technologie. Souřadnice polohy odcizeného automobilu jsou přeposílány do klientské části aplikace, podobně jako na obrázku č. 41. Obrazovka zabezpečení automobilu Car Remote Control.

Pokud uživatel stiskne tlačítko: Informuj bezpečnostní složky, tak se vytvoří telefonické spojení s operátorem cloudových služeb, který na základě informací o předchozí a současné poloze automobilu a informací majitele odcizeného vozidla, uvědomí bezpečnostní složky (Policie ČR, bezpečnostní agentura).

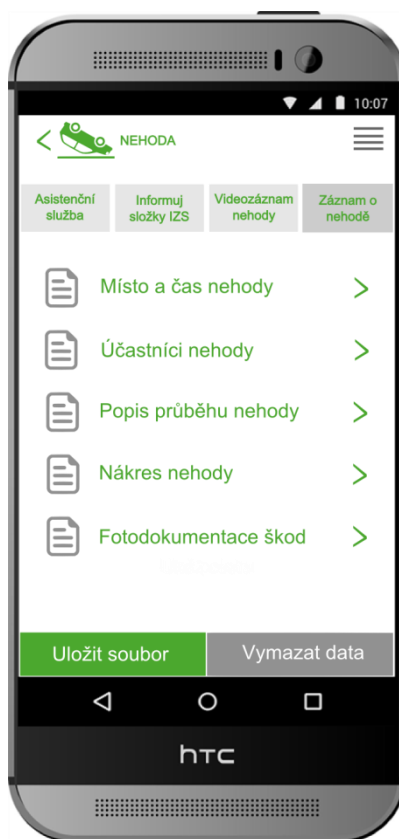


Obr. č. 41: Obrazovka zabezpečení automobilu Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

Asistence

Menu Asistence obsahuje komplexní nástroje, určené k vypořádání se s následky dopravní nehody:

- a) **Asistenční služba** – operátor má přístup k poloze havarovaného (poškozeného) automobilu, provádí koordinační a navigační činnosti mezi asistenční firmou a poškozeným klientem.
- b) **Informuj složky Integrovaného Záchranného Systému** (Police ČR, Hasičský sbor, Záchraný sbor) – operátor může na základě informací posádky (stisk tlačítka na PCD), nebo krizového hlášení systému vozidla, informovat všechny složky IZS o místě dopravní nehody.



Obr. č. 42: Obrazovka formuláře pro záznam dopravní nehody Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování

- c) **Videozáznam nehody** – umožňuje vytvoření videozáznamu z čelního okna automobilu, během samotné jízdy.
- d) **Záznam o nehodě** – jedná se o elektronický formulář, který je ekvivalentem standardního (papírového) záznamu, umožňující zápis průběhu dopravní nehody. Formulář je rozdělen do několika dílčích kroků. Ukládá informace o místě dopravní nehody, jména účastníků, nákres s popisem celé události a fotodokumentaci vzniklých škod.

Videozáznam nehody

Videozáznam nehody je funkce určená pro kontinuální snímání pohledu z přístrojové desky automobilu. V případě vzniku dopravní nehody je možné toto video použít, jako průkazný materiál pro objasnění příčin vzniku nehody, podobně jako černá skříňka v letadle.

Vidosekvence je ukládána spolu s informacemi o aktuálním čase a rychlosti vozidla na vnitřní paměť PCD v 15 minutových smyčkách, které se v průběhu jízdy přepisují, z důvodu omezeného paměťového prostoru.



*Obr. č. 43: Videozáznam z palubní desky automobilu Car Remote Control
Zdroj: vlastní zpracování*

7.4 Ostatní požadavky

Ostatní požadavky představují hardwarové a softwarové nároky kladené na jednotlivé části komunikačního řetězce navrhnuté aplikace.

7.4.1 Požadavky na HW a SW infotainment systému

Aplikace využívá infotainment systém jednotky s integrovaným SIM modulem k odesílání informací, prostřednictvím internetového spojení, o automobilu do aplikační části serverové aplikace umístěné v Cloudu.

Součástí infotainment systému musí být komunikační modul pro výčet a následné odeslání informací o automobilu do Cloudu

7.4.2 Požadavky na SW a HW serverové části

Serverová část aplikace vyžaduje vytvoření cloudové infrastruktury. Předpokládá se nasazení hybridního cloudového řešení s principem poskytování služeb PaaS (Platform as a Service), která umožňuje upravovat aplikační a datovou strukturu běžící v Cloudu.

Aplikace předpokládá rozdělení datové struktury na uživatelská data, která budou uložena na „bezpečném“ místě uvnitř podnikové sítě, a část aplikačních dat uloženou přímo v Cloudu. Z tohoto důvodu byla vybrána platforma Microsoft Azure Service, umožňující nasazení hybridního Cloudu. Hybridní Cloud v sobě skrývá kombinaci privátního a veřejného Cloudu. Privátním Cloudem je myšlena taková struktura, ke které mají přístup pouze zaměstnanci z prostředí vnitřní podnikové sítě. Naopak veřejná cloudová struktura dovoluje přístup k uživatelským datům a aplikacím všem lidem v rámci internetové sítě.

7.4.3 Požadavky na HW a SW mobilního zařízení

Aplikace Car Remote Control musí být kompatibilní s nejrozšířenějšími verzemi mobilních OS, a to jmenovitě s iOS 8, Android 4.4 a Windows Phone 8.1.

K zajištění plné funkcionality aplikace musí hardware PCD obsahovat vestavěný GPS modul a fotoaparát s možností nahrávat videozáznam.

7.5 Zabezpečení aplikace

Jednotlivé části komunikačního řetězce aplikace Car Remote Control využívají k výměně dat veřejnou internetovou síť, s jejímž využitím je spojena řada bezpečnostních rizik, na které je třeba brát ohled při funkčním návrhu aplikace. Bezpečné uložení uživatelských dat na serveru je další předpoklad správného zabezpečení.

7.5.1 Připojení PCD a automobilu k serverové části aplikace

Připojení PCD a automobilu do serverové části aplikace v podobě Cloudu probíhá pomocí zabezpečené komunikace v „nebezpečném“ internetovém prostředí. Služba SSL slouží k vytvoření bezpečné komunikace mezi PCD resp. automobilem a Cloudem. Součástí SSL jsou tyto služby:

Autentizace – ověření pravosti serveru

Šifrování přenosu dat – šifrování komunikace proti cizímu odposlechu

Datová integrita – zajištění stálosti (neměnnosti) odeslaných a přijatých dat.

Uživatelské heslo klientské části

Přihlášení do cloudové služby z klientské části aplikace, bude vyžadovat silné heslo s následujícími parametry:

- a) Minimální počet znaků 8.
- b) Heslo musí obsahovat nejméně dvě číslice, jedno velké a jedno malé písmeno.

Heslo pro přihlášení automobilu do Cloudu

Přihlášení Infotainment systému k serverové části aplikace bude provedeno jednorázově pomocí jedinečného dvacetimístného kódu vygenerovaného při výrobě automobilu. Jakmile se jednou uživatel do cloudové služby přihlásí, tak již dále nebude vyžadováno opětovné přihlašování do systému.

7.5.2 Zabezpečení uživatelských dat

Uživatelská data, obsahují velice citlivé informace o zákazníkovi (majiteli vozidla). Z bezpečnostního pohledu je nutné tyto data ukládat takovým způsobem, aby nemohla být zneužita neoprávněnou osobou, nebo nedošlo k jejich ztrátě. V rámci ochrany dat proti zneužití se předpokládá využití šifrování na úrovni souborového formátu zvolené serverové platformy (Windows Azure).

Zálohování a zpracování uživatelských dat musí být navrženo v souladu se Zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů. Dále musí podléhat vnitřním normám a nařízením zadavatele a vlastníka aplikace.

7.6 Rizika spojená s nasazením aplikace do provozu

Nasazení aplikace do provozu je spojeno s řadou rizik. Očekávaná rizika jsou spojena především s bezpečným provozem samotné aplikace. Jedná se zejména o zabezpečení aplikace proti zneužití neoprávněnou osobou, dále potom zajištění konektivity k internetovému připojení.

7.6.1 Bezpečné využití aplikace

Jak zabezpečit komunikaci a zabránit zneužití PCD k neoprávněnému přístupu a nastavení funkcí automobilu patří k základním otázkám kladeným v oblasti bezpečnosti.

Zabezpečení komunikace z hlediska šifrování komunikace a zacházení s uživatelskými daty bylo upřesněno v předcházející kapitole Zabezpečení aplikace.

Dalším možným rizikem spojeným s nasazením aplikace do provozu je dálkové zapnutí a vypnutí motoru prostřednictvím PCD. Mějme následující modelovou situaci. Majitel automobilu ztratí mobilní telefon, na kterém má nainstalovanou aplikaci pro vzdálené ovládání zapnutí a vypnutí motoru svého automobilu. Mobilní telefon nalezne osoba, která má v úmyslu poškodit původního majitele vzdáleným vypnutím motoru. Následky v tomto případě mohou být katastrofální. Z tohoto důvodu je zapnutí a vypnutí motoru dostupné, pouze v případě, kdy majitel vozidla nevloží originální klíč do zapalování automobilu a zároveň se automobil nachází v klidovém režimu.

7.6.2 Internetové připojení

Aplikace Car Remote Control využívá k výměně dat a informací mezi jednotlivými prvky komunikačního řetězce výhradně internetové sítě (připojení). Kvalita samotného přenosu je závislá na dostupnosti mobilní technologie, určené k datovému přenosu, na konkrétním místě zemského povrchu. Aplikace by měla umožnit základní nastavení funkcí určených k ovládní automobilu a odeslání varovného hlášení, v případě vzniku dopravní nehody, za situace kdy jsou dostupné pouze přenosové technologie v rámci 2G (GPRS) a 2.75G (EDGE) sítí.

Datové limity

Omezení datového přenosu, nebo úplné odpojení datových služeb v případě překročení smlouveného limitu představuje jedno z možných rizik. Řešením této situace je zobrazení informační zprávy na PCD v případě blížícího se datového limitu.

Pokrytí mobilním datovým signálem

Kvalita pokrytí mobilním datovým signálem ovlivňuje využití téměř všech funkcí aplikace. V České republice je situace taková, kdy mobilním signálem 2G sítí je pokryta prakticky celá plocha republiky (odpovídá hlasovému pokrytí).

Naopak vysokorychlostním internetem je pokryta pouze část území ČR. Detailní pohled na mapy pokrytí LTE signálem, třech nejvýznamnějších poskytovatelů telekomunikačních služeb v ČR, je k nahlédnutí v přílohách C, D a E.

7.7 Možnosti rozšíření aplikace

Aplikace je funkčně navrhována pro použití za předpokladu, že PCD a Automobil (Infotainment systém) jsou připojeny do internetové sítě. Pokud se majitel vozidla nachází v blízkosti automobilu (do 20 m), tak by mohlo dojít k přepnutí typu připojení z internetového na Bluetooth. Výsledkem tohoto řešení je, v některých případech, zvýšení kvality přenosových služeb mezi PCD a automobilem a úspora datového limitu SIM karty.

7.8 Ekonomické zhodnocení navrhnutého řešení

Car Remote Control představuje z pohledu E-commerce B2C aplikaci určenou k podpoře zákaznických služeb spojených s poprodejní fází výrobku. Hlavním ekonomickým přínosem navrhovaného řešení je zvýšení vybavenosti, komfortu a celkové konkurenceschopnosti automobilu.

V následující části této kapitoly bude vytvořen jednoduchý ekonomický model, zaměřený na porovnání nákladů na vytvoření a provoz aplikace s příjmy spojenými s prodejem prémiových služeb. Ceny jednotlivých prémiových služeb, stejně tak i počty zakoupených licencí jsou odhadované. Tabulka č. 20 obsahuje odhadnuté ceny poskytovaných služeb. Cena jedné služby je závislá na platnosti poskytované licence.

Tab. č. 20: Zpoplatnění prémiových služeb v Kč

	Navigační služby	Asistenční služby	Zabezpečení automobilu
Měsíční	100	150	120
Roční	1000	1500	1200
Dvouletá	1700	2500	2000
Tříletá	2400	3600	2800

Zdroj: vlastní zpracování

Součástí výpočtu příjmu plynoucích z navigační služby, je údaj o počtu uživatelů časově omezené licence. Tabulka č. 21 obsahuje údaje o počtu zakoupených licencí navigační služby do automobilu, během prvního roku prodeje. Dále jsou počty zakoupených licencí rozděleny na optimistickou, předpokládanou a pesimistickou variantu prodejnosti.

Tab. č. 21: Počet uživatelů navigační služby

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Měsíční	1000	800	500
Roční	500	400	250
Dvouletá	1000	800	500
Tříletá	700	560	350
Celkem	3200	2560	1600

Zdroj: vlastní zpracování

Přehled příjmu z prodeje navigačních služeb je znázorněn v tabulce č. 22.

Tab. č. 22: Příjmy z provozu navigačních služeb v tisících Kč

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Měsíční	100	80	50
Roční	500	400	250
Dvouletá	1 700	1 360	850
Tříletá	1 680	1 344	840
Celkem	3 980	3 184	1 990

Zdroj: vlastní zpracování

Výpočty příjmů z provozu asistenční a bezpečnostní služby jsou uvedeny v příloze F.

Příjmy z provozu prémiových služeb tvoří součet příjmů z navigační, asistenční a bezpečnostní služby. Celkové roční příjmy jsou potom uvedeny v tabulce č. 23.

Tab. č. 23: Příjmy z provozu prémiových služeb v tisících Kč

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Příjmy z navigační služby	3 980	3 184	1 990
Příjmy z asistenční služby	9 540	7 632	4 770
Příjmy z bezpečnostní služby	5 212	4 170	2 606
Příjmy celkem	18 732	14 986	9 366

Zdroj: vlastní zpracování

Náklady na vytvoření aplikace

Náklady na vytvoření aplikace jsou tvořeny zejména platem programátorů aplikace. Daný model počítá s finančním výdajem pro 3 programátory po dobu 6 měsíců.

Tab. č. 24: Náklady na vytvoření aplikace

Cena programátora [Kč/h]	800
Počet hodin	3 168
Celkem [Kč]	2 534 400

Zdroj: vlastní zpracování

Náklady na provoz aplikace

Náklady na provoz aplikace tvoří správa a údržba cloudového řešení Microsoft Azure a náklady vynaložené na operátory aplikace.

Tab. č. 25: Náklady na provoz cloudové služby Windows Azure Kč/rok

Virtuální servery	132 000
Databáze SQL	585 750
Aplikační služby	46 860
Provoz HW	764 610
Výdaj na 3 operátory	1 080 000
Provoz Cloudu celkem	1 844 610

Zdroj: [41]

Zisk plynoucí z provozu prémiových služeb aplikace

Následující tabulky zachycují tři varianty zisků plynoucích z provozu zpoplatněných služeb aplikace v prvním roce po nasazení.

Tab. č. 26: Předpokládaný odhad zisku z provozu aplikace v tisících Kč

Náklady na provoz celkem	1 845
Náklady na tvorbu aplikace	2 534
Náklady celkem	4 379
Příjmy celkem	14 986
Zisk celkem	10 607

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. č. 27: Optimistický odhad zisku z provozu aplikace v tisících Kč

Náklady na provoz celkem	1 845
Náklady na tvorbu aplikace	2 534
Náklady celkem	4 379
Příjmy celkem	18 732
Zisk celkem	14 353

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. č. 28: Pesimistický odhad zisku z provozu aplikace v tisících Kč

Náklady na provoz celkem	1 845
Náklady na tvorbu aplikace	2 534
Náklady celkem	4 379
Příjmy celkem	9 366
Zisk celkem	4 987

Zdroj: vlastní zpracování

Závěr

Jedním z cílů DP bylo zmapovat současný stav vývoje mobilních aplikací v automobilovém průmyslu. Rešeršní část práce je zaměřena na vysvětlení základní problematiky spojené s pochopením fungování mobilních technologií a mobilních operačních systémů. Současně jsou zde popsány specifické vlastnosti a funkce mobilních zařízení, zejména v oblastech vstupní a výstupní interface, média, webové služby a připojení do GSM sítě, využívané při návrhu aplikací.

Rešeršní část práce dále obsahuje rozdělení mobilních aplikací z několika různých pohledů. Nejprve se jedná o klasifikaci z pohledu firmy jako producenta mobilní aplikace v prostředí E-commerce. Druhý způsob dělení aplikací je založen na typu použité architektury (nativní nebo webové aplikace).

Autor DP dále zpracoval podrobnou studii problematiky vývoje a procesu publikace nativních aplikací v prostředí různých mobilních platforem, které je součástí příloh.

Praktická část práce obsahuje analýzu portfolia mobilních aplikací společnosti ŠKODA AUTO, s porovnáním konkurenčního řešení na straně Toyota a Volkswagenu. Analýza obsahuje aplikace rozdělené do tří skupin, podle nasazení v různé fázi životního cyklu automobilu. První skupinu tvoří aplikace určené k podpoře značky v předprodejní fázi. Tyto aplikace jsou dále rozděleny podle zaměření na interaktivní katalogy a prostředky pro komunikaci s médii. Druhá skupina obsahuje mobilní aplikace určené k nasazení v poprodejní fázi automobilu. Jedná se o servisní aplikace a manuály k obsluze vozidla. Poslední skupina portfolia je tvořena aplikacemi určenými pro mobilní zařízení spojená s automobilem. Na základě použitého typu spojení mezi mobilním telefonem a vozidlem byla provedena analýza aplikací s rozlišením na propojení s infotainment systémem vozidla, přímé spojení s automobilem a spojení přes Cloud.

Jedním z výstupů analýzy portfolia společnosti ŠKODA AUTO je podnět k návrhu nové mobilní aplikace, určené pro vzdálenou komunikaci mezi automobilem a mobilním zařízením využívající internetového připojení a služeb v Cloudu. Součástí navrhovaného

řešení jsou funkční specifikace aplikace, vytvoření komunikačního schéma (serverová a klientská část), požadavky na HW a SW, zabezpečení a identifikace rizik spojených s nasazením aplikace do provozu. Dále byla vytvořena grafická předloha jednotlivých obrazovek klientské části aplikace. Na závěr je předložen návrh možného rozšíření aplikace a ekonomické zhodnocení řešení.

Seznam použité literatury

Bibliografie

DOUCEK, P. *Informační management v informační společnosti*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013, 195-226 stran. ISBN 978-80-7431-079-3.

MCWHERTER, J. and S. GOWELL. *Professional: Mobile Application Development*. Indianapolis: WILEY, 2012, 432 stran. ISBN 978-1-118-20390-3.

MURPHY, L. M. *Android 2: Průvodce programováním mobilních aplikací*. Praha: Computer Press, 2011, 376 s. ISBN 9788025131947.

LAMARCHE, J. and D. MARK. *iPhone SDK*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2010, 480 s. ISBN 9788025128206.

KOTLER, P., V. WONG and J. SAUNDERS. *Moderní marketing*. 4. vyd. Praha: Grada, 2007, 1048 s. ISBN 978-80-247-1545-2.

SEDLÁČEK, J. *E-komerce internetový a mobil marketing -- od A do Z*. 1. vyd. Praha: BEN-Technická literatura, 2006, 351 s. ISBN 80-7300-195-0.

Citace

- [1] Temple, S. Vintage Mobiles. *History of GSM Birth of mobile revolution* [online]. [cit. 27. Října 2014]. Dostupné z: http://www.gsmhistory.com/vintage-mobiles/#samsung_r900_2010
- [2] Historie tabletů ve stručnosti od A až po Z. *Tabletstyle.cz* [online]. [cit. 5. Února 2014]. Dostupné z: <http://www.tabletstyle.cz/historie-tabletu-ve-strucnosti-od-a-az-po-z/>
- [3] Kolařík, D. Operační systém v telefonu aneb nahlédněte do světa smartphonů (vědecké okénko). *Mobilizujeme.cz* [online]. 2012-03-11 [cit. 27. Října 2014]. Dostupné z: <http://mobilizujeme.cz/clanky/operacni-system-v-telefonu-aneb-nahlednete-do-sveta-smartphonu-vedecke-okenko/>
- [4] Adams, D. The History Of Mobile Operating Systems [infographics]. *Bit Rebels*. [online]. [cit. 27. Října 2014]. Dostupné z: <http://www.bitrebels.com/technology/the-history-of-mobile-operating-systems-infographic/>
- [5] StatCounter Global Stats. Mobile OS (Operating System)Percent Market Share WorldwideOctober 2013. *Areppim AG* [online]. 2013-11-18 [cit. 2. Února 2014]. Dostupné z: http://stats.areppim.com/stats/stats_mobiosxsnapshot.htm
- [6] Ballard, B. *Designing the Mobile User Experience*, WILEY, 2007, 260 stran, ISBN 978-0-470-03361-6.
- [7] Podzimek, D. Který ze současných top smartphonů nabízí nejdelší výdrž baterie. *Smartmania.cz* [online]. 2013-08-10 [cit. 8. Února 2014]. Dostupné z: <http://smartmania.cz/bleskovky/srovnani-ktery-se-soucasnych-top-smartphonu-nabizi-nejdelsi-vydrz-baterie-5438>
- [8] Blábolil, R. Bezdrátové technologie. *Ing. Roman Blábolil* [online]. [cit. 2. Února 2014]. Dostupné z: http://www.blabik.cz/vyuka/ict/25_bezdratove_techologie.pdf
- [9] Mathur, A. BLUETOOTH 2.0, 3.0 AND 4.0 (DISCUSSED). *Wordpress* [online]. 2013-06-20 [cit. 2. Února 2014]. Dostupné z: <http://ankitmathur111.wordpress.com/2012/06/20/bluetooth-2-0-3-0-and-4-0-discussed/>

- [10] Richtr, T. Technologie pro mobilní komunikaci. *CVUT Praha* [online]. [cit. 5. Února 2014]. Dostupné z: <http://tomas.richtr.cz/mobil/bezdrat.htm>
- [11] Zaloker, J. What is Wi-Fi? *Arrow Electronics* [online]. [cit. 5. Února 2014]. Dostupné z: <http://www.arrow.com/solutions-applications/machine-to-machine/files/atd-wifi.pdf>
- [12] Rocheleau, J. 15 Web Design Trends To Watch Out For In 2012. *Hongkiat.com* [online]. 2012 [cit. 7. Února 2014]. Dostupné z: <http://www.hongkiat.com/blog/web-design-trend-2012/>
- [13] StatCounter Global Stats. Mobile Screen Resolution Percent Market Share Worldwide October 2013. *Areppim AG* [online]. 2013-11-18 [cit. 6. Února 2014]. Dostupné z: http://stats.areppim.com/stats/stats_mobiresxsnapshot.htm
- [14] Babčaník, J. Jak funguje GPS? *hw.cz* [online]. 2006-06-23 [cit. 11. Listopadu 2014]. Dostupné z: <http://www.hw.cz/teorie-a-praxe/jak-funguje-gps.html>
- [15] Husák, M. Akcelerometry. *ČVUT Praha* [online]. [cit. 28. Února 2014] Dostupné z: <http://www.micro.feld.cvut.cz/home/X34SES/prednasky/08%20Akcelerometry.pdf>
- [16] Petyovský, P. Zobrazovací média, formáty pro zpracování a archivaci digitálního obrazu a videa. *Přednáška kurzu MPOV* [online]. [cit. 6. Února 2014]. Dostupné z: <http://www.uamt.feec.vutbr.cz/vision/TEACHING/MPOV/04%20-%20Formaty%20komprese.pdf>
- [17] Štandardy pre informačné systémy verejnej správy. *Audio a video streaming - základné informácie* [online]. 2010-07-10 [cit. 4. Listopadu 2014]. Dostupné z: <http://standardy.informatika.sk/node/28>
- [18] RICHTR, T. Technologie pro mobilní komunikaci. *Základní struktura sítě GSM* [online]. 2002-01-19 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://tomas.richtr.cz/mobil/gsm-strukt.htm>
- [19] ADAPTIC, S. R. O. – TVORBA WEBU, WEBDESIGN. B2B. *Adaptic: Internetová řešení podle vašich potřeb* [online]. 2014 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/b2b/>

- [20] KALOUS, D. Specifika vývoje a integrace mobilních aplikací. *Computerworld: Deník pro IT profesionály* [online]. 2014-08-21 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/vyvoj/specifika-vyvoje-a-integrace-mobilnich-aplikaci-43709>
- [21] ADAPTIC, S. R. O. – TVORBA WEBU, WEBDESIGN. B2B. *Adaptic: Internetová řešení podle vašich potřeb* [online]. 2014 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/b2c/>
- [22] ADAPTIC, S. R. O. – TVORBA WEBU, WEBDESIGN. B2B. *Adaptic: Internetová řešení podle vašich potřeb* [online]. 2014 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/b2e/>
- [23] ADAPTIC, S. R. O. – TVORBA WEBU, WEBDESIGN. B2B. *Adaptic: Internetová řešení podle vašich potřeb* [online]. 2014 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/b2g/>
- [24] ROUSE, M. Machine-To-Machine (M2M). *Whatls.com* [online]. 2010-06 [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: <http://whatis.techtarget.com/definition/machine-to-machine-M2M>
- [25] EUROPEAN TELECOMMUNICATIONS STANDARDS INSTITUTE. Machine to Machine communications (M2M): Use cases of Automotive Applications in M2M capable networks. *ETSI World Class Standards* [online]. 2013-04 [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102800_102899/102898/01.01.01_60/tr_102898v010101p.pdf
- [26] Maňák, M. Chcete mít vlastní mobilní aplikaci? Začněte s webovou, je levnější. *Podnikatel.cz* [online]. 2013-01-08 [vid. 8. Února 2014]. Dostupné z: <http://www.podnikatel.cz/clanky/chcete-mit-vlastni-mobilni-aplikaci-zacnete-s-webovou-je-levnejsi/>
- [27] Mudge, J. Native App vs. Mobile Web App: A Quick Comparison. *Six Revisions* [online]. 2012-06-11 [vid. 8. Února 2014]. Dostupné z: <http://sixrevisions.com/mobile/native-app-vs-mobile-web-app-comparison/>
- [28] GOOGLE INC. *Google Play* [online]. [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <https://play.google.com/store>

- [29] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/de.volkswagen.mediaapp/>
- [30] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/com.toyota.towners/>
- [31] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/com.skodaauto.drive/>
- [32] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/com.skoda.performance/>
- [33] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/cz.skodaauto.gmeter/>
- [34] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/cz.skodaauto.mfapro/>
- [35] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/com.vw.mirrorlink.sport/>
- [36] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/com.tweddle.toyota.entune/>
- [37] TELEMATICS NEWS. Japan: Toyota replaces G-Book with new T-Connect telematics services. *Telematics News* [online]. 2014-06-18 [cit. 2015-02-27]. Dostupné z: http://telematicsnews.info/2014/06/18/japan-toyota-replaces-g-book-with-new-t-connect-telematics-services_j5185/
- [38] NEWCOMB, D. Dough Newcomb: Driving the conversation on Car Technology. *New Toyota Telematics, Virtual Assistant for Japan* [online]. 2014-06-18 [cit. 2015-02-27]. Dostupné z: <http://www.dougnewcomb.com/2014/06/18/new-toyota-telematics-virtual-assistant-for-japan/>
- [39] HOWARD, B. GM OnStar API: Angry Birds for your center console, but is it worth \$300/year? *Extreme Tech* [online]. 2012-01-09 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <http://www.extremetech.com/computing/112551-gm-onstar-api-angry-birds-for-your-center-console-but-is-it-worth-300year>
- [40] App Annie [online]. 2015-02-22 [cit. 2015-02-25]. Dostupné z: <https://www.appannie.com/apps/google-play/app/com.gm.onstar.mobile.mylink/>

- [41] MICROSOFT. Microsoft Azure. *Ceny Azure* [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://azure.microsoft.com/cs-cz/pricing>
- [42] Havryluk, M. Představení platformy Android. *CVUT Praha* [online]. 2013-02-08 [cit. 9. Února 2014]. Dostupné z: <https://users.fit.cvut.cz/cermaond/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=bi-and:prednasky:01.pdf> autor
- [43] Černý, M. Operační systém Android. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. 2013-05-13 [cit. 9. Února 2014]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/g/15449/OPERACNI-SYSTEM-ANDROID.html/>
- [44] Android, Android Security Overview . *Google Inc* [online]. [cit. 9. Února 2014]. Dostupné z: <http://source.android.com/devices/tech/security/>
- [45] Android, Android Security Overview. *Google Inc* [online]. [cit. 9. Února 2014]. Dostupné z: <http://developer.android.com/>
- [46] APPLE. About the iOS Technologies. *Apple Inc.* [online]. 2014-09-17 [cit. 2014-11-22]. Dostupné z: <https://developer.apple.com>
- [47] MEDUNA, Martin. Bezpečnost mobilních zařízení s operačním systémem iOS. *IT Systems* [online]. 01-2013 [cit. 2014-11-22]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/it-security/bezpecnost-mobilnich-zarizeni-s-ios.htm>
- [48] APPLE. IOS Security. *Apple Inc.* [online]. 10-2014 [cit. 2014-11-22]. Dostupné z: https://www.apple.com/privacy/docs/iOS_Security_Guide_Oct_2014.pdf
- [49] KELLER, M. Xcode 4: The Windows Vista of Apple IDEs? *PCWorld: Work. Life. Productivity* [online]. 05-29-2011 [cit. 2014-11-22]. Dostupné z: http://www.pcworld.com/article/223631/Xcode_4_The_Windows_Vista_of_Apple_IDEs.html
- [50] CSERI, I. Windows Phone Architecture: Deep Dive. *Channel 9* [online]. [cit. 2015-01-24]. 2011-04-13. Dostupné z: <http://channel9.msdn.com/Events/MIX/MIX11/DVC19>
- [51] Windows Phone 7 Platform introduced to iPhone application developers. *What-When-How: Depth Tutorials and Information* [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://what-when-how.com/windows-phone-7/windows-phone-7-platform-introduced-to-iphone-application-developers/>

- [52] MICROSOFT. Windows Phone 8 Security Overview. *Microsoft Download Center* [online]. 2012-09-06 [cit. 2015-01-24]. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=36173>
- [53] Windows Phone: Jak začít s vývojem. GARVIS SOLUTION. *Windows Phone výukový kurz* [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://wp7.garvis.cz/tema-zaklady.html>
- [54] DARCEY, Lauren a Shane CONDER. 10 Must-Have Android Tools for Developers. *Developer.com* [online]. 2011-04-08 [cit. 2015-01-11]. Dostupné z: <http://www.developer.com/ws/android/development-tools/10-must-have-android-tools-for-developers.html>
- [55] Windows Phone: Jak začít s vývojem. GARVIS SOLUTION. *Windows Phone výukový kurz* [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://wp7.garvis.cz/tema-zaklady.html>
- [56] Publishing Overview. ANDROID. *Android Developer* [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: http://developer.android.com/tools/publishing/publishing_overview.html
- [57] AMBARCA, A. Publish iOS application on Apple App Store. *Mobile Geeks at Nitor* [online]. 2013-08-16 [cit. 2015-01-24]. Dostupné z: <https://nitormobiledevelopment.wordpress.com/2013/08/16/publish-ios-application-on-apple-app->
- [58] PODHAJSKÝ, P., J. PODHAJSKÝ a J. BŘEZINA. MůjMac. *Programování pro iOS - 9. Jak dostat aplikaci do iPhone* [online]. 2010-09-29 [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://www.muymac.cz/rubriky/informace/programovani-pro-ios-9-jak-dostat-aplikaci-do-iphone-58492cz>
- [59] PODHAJSKÝ, P., J. PODHAJSKÝ a J. BŘEZINA. MůjMac. *Programování pro iOS - 10. Instalace aplikace do cizího iPhone* [online]. 2010-10-06 [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://www.muymac.cz/rubriky/informace/programovani-pro-ios-10-instalace-aplikace-do-ciziho-iphone-58508cz>
- [60] HOLLEMANS, M.I. The iOS Apprentice 4 StoreSearch (Part 3) [online]. 2012-08-14 [cit. 2015-01-13]. Dostupné z: <http://users.telenet.be/PsYmEn-1/4/index3.html>

- [61] PODHAJSKÝ, P., J. PODHAJSKÝ a J. BŘEZINA. *MůjMac. Programování pro iOS - 11. Jak dostat aplikaci do libovolného iPhone* [online]. 2010-10-13 [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://www.muymac.cz/rubriky/informace/programovani-pro-ios-11-jak-dostat-aplikaci-do-libovolneho-iphone-58519cz>
- [62] SERAFIMOVSKI, D. and GICEV, V. *TIPS FOR CREATING iOS MOBILE APPLICATIONS ON WINDOWS* [online]. 2013 Sofia: Surveying Geology & mining Ecology Management (SGEM) [cit. 2014-04-18] ProQuest Natural Science Collection.
- [63] ROADLEY, Tim. Core Data in iCloud. In: *Tim Roadley: TUTORIALS FOR IPHONE AND IPAD DEVELOPMENT* [online]. 2012-04-03 [cit. 2015-01-24]. Dostupné z: <http://timroadley.com/2012/04/03/core-data-in-icloud/store/>
- [64] ČESKÝ TELEKOMUNIKAČNÍ ÚŘAD. Veřejné širokopásmové mobilní sítě: V pásmech 800 MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz a 2600MHz. [online]. 2015-03-07 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://lte.ctu.cz/pokryti/>
- [65] ČESKÝ TELEKOMUNIKAČNÍ ÚŘAD. Veřejné širokopásmové mobilní sítě: V pásmech 800 MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz a 2600MHz. [online]. 2015-03-07 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://lte.ctu.cz/pokryti/>
- [66] ČESKÝ TELEKOMUNIKAČNÍ ÚŘAD. Veřejné širokopásmové mobilní sítě: V pásmech 800 MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz a 2600MHz. [online]. 2015-03-07 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://lte.ctu.cz/pokryti/>

Seznam příloh

Příloha A Mobilní platformy	105
Příloha B Proces publikace aplikací	120
Příloha C Mapa pokrytí signálem LTE O2.....	127
Příloha D Mapa pokrytí signálem LTE T-Mobile.....	128
Příloha E Mapa pokrytí signálem LTE Vodafone	129
Příloha F Příjmy z provozu prémiových funkcí	130

Přílohy

Příloha A Mobilní platformy

Kap. A1 Android

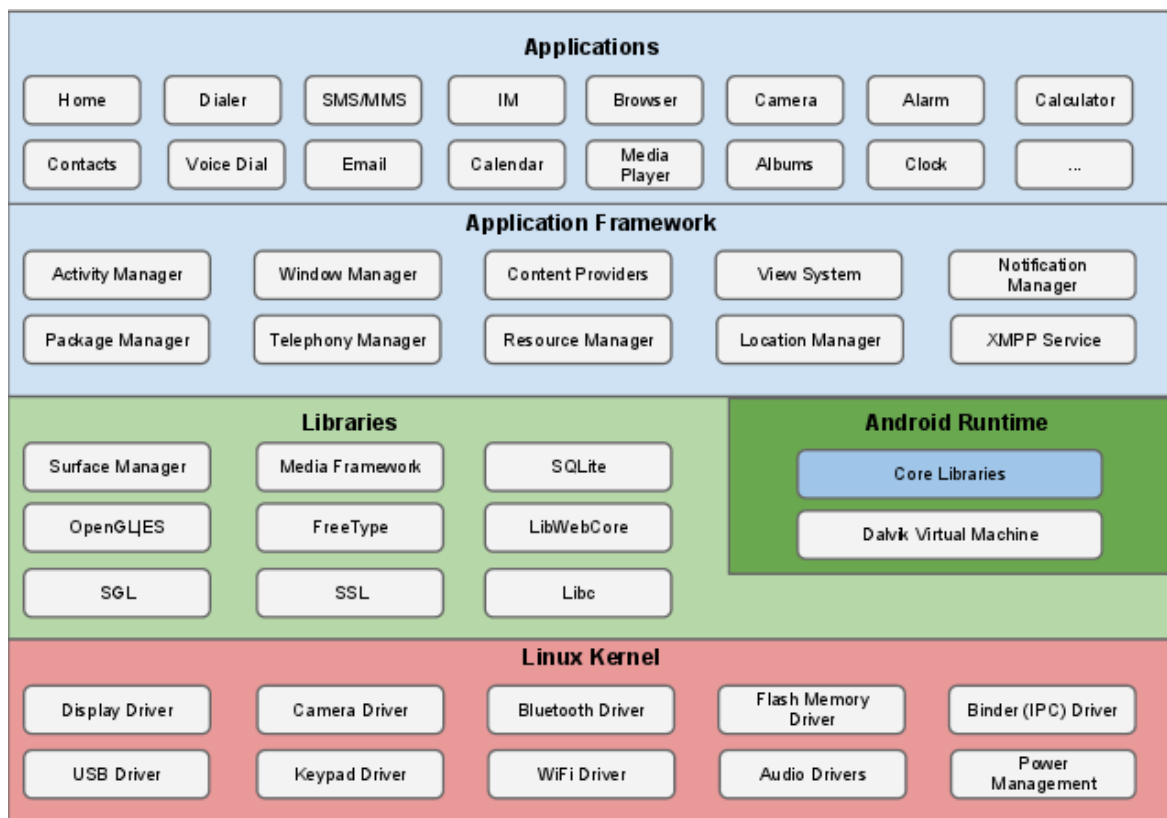
Android je Open Source OS (vycházející z Linuxu) určený pro různé typy PCDs. V roce 2003 byl založen společností Android Inc v současné době je součástí portfolia Google Inc. Základní výhodou a zároveň nevýhodou je otevřenost tohoto systému, kdy OS je navrhnout takovým způsobem, aby jej bylo možné provozovat na přístrojích od různých firem. Poskytuje vývojářům neomezené možnosti v přístupu k systémovým funkcím. [42]

Vlastnosti OS Android:

- Linuxové jádro.
- Postavený na platformě ARM.
- Instalace aplikací pomocí APK balíku.
- Multiplatformní vývoj (Windows, Mac OSX, Linux).
- Synchronizace některých aplikací s Google účtem.
- Open source OS.

Kap. A1.1 Architektura systému

OS Android je rozdělen do jednotlivých vrstev, kdy komunikace probíhá pouze mezi sousedními vrstvami. Samotná architektura se skládá z pěti vrstev, přičemž detailnější pohled na jednotlivé vrstvy znázorňuje obrázek A1. [43]



Obr. A1: Jednotlivé vrstvy architektury OS Android.
Zdroj: [44]

Jádro OS (Linux Kernel)

Ve vrstvené architektuře je jádro OS nejnižší vrstvou, která zajišťuje obsluhu hardwaru. Další funkcí Linuxového jádra je správa generických komponent jako je řízení procesorů a procesů, nebo správa V/V zařízení a paměti. Rozdíl oproti Linuxu je v implementaci vlastního systému pro grafické prostředí tj nepodporuje celou GTK knihovnu. Jádro OS obsahuje kromě softwaru také middleware pro přímou komunikaci s hardwarem. [43]

Knihovny (Libraries)

Knihovny představují 2. vrstvu ihned nad jádrem OS. Knihovny obsahují předdefinované funkce a příkazy, které umožňují vývojářům přístup k:

- grafické knihovně OpenGL,
- webovému prohlížeči,
- LiteSQL databázi,
- práci s multimédií,
- SSL,
- základní Libc knihovně. [43]

Android Runtime

Android Runtime vrstva obsahuje virtuální stroj Dalvik Virtual Machine (dále jen DVM) a Java knihovny. DVM má na starosti koordinaci běžících procesů, správu paměti a práci s vlákny. Nedílnou součástí DVM je kompilátor jazyka Java do spustitelné podoby, kdy každá aplikace představuje samostatný proces. [43]

Application Framework

Application Framework je nejdůležitější vrstvou z pohledu vývojáře. Jejím hlavním úkolem je zajistit přístup programátorovi k službám, jako jsou uživatelské rozhraní, upozorňovací stavový řádek, aplikace běžící na pozadí, poloha uživatele. Vrstva samotná nabízí možnost využít předdefinovaná tlačítka, nebo řízení cyklu aplikací. [43]

Aplikace

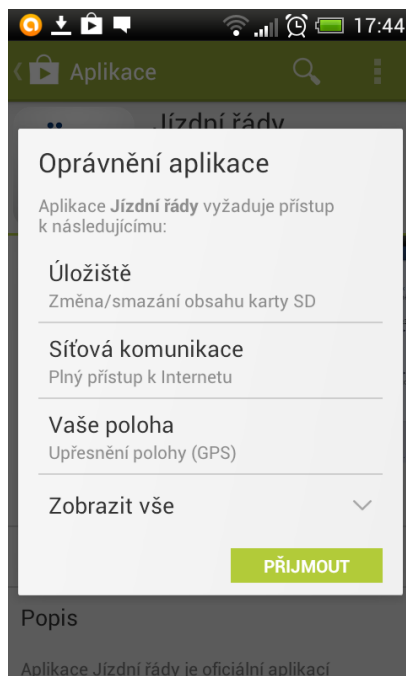
Nejvyšší vrstvu tvoří samotné aplikace, které jsou dostupné koncovému uživateli. Jedná se o předinstalované aplikace (součástí Android), nebo a stažené aplikace z Google Play. [43]

Kap. A1.2 Zabezpečení platformy

Android implementoval do OS celou řadu funkcí a metody pro zabezpečení funkce celého systému. Mezi nejdůležitější metody využívané na platformě Android patří:

Instalace aplikace

Instalace aplikace probíhá pomocí APK balíků na rozdíl od spustitelných Exe souborů. Před samotným procesem instalování je vyžádán souhlas s instalací a potvrzení přístupu aplikace k daným systémovým zdrojům. Soubor vyžadovaných oprávnění aplikace Jízdní řády je zobrazen na obrázku A2.



Obr. A2: Oprávnění aplikace na OS Android
Zdroj: vlastní

Běh aplikace

Každá aplikace má ve vnitřní paměti a paměti typu RAM vyhrazený určitý prostor, do kterého ostatní aplikace nemají přístup. Tomuto režimu se nazývá **sandbox**. DVM řídí žádosti o přidělení systémových prostředků.

Device Administration

Tento bezpečnostní prvek představuje možnost měnit oprávnění konkrétnímu zaměstnanci ve společnosti prostřednictvím přístupových kódů a hesel. Příkladem může být zabezpečený přístup k emailové schránce v rámci podniku. [45]

Kap. A1.3 Vývojové nástroje

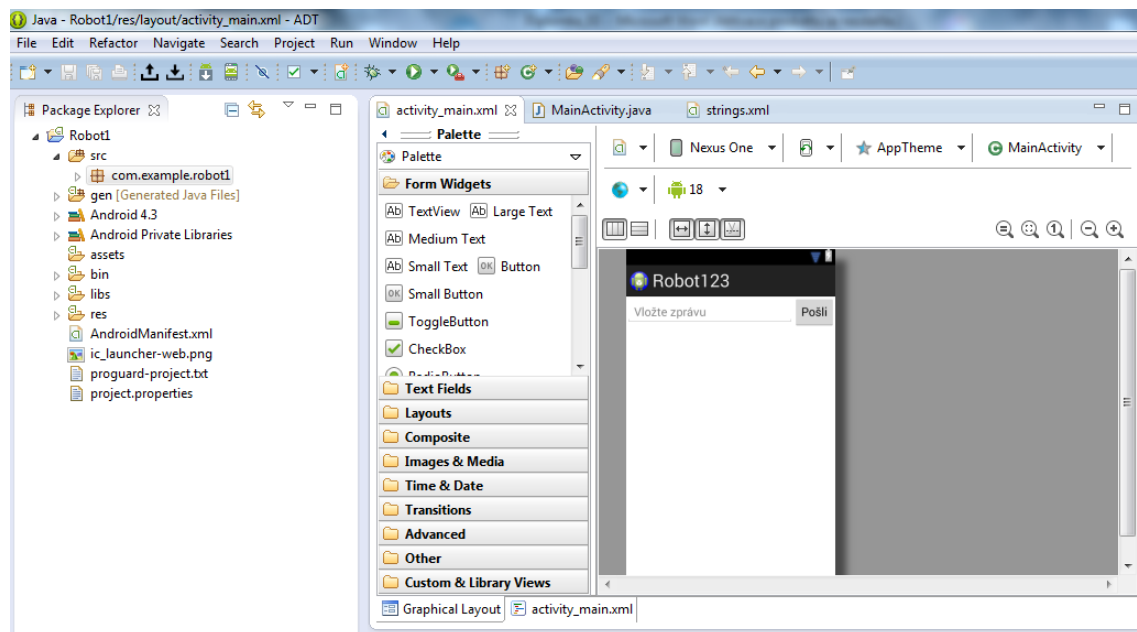
Instalační balíky programů nezbytných pro vývoj aplikací běžících na platformě Android jsou volně ke stažení na Android Developer (online). Jako součást základní softwarové výbavy je doporučena instalace těchto balíčků:

JDK

Java Development Kit je instalační balík, který obsahuje nástroje sloužící k vývoji a testování programů běžících na platformě Java.

Eclipse

Vývojové prostředí Eclipse je open source program určený k vývoji aplikací běžících na operačním systému Android. Eclipse nabízí řadu nástrojů pro vývojáře např. virtuální zařízení simulující reálný model mobilního telefonu, nebo vestavěné funkce určené pro kompilaci aplikace do spustitelného kódu. Na obrázku A3 znázorňuje základní rozložení pracovních oken v prostředí Eclipse, kdy vlevo se nachází navigační okno se základními soubory aplikace (src,bin,libs). Pracovní okno uprostřed slouží k psaní samotného kódu, nebo k vizuálnímu návrhu aplikace pomocí grafických komponent.[45]



*Obr. A3: Vývojové prostředí Eclipse
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace*

Android ADT

Android Developer Tools je plugin prostředí Eclipse. Poskytuje grafické uživatelské prostředí (GUI) pro řadu nástrojů SDK, které lze spustit pouze pomocí příkazové řádky. Mezi další funkce, které podporuje ADT, patří podpora grafického návrhu aplikace a vytváření spustitelných aplikací ze zdrojového kódu. [19]

Android SDK

Android SDK je sada instalací, která obsahuje knihovny API a vývojářské nástroje, nutné k vytváření spustitelných souborů, testování a debugování aplikací pro Android. Nejdůležitějšími komponenty SDK jsou [19]:

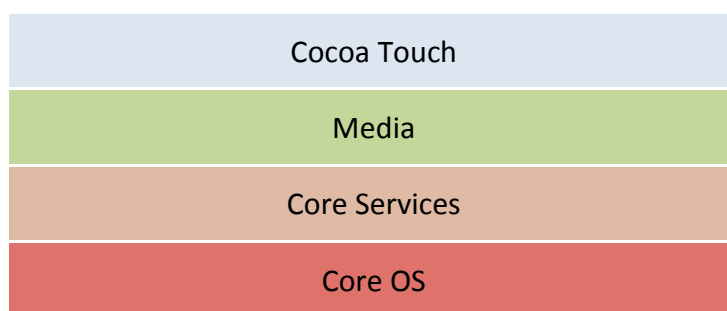
- Android SDK Platform-tools
- Android SDK Tools
- Android SDK Build-tool
- Google Play APIs

Kap. A2 iOS

Operační systém iOS je instalován, jako nedílná součást, do všech přenosných zařízení firmy Apple (iPhone, iPad, iPod). Na trh byl uveden v roce 2007 spolu s první generací iPhone. Management společnosti Apple zpočátku nechtěl veřejnosti poskytnout SDK pro vývoj nativních aplikací, odůvodňoval to tím, že vývojáři mohou používat webové technologie (HTML/CSS) k tvorbě mobilního webu se stejnými vlastnostmi, jako mají nativní aplikace. Razantní změna nastala již na podzim roku 2007, kdy narůstající vliv open source OS Android, který díky otevřenosti svého zdrojového kódu získal mnoho příznivců, přimělo společnost Apple k uveřejnění SDK pro vývojáře.

Kap. A2.1 Architektura

Operační systém iOS slouží jako prostředník v komunikaci mezi aplikacemi a samotným hardwarem PCDs. Aplikace komunikuje s hardwarovými komponenty zařízení prostřednictvím interface jednotlivých vrstev. Apple jako výrobce iOS tyto interface sdružuje do speciálních balíků tzv. frameworks. Framework je adresář, který obsahuje dynamické knihovny a další zdroje, jako jsou hlavičkové soubory. Na obrázku A4 je zobrazena vrstvená architektura iOS, kdy Core OS je nejnižší vrstvou implementující základní funkce systému. Cocoa Touch vrstva naopak poskytuje přístup ke složitějším technologiím. [46]



*Obr. A4: Vrstvená architektura operačního systému iOS
Zdroj: vlastní zpracování*

Cocoa Touch Layer

Součástí této vrstvy jsou frameworky nezbytné k vytvoření aplikací pro iOS. Tyto frameworky umožňují tvůrci aplikace přístup ke klíčovým technologiím jako např. multitasking a dotykové ovládání obrazovky. [46]

Media Layer

Media layer obsahuje technologie zabývající se zpracováním grafiky, zvuku a videa. [46]

Core Services Layer

Core Services Layer je vrstvou, která obsahuje základní systémové funkce a služby. Nejvýznamnějším z těchto služeb je Core Foundation framework, který definuje datové typy např. Arrays, Strings, využívané ve všech typech aplikací. Tato vrstva také obsahuje technologie sloužící k určení polohy zařízení, přístupu k iCloudu, nebo práci se síťovými protokoly. [46]

Core OS Layer

Core OS Layer pracuje s nejjednoduššími funkcemi, které jsou ve velké míře součástí pokročilých frameworků u vyšších vrstev. Vrstva jádra iOS dále slouží především ke komunikaci s externím hardwarem pomocí 30 pinového konektoru nebo Bluetooth. [46]

Kap. A2.2 Zabezpečení platformy

Mobilní platforma iOS poskytuje několik způsobů jak chránit uživatele. Jedná se o ochranu datového systému, správu instalace, běhu aplikace v sandbox režimu a ochrana síťové komunikace.

Datová ochrana

Každé zařízení s iOS využívá 256 bitový algoritmus AES pro šifrování dat putujících mezi operační pamětí a vnitřní pamětí. Mezi technologie poskytující ochranu dat patří také Keychain, neboli správce přístupových kódů. Jedná se o funkci, která poskytuje uživateli přístup k aplikacím stejného výrobce prostřednictvím jednoho hesla. [47] [48]

Zabezpečení aplikací

Zabezpečení aplikací v prostředí iOS probíhá ve dvou rovinách. Prvním bezpečnostním prvkem jsou podpisové certifikáty vydané společností Apple. Bezpečnostní certifikáty slouží k jedinečné identifikaci producenta a vydavatele aplikace s cílem zamezení publikace nebezpečných aplikací na AppStore. Společnost Apple kontroluje každou mobilní aplikaci přicházející na trh z pohledu bezpečnosti a kompatibility s uvedeným zařízením. Druhou úrovní bezpečnosti tvoří zabezpečení běhu samotné aplikace, kdy všechny instalované aplikace jsou provozovány v **sandbox** režimu. Sandbox režim vyhrazuje určité pracovní místo (adresář), pro danou aplikaci, v rámci vnitřní paměti PCDs. Aplikace díky tomu nemůže přistupovat do cizích adresářů ostatních aplikací. Komunikace mezi jednotlivými aplikacemi a systémovými prostředky je možná díky navrhnutému API iOS. [47] [48]

Síťová ochrana

Síťová komunikace patří mezi základní prostředky pro výměnu informací ve firemním prostředí i mimo něj. Zároveň však představuje bezpečnostní riziko v podobě úniku citlivých informací. Součástí iOS je několik bezpečnostních prvků chránících uživatele před odposlechem komunikace. Jedná se především o protokoly tunelového spojení VPN, mezi které patří L2TP, PPTP, SSL-VPN, IPsec. [48]

Kap. A2.3 Vývojové nástroje

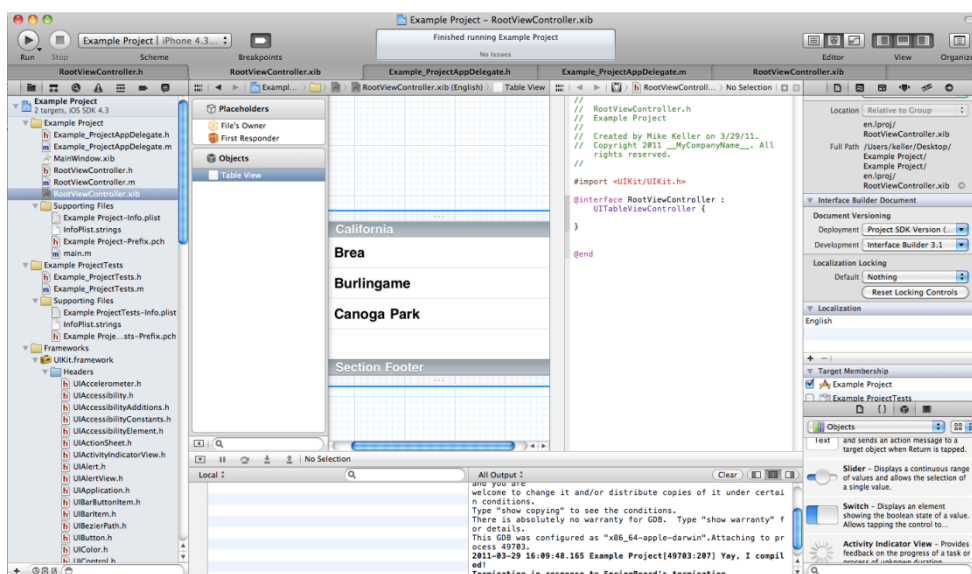
Vývojové nástroje iOS se skládají ze standardních prvků, jako jsou SDK vývojářský balík a vývojové prostředí Xcode.

iOS SDK

Vývojářský balík SDK poskytuje nástroje k vytvoření aplikací fungujících na specifické verzi iOS. Číslo verze SDK definuje funkce OS, ke kterým má vývojář přístup pomocí předdefinovaného API. [46]

Xcode

Xcode je vývojové prostředí společnosti Apple určené k tvorbě, testování, kompilaci a ladění mobilních a desktopových aplikací pro zařízení iPad, iPhone nebo Mac. Xcode dále obsahuje nástroje určené pro kompilaci zdrojového kódu pomocí podpisových certifikátů vývojáře mobilních aplikací. Obrázek A5 ukazuje pohled na pracovní prostředí Xcode 4. [46]



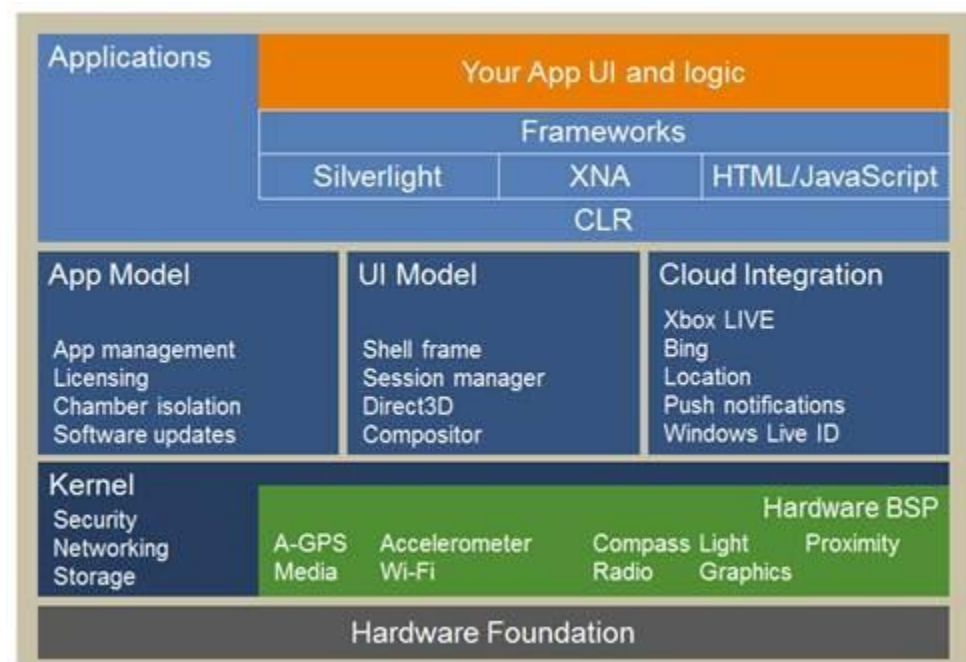
Obr. A5: Vývojové prostředí Xcode 4
Zdroj: [49]

Kap. A3 Windows Phone

Windows Phone je mobilní operační systém společnosti Microsoft, postavený na jádře Windows CE. Mezi podporované programovací jazyky patří C#, VB .NET, C++. Podobně jako OS Android i Windows Phone lze provozovat na PCDs různých výrobců. Hlavním výrobcem mobilních telefonů, určených této mobilní platformě, je Nokia (v současné době ve vlastnictví společnosti Microsoft). Windows Phone charakterizuje odlišné grafické uživatelské prostředí (GUI) zvané „Metro“.

Kap. A3.1 Architektura

Architektura Windows Phone OS se skládá z několika vrstev (funkčních částí), které mezi sebou vzájemně komunikují prostřednictvím rozhraní. Obrázek A6 poskytuje detailní pohled na strukturu OS Windows Phone 8. [50]



Obr.A6: Architektura OS Windows Phone 8
Zdroj: [51]

Hardware Foundation

Jedná se o základní fyzickou vrstvu, která umožňuje přístup k hardwarovým komponentám (A-GPS, kamera, Akcelerometr, WiFi, GPU, CPU, Pamět, Dotyková obrazovka) nezávisle na použitém druhu zařízení, jako je tomu u desktopové verze Windows. [51]

Kernel

Jádro Windows Phone je založeno na architektuře Windows CE. Jádro obsahuje prostředky pro řízení běhu celého OS, jako např. správa operační paměti (stránkování) zabezpečení programu pomocí oddělených paměťových míst, souborový systém, nebo podpora práce v síti. Windows poskytuje základní ovladače zařízení, které výrobce HW přizpůsobí pro správnou funkci vlastního zařízení. [50] [51]

App Model

App Model poskytuje služby určené ke správě a řízení životního cyklu aplikace. Součástí těchto služeb je instalace, zapouzdření, aktualizace a licenční politika spojená s vydáním nové aplikace. [50] [51]

UI Model

UI model poskytuje uživatelské rozhraní tzv. API, která poskytuje nástroje sloužící k interakci uživatele s OS. Jedním z těchto nástrojů je SHELL, určený pro správu systémových služeb. Direct3D je technologie určená k renderování 3 - dimenzionální scény prostřednictvím hardwarové akcelerace grafické karty. Využití nachází ve hrách, nebo v 3D modelingu. [50] [51]

Cloud Integration

Technologie Cloud Integration umožňuje přístup ke vzdáleným datům uloženým na internetovém úložišti. Windows Phone obsahuje integrované Cloudové technologie. Windows Live ID je cloudová technologie určená pro vytvoření profilu uživatele, na základě kterého získá přístup do Marketplace (stahování aplikací na windows phone), nebo možnost synchronizace Office dokumentů. Push notifications tato služba pracuje na principu zasílání zpráv (dat) klientovi prostřednictvím serveru, kdy prvotní pokyn pro odeslání zprávy je vytvořen na straně serveru např. odběr zpráv z určitého mediálního kanálu. [50] [51]

Applications Runtime

Application Runtime je aplikační vrstva určená ke spouštění a běhu aplikací. Základním prvkem této vrstvy je **Common Language Runtime (CLR)** jedná se o programový nástroj umožňující aplikacím přístup ke společným knihovnám, a dalším funkcím jádra OS, a to nezávisle na použitém programovacím jazyku např. VB . NET, C#.

Součástí aplikační vrstvy jsou tři frameworky určené k vytvoření UI. První z nich je XNA framework, který slouží především vývojářům her, a to zejména her pro XBOX. Mezi vlastnosti tohoto rozhraní patří renderování 2D,3D scén, práce s rastrovou grafikou, nebo funkce určené k identifikaci uživatele, který se připojuje ke hře pomocí XBOX Live.

Druhou možností v práci s grafikou představuje **Silverlight UI**. Silverlight UI je rozhraní navržené primárně k vývoji aplikací na mobilní telefony. Díky tomu podporuje spouštění aplikací v Sandbox režimu viz. kapitola Android, dále obsahuje nástroje určené pro ovládání multidotykové obrazovky.

Pro webové aplikace napsané v HTML je určen internetový průzkumník Internet Explorer. Windows Phone Framework naopak umožňuje přístup k sensorům PCDs např. k akcelerometru nebo fotoaparátu. [50] [51]

Kap. A3.2 Zabezpečení platformy

Mobilní platforma Windows Phone poskytuje uživatelům, ale i správcům podnikových sítí řadu možností, jak zabezpečit data uložená v paměti PCDs, nebo přenos těchto dat prostřednictvím síťové komunikace. [52]

Datová ochrana

Společnost Microsoft vložila do mobilního OS službu Exchange ActiveSync, která umožňuje v rámci podniku nastavovat bezpečnostní síťovou politiku mobilních zařízení prostřednictvím Microsoft Exchange Serveru. Tato technologie umožňuje např. určit délku a tvar osobního síťového hesla, povolení pracovat s vnějšími periferiemi, jako je možnost zakázat uživateli ukládat data na nešifrované úložiště SD karty. V neposlední řadě Exchange ActiveSync slouží pro bezpečný přenos firemní pošty.

Windows Phone 8 využívá pro šifrování dat technologii BitLocker, která slouží k šifrování dat uložených ve vnitřní paměti zařízení, pomocí 128 bitového algoritmu AES. [52]

Zabezpečení aplikací

Každé aplikace v prostředí Windows Phone pracuje v uzavřeném režimu, podobně jako platforma Android nebo iOS využívají k chodu aplikací tzv. Sandbox režim. [52]

Síťová ochrana

V oblasti síťové komunikace na platformě Windows Phone je použito Secure Socket Layer (SSL). Pomocí této funkce probíhá zabezpečení komunikace mezi poštovním klientem a Microsoft Exchange serverem.

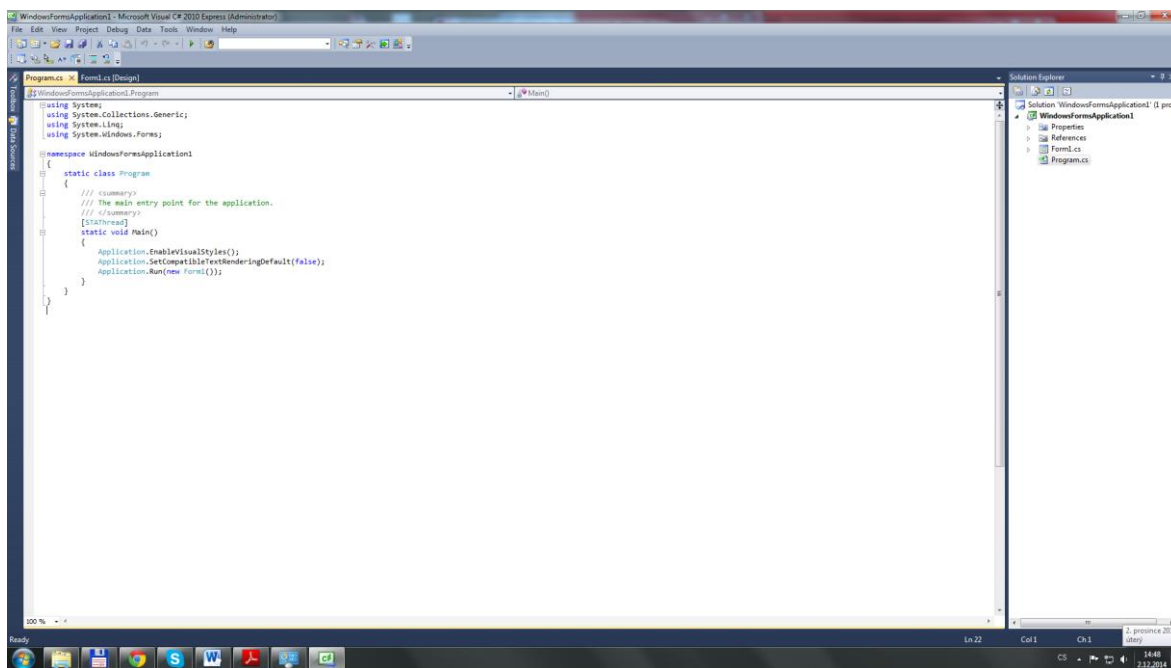
K ověření uživatele se využívá ověření pomocí certifikační autority třetí strany. Jedná se o přijetí digitálního certifikátu např. Cesnet CA, který musí být nainstalován na PCDs, a pomocí kterého lze ověřit věrohodnost uživatele v rámci dané sítě. [52]

Kap. A3.3 Vývojové nástroje

V této kapitole budou popsány nástroje potřebné k vlastnímu vývoji aplikací na mobilní platformě Windows Phone. Předpokládá se nainstalovaný OS Windows, k vývoji aplikací na Windows Phone 8 je nutná instalace Windows 8, nebo 8.1 na PC. Druhým předpokladem je vytvoření vývojářského účtu a registrace samotného PCDs do systému.

Windows Phone SDK

Windows Phone SDK je komplexní vývojářský balík určený k vývoji aplikací na mobilní platformě Windows Phone. Tento vývojářský balík v sobě již obsahuje vývojové prostředí Microsoft Visual Studio, dále jsou pak jeho součástí různé návrhové vzory (grafické rozložení komponent aplikace), nebo také vestavěný emulátor mobilních telefonů určený k ladění a testování aplikací na PC.



Obr. A7: Vývojové prostředí pro Windows Phone - Microsoft Visual Studio
Zdroj: vlastní zpracování – screenshot aplikace

Příloha B Proces publikace aplikací

Kap. B1 Vytvoření vývojářského certifikátu

Vývojářský certifikát jedinečně identifikuje osobu (tým) odpovědnou za vývoj dané aplikace, a opravňuje ji k publikaci aplikací na internetový obchod. Tabulka B1 uvádí přehled jednotlivých mobilních platforem, s informacemi o výši registračního poplatku s odkazem na příslušný registrační formulář.

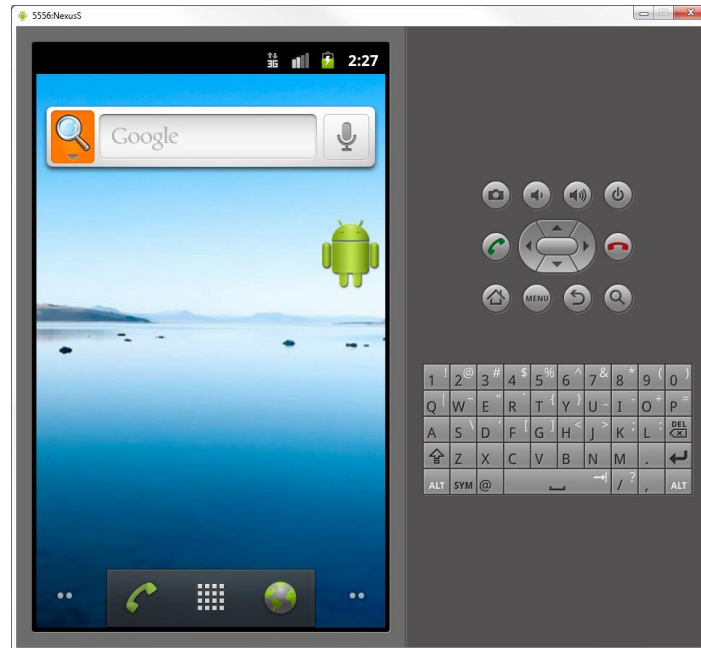
Tab. B1: Registrace vývojářského certifikátu vybraných mobilních platforem

	Registrace vývojářského certifikátu	Roční registrační poplatek
Android	play.google.com/apps/publish/signup/	25\$
iOS	developer.apple.com/register/index.action	99\$
Windows Phone	login.live.com/	99\$

Zdroj: vlastní zpracování

Kap B2 Testování aplikací

Vývojář má zpravidla dvě možnosti, jak otestovat funkčnost aplikace. První možností je využít vestavěného emulátoru mobilního telefonu v rámci vývojového prostředí. Emulátor zařízení běžícího na OS Android je zobrazen na obrázku B1. [53]



*Obr. B1: Emulátor zařízení běžící na OS Android - dostupný z vývojového prostředí Eclipse
Zdroj: [54]*

Nevýhodou softwarových simulací fyzického zařízení je jejich nepoužitelnost pro aplikace zaměřené na sledování pohybu uživatele např. GPS navigace.

Druhým způsobem, jak otestovat navrženou aplikaci, je test funkčnosti na skutečném PCDs. Testování a instalace aplikací na fyzické zařízení je spojena s dodržení specifických požadavků, které se liší dle použité platformy OS. [55]

Kap. B2.1 Android

Testování a instalace aplikací na platformě Android vyžaduje digitálně podepsanou aplikaci. Podepisovat aplikace lze ve dvou různých modech. Jedním z nich je *release mode*, který slouží k publikaci aplikace na online obchod např. Google Play (jeho funkce bude vysvětlena v kapitole Publikace aplikace). Ladění a testování aplikací je prováděno v *debug modu*, v rámci kterého je nutné aplikaci podepsat pomocí certifikátu generovaného Android SDK tools. Vývojová prostředí Eclipse a Android Studio provádějí podepisování aplikace automaticky. [56]

Kap. B2.2 iOS

Společnost Apple klade velký důraz na bezpečnost publikovaných aplikací. K tomuto účelu využívá především bezpečnostní certifikáty. Certifikát vývojáře je nutné doplnit certifikátem společnosti Apple (AppleWWDR.cer), který slouží jako další část pro ověření vývojáře. Vývojářský certifikát tvoří pouze první krok k instalaci aplikace na PCDs, další kroky tvoří: [57] [58]

Registrace zařízení

Společnost Apple umožňuje instalaci aplikací pouze na zařízení, u kterých proběhla registrace pomocí identifikačního čísla UDID (Uniqu Device IDentifier), prostřednictvím webové aplikace na Provisioning Portále. V rámci jednoho vývojářského certifikátu lze přidat maximálně 100 jedinečných zařízení. [57] [58]

Identifikace aplikace

Identifikátor aplikace slouží spolu s bundle id, nastavuje se ve vývojovém prostředí Xcode, k rozpoznání aplikace v následujících případech:

- přístup ke Game Centru,
- push notifikace – pro odesílání zpráv ze serveru,
- využití služby *In-app purchase*,
- přístup k šifrovaným záznamům v *Keychainu*. [57] [58]

Profily

Profily slouží v iOS k nastavení vzájemných vazeb mezi:

- identifikátorem aplikace,
- skupinou vývojářů, kterým je povoleno využití daného profilu,
- UDID zařízení, které jsou vázány k profilu.

Aplikace Provisioning Portal rozlišuje dva typy profilů. Jedním z nich je Provozní profil. V rámci provozního profilu je povolena instalace a spouštění aplikace pouze na zařízení s registrovaným UDID a uživatelům vývojářského týmu. Druhým typem profilu je Distribuční profil, sloužící k distribuci aplikace na AppStore, nebo prostřednictvím Ad-Hoc profilu pro prvotní testování. [57] [58]

Ad-Hoc profil

Ad-Hoc profil, dočasný testovací profil aplikace, slouží vývojářskému týmu k podepisování aplikací ve fázi testování. Všechny postupy spojené s podepisováním aplikací jsou standardně prováděny v prostředí Xcode. Aplikace podepsaná Ad-Hoc profilem je připravená k testování na všech registrovaných zařízeních. Na obrázku B2 je modelový případ přidávání Ad-Hoc profilu aplikace StoreSearch v rámci webového prostředí Provisioning portal. [59]

Create iOS Distribution Provisioning Profile

Generate provisioning profiles here. All fields are required unless otherwise noted. To learn more, visit the [How To](#) section.

Distribution Method App Store Ad Hoc

Profile Name

Distribution Certificate Matthijs Hollemans (expiring on May 1, 2012)

App ID

Devices (optional) Select up to 100 devices for distributing the final application; the final application will run only on these selected devices.

Select All

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> iPad Matthijs	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> iPhone Matthijs (3G)	<input checked="" type="checkbox"/> iPhone van Matthijs
<input checked="" type="checkbox"/> Matthijs iPad 2	<input checked="" type="checkbox"/> Matthijs iPod

Obr. B2: Přidávání Ad Hoc profilu na Provisioning portalu
Zdroj: [60]

Kap. B2.3 Windows Phone

Mobilní platforma Windows Phone vyžaduje vytvoření vývojářského certifikátu viz. kapitola B1, se kterým je spojeno LIVE ID, jedná se o identifikační číslo vývojáře, které zároveň slouží jako přihlašovací údaj k developerskému účtu. Druhou podmínku, nutnou pro nahrání aplikace na PCDs, je registrovaný a odemknutý vývojářský telefon s nainstalovanou aplikací Microsoft Zune. K jednomu vývojářskému certifikátu lze registrovat několik mobilních telefonů, jeden telefon však může spravovat pouze jeden vývojář. [55]

Kap. B3 Publikace aplikace

Publikace je proces, pomocí kterého se mobilní aplikace dostává na dosah koncovému uživateli. Jednou, u platform iOS a Windows Phone jedinou příležitostí, jak mohou běžní uživatelé získat aplikace, je přístup na internetové tržiště. Internetové tržiště je místo, kde vývojáři publikují (nabízejí) své aplikace koncovým zákazníkům ke stažení, zdarma nebo za poplatek. V této kapitole bude vysvětlen proces, předcházející nahrání aplikace na internetová tržiště. [61] [55] [56]

Kap. B3.1 Příprava aplikace k publikaci

První fáze publikace aplikace na internetové obchody je spojená s vytvořením profilu mobilní aplikace na webovém portále (v případě nové aplikace). Publikace nové verze stávající aplikace využívá již vytvořeného (původního) profilu, který je doplněn informacemi o provedených změnách v nové verzi. Vytvoření profilu aplikace na webovém portále zahrnuje: [61] [55]

- Nahrání informativních snímků obrazovky.
- Vložení odkazu na webové stránky podpory aplikace.
- Vytvoření ikony aplikace.
- Popis aplikace – typ aplikace, funkční omezení, v případě nové verze popis úprav a vylepšení.
- Nastavení jazykové lokalizace.
- Výběr klíčových slov – slouží pro vyhledávání aplikace
- Určení ceny aplikace – v případě placené verze.

Kap. B3.2 Podepisování a publikace na internetová tržiště

Nahrání archivního balíku se zdrojovým kódem na internetové tržiště je poslední částí ve vývojovém řetězci mobilních aplikací. Očekává se funkční a otestovaná aplikace viz předcházející kapitola Testování aplikace. Postup spojený s publikací aplikace na internetové tržiště se liší podle použité mobilní platformy.

Android

Platforma Android umožňuje publikovat aplikace pomocí několika distribučních kanálů. Jedním ze způsobů jak publikovat podepsanou aplikaci představuje šíření kopie archivního balíku (vytvořená a podepsaná aplikace) s příponou *.apk přímo koncovému uživateli. Druhý, mnohem častější způsob, jak lze publikovat aplikace, je jejich nahrání na internetová tržiště. Nejčastěji používaným a doporučeným online tržištěm je *Google Play*. Existují však další podobná tržiště např. *Amazon Appstore*, *Slide ME*, *F-Droid*.

Aplikace určená k publikaci na Google Play musí být podepsána vlastním vývojářským certifikátem v tzv. *release* modu, kdy výsledkem kompilace je archivační balík *.apk. Takto vytvořenou a podepsanou aplikaci je ještě nutné odeslat na webový portál *Developer Console*, určený pro správu aplikací Google Play. [56]

iOS

Mobilní platforma iOS umožňuje distribuci aplikací pouze pomocí obchodu *AppStore*. Aplikaci je zapotřebí zkompileovat a podepsat pomocí distribučního certifikátu ve formě určené pro *AppStore*. Nastavení podpisových certifikátů v prostředí *Xcode* je ukázáno na obrázku B3. Výstupem kompilace (archivace) aplikace je archivační balík *.ipa určený k distribuci na webový portál, určený ke správě aplikací iOS, *iTunes Connect*.

Po úspěšném nahrání aplikace na *iTunes Connect* nastává proces, v rámci kterého specialisté společnosti Apple testují aplikaci z pohledu bezpečnosti a funkčnosti (běžně trvá několik dní). Na základě kladného výsledků tohoto testu se změní status aplikace na *Ready for Sale* a je možné ji publikovat. [61][62]



Obr. B3: Nastavení podpisových profilů v prostředí Xcode
Zdroj: [63]

Windows Phone

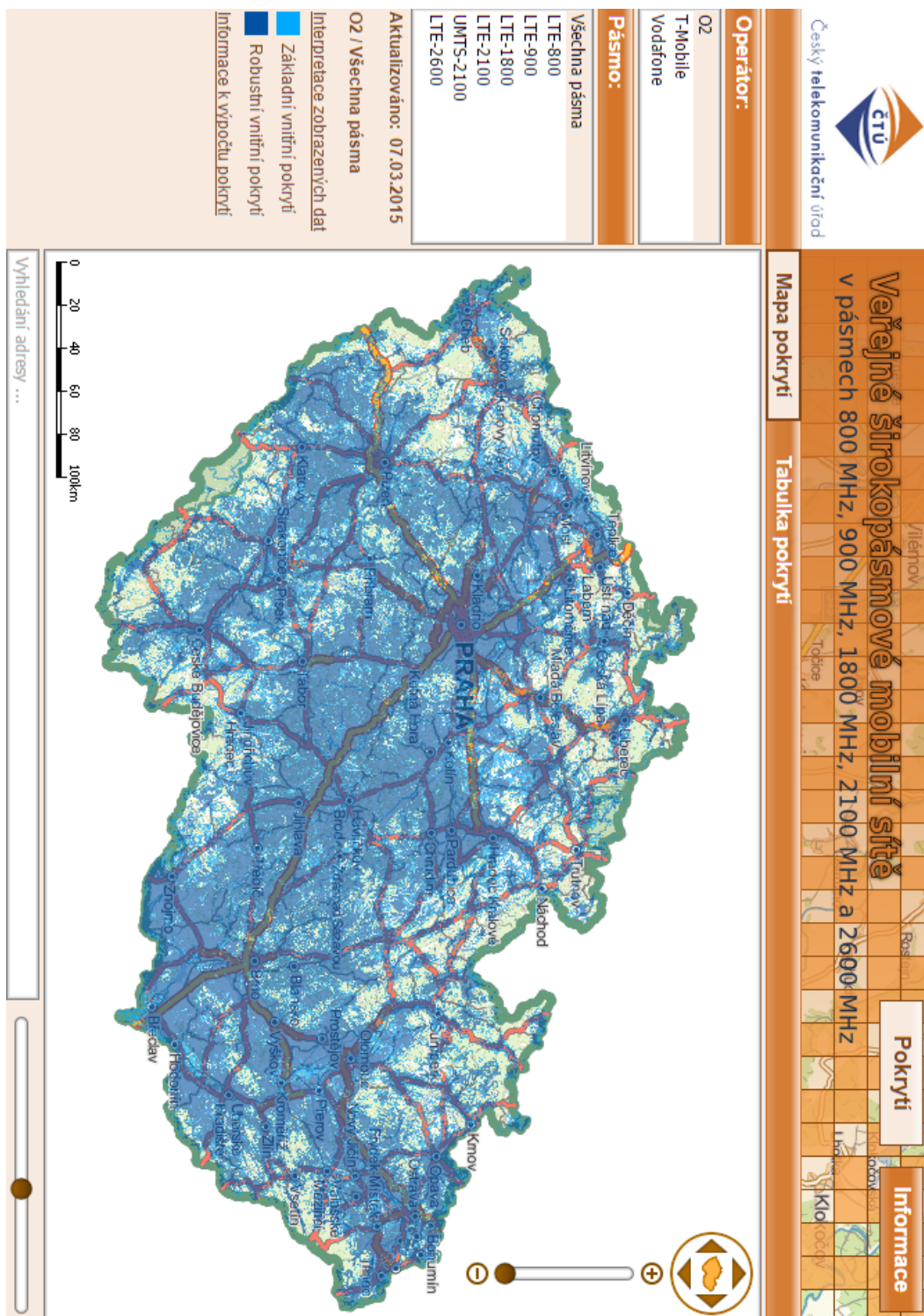
Microsoft podobně jako Apple umožňuje distribuci aplikací koncovému uživateli pouze prostřednictvím vlastního internetového tržiště *Windows Phone Marketplace*. Kompilací zdrojového kódu v release režimu v rámci vývojového prostředí *Visual Studio* lze vytvořit exportní archivační balíček *.xap. Takto vytvořenou aplikaci lze již nahrát na webový portál. Microsoft tuto aplikaci otestuje z hlediska bezpečnosti a funkčnosti. Vývojář dostává informaci o provedeném testu v podobě osvědčení o certifikaci aplikace. Pokud je vše v pořádku lze aplikaci poslat do prodeje internetového obchodu, v případě problému obdrží vývojář soupis požadavků, které je třeba opravit. Detailní pohled na vzniklé problémy s certifikací aplikace ukazuje obrázek B4. [55]

3.1.4

Requirements	Expected Result
Use of branded items (logos/trademarks) has been approved by the brand owners	
<p>Comments: Your application failed the Marketplace prohibited application policy check. Please review the above policy, notes below (if applicable), update and re-submit your application. Result: Fail</p> <p>It appears the Windows Phone Logo is used in the application's about page. Please provide details in the "notes" section of the application submission form if you have received permission to use the logo, or remove from subsequent submissions.</p>	

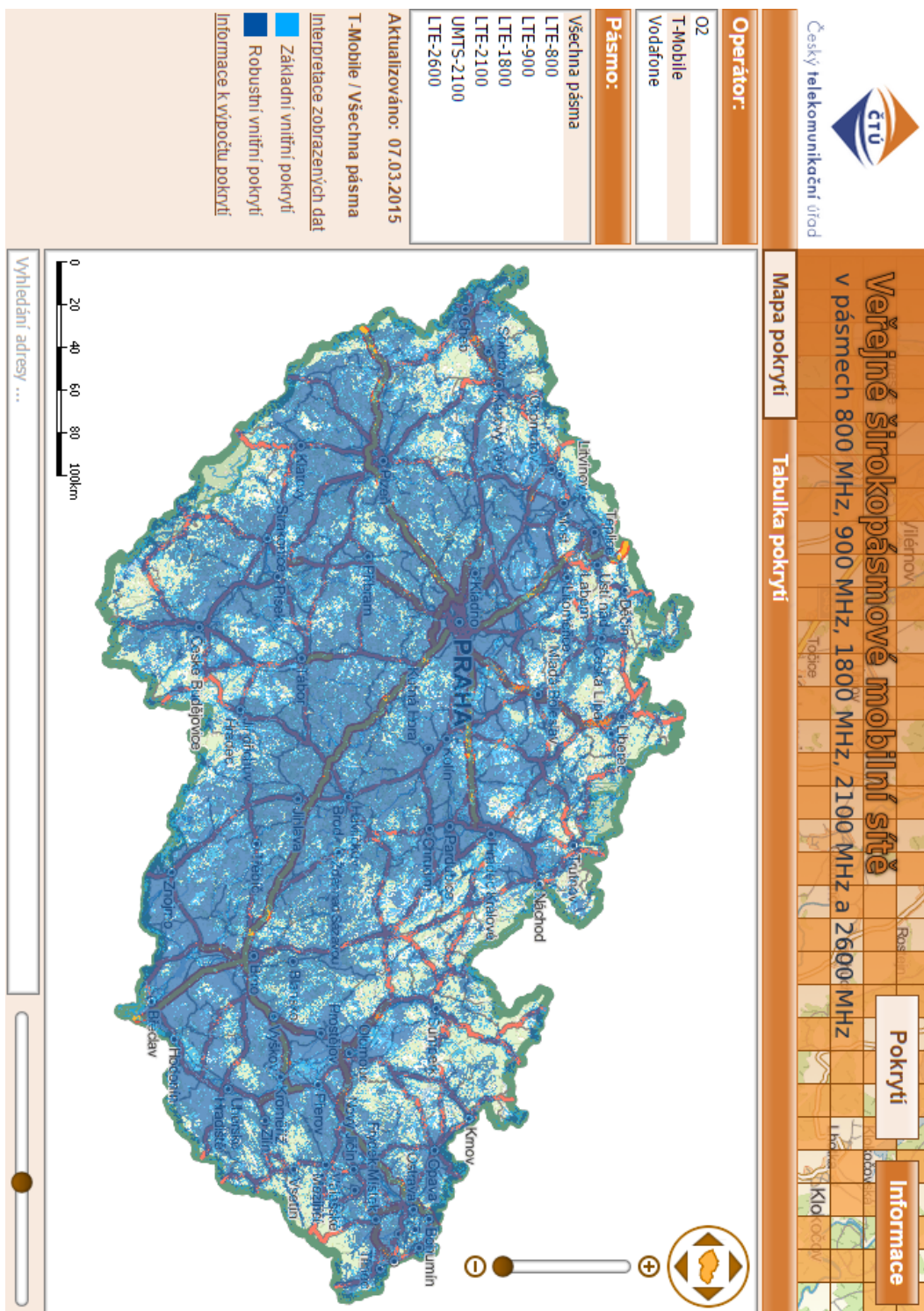
Obr. B4: Hlášení o vzniku problémů spojených s certifikací aplikace Windows Phone
Zdroj: [55]

Příloha C Mapa pokrytí signálem LTE O2



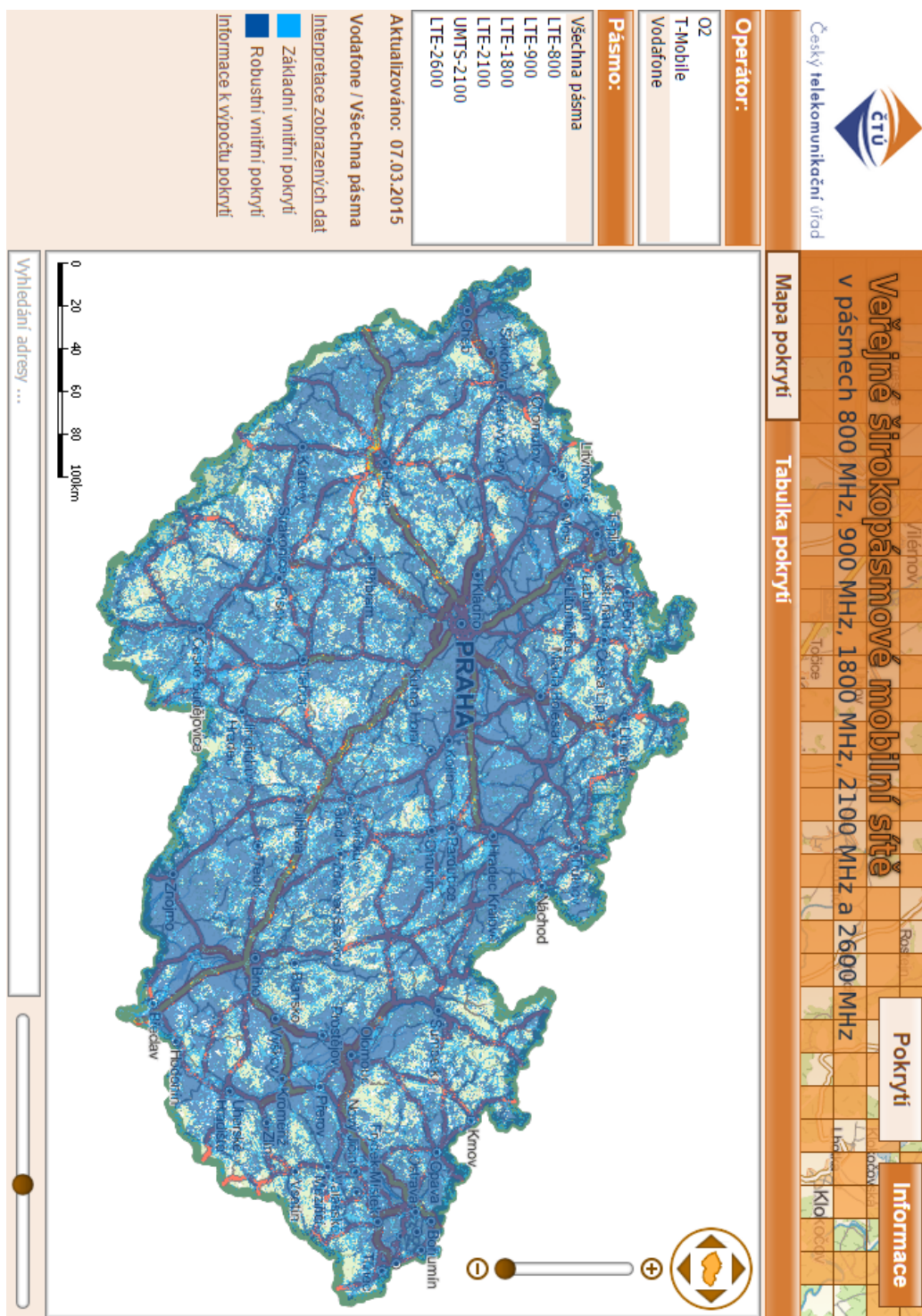
Obr. C1: Mapa pokrytí signálem LTE O2
Zdroj: [64]

Příloha D Mapa pokrytí signálem LTE T-Mobile



Obr. D1: Mapa pokrytí signálem LTE T-Mobile
Zdroj:[65]

Příloha E Mapa pokrytí signálem LTE Vodafone



Obr. E1: Mapa pokrytí signálem LTE T-Mobile
Zdroj:[66]

Příloha F Příjmy z provozu prémiových funkcí

Tab. F1: Počet uživatelů asistenční služby

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Měsíční	1600	1280	800
Roční	800	640	400
Dvouletá	1800	1440	900
Tříletá	1000	800	500
Celkem	5200	4160	2600

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. F2: Příjmy z provozu asistenční služby

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Měsíční	240	192	120
Roční	1 200	960	600
Dvouletá	4 500	3 600	2 250
Tříletá	3 600	2 880	1 800
Celkem	9 540	7 632	4 770

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. F3: Počet uživatelů bezpečnostní služby

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Měsíční	1100	880	550
Roční	600	480	300
Dvouletá	1200	960	600
Tříletá	700	560	350
Celkem	3600	2880	1800

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. F4: Příjmy z provozu bezpečnostní služby

	Optimistická	Předpokládaná	Pesimistická
Měsíční	132	106	66
Roční	720	576	360
Dvouletá	2400	1920	1200
Tříletá	1960	1568	980
Celkem	5212	4170	2606

Zdroj: vlastní zpracování