

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

Evidenčné číslo: 17300/B/2011/2722890442

Mobilné operačné systémy

Bakalárska práca

2011

Peter Kováč

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

Mobilné operačné systémy

Bakalárska práca

Študijný program: Manažérske rozhodovanie a informačné technológie

Študijný odbor: 3.3.24 Kvantitatívne metódy v ekonómii,
9.2.10 Hospodárska informatika

Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky

Školiteľ: Ing. Miroslav Kršjak, PhD.

Bratislava 2011

Peter Kováč

Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Peter Kováč

Študijný program: Manažérske rozhodovanie a informačné technológie
(Medziodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)

Študijný odbor: 3.3.24 Kvantitatívne metódy v ekonómii
9.2.10 Hospodárska informatika

Typ záverečnej práce: Bakalárska záverečná práca

Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Mobilné operačné systémy

Anotácia: Práca sa zaoberá popisom a porovnaním operačných
systémov určených pre mobilné zariadenia

Vedúci: Ing. Miroslav Kršjak, PhD.

Katedra: KAI FHI - Katedra aplikovanej informatiky FHI

Vedúci katedry: doc. Ing. Gabriela Kristová, CSc.

Dátum zadania: 28.09.2010

Dátum schválenia: 19.10.2010

doc. Ing. Gabriela Kristová, CSc.
vedúci katedry

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval samostatne a že som uviedol všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....
(podpis študenta)

ABSTRAKT

Peter Kováč, Mobilné operačné systémy. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra aplikovanej informatiky. – Ing. Miroslav Kršjak, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2011, 33s.

Cieľom práce je porovnanie mobilných operačných systémov na súčasnom trhu. V úvodnej časti práce je vysvetlený pojem Mobilné operačné systémy a ich použitie. Teoretickou stránkou práce je predstavenie najvýznamnejších mobilných operačných systémov, história ich vzniku a história jednotlivých verzií operačných systémov, rovnako aj podiel na trhu za posledné 4 roky a za posledné obdobie. Praktická časť práce je rozdelená na dve časti. Prvá časť obsahuje informácie o tvorbe aplikácií pre operačné systémy, čiže opis postupu, softvéru, prostriedkov a zručností potrebných na tvorbu aplikácií, následne spôsob ich publikácie a predaja. Druhou časťou praktickej stránky je porovnanie funkcií a možností mobilných operačných systémov a taktiež vyzdvihnutie pozitív a nedostatkov. V závere práce je vyhodnotenie porovnávanie a vyzdvihnutie mobilného operačného systému, ktorý by mal mať na základe porovnávanie najväčší potenciál.

Kľúčové slová:

Mobilné operačné systémy, Tvorba aplikácií

ABSTRACT

Peter Kováč, Mobile operating systems. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of Applied Informatics. – Ing. Miroslav Kršjak, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2011, 33p.

The aim of my work is a comparison of mobile operating systems on the actual market. In the introductory part we explain the concept of mobile operating systems and their use. Theoretical aspect of this work is the major mobile operating systems what means that we will describe their history and history of different versions of operating systems. Equally, the market share for the last 4 years and in the recent years. The practical part of the work is divided into two parts. The first section contains information about creating applications for operating systems, namely the description of the process, software, tools and skills needed to create applications. Consequently, the way there are publicized and sold. The second part of the practical side is comparison of features and capabilities of mobile operating systems and also highlighting of their pros and cons. In conclusion, we evaluated the comparison and picked up a mobile operating system with greatest potential what should be based on already mentioned comparison.

Key words:

Mobile operating systems, Application development

O B S A H

Úvod

1	Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	9
1.1	Trhové postavenie	9
1.2	Predstavenie mobilných operačných systémov	10
1.2.1	Symbian	10
1.2.2	Android	12
1.2.3	Windows Phone	14
1.2.4	iOS	15
1.2.5	Blackberry OS (RIM)	16
1.3	Zhrnutie základných charakteristík	18
2	Cieľ práce	19
3	Metodika práce a metódy skúmania	20
4	Výsledky práce	21
4.1	Tvorba aplikácií	21
4.1.1	Symbian	21
4.1.2	Android	23
4.1.3	Windows Phone	24
4.1.4	iOS	25
4.1.5	Blackberry OS (RIM)	26
4.2	Porovnávacie charakteristiky	26
4.2.1	Minimálne požiadavky	26
4.2.2	Hardvérová podpora	27
4.2.3	Softvérová podpora	28
4.2.4	Funkcie operačných systémov	30
5	Záver	31
	Zoznam použitej literatúry	32
	Príloha 1	33

Úvod

Mobilné operačné systémy sú operačné systémy, ktoré riadia mobilné telefóny, PDA a iné mobilné zariadenia. Môžeme ich prirovnať k operačným systémom Windows, Mac OS, alebo Linux, ktoré sú určené pre stolné počítače alebo notebooky. Mobilné operačné systémy sú však oveľa jednoduchšie a sú prispôbivé na bezdrôtovú komunikáciu. Taktiež majú oveľa nižšie hardvérové požiadavky. Typickými príkladmi zariadení s mobilnými operačnými systémami sú mobilné telefóny, osobní digitálni asistenti (PDA), tablety, alebo iné zariadenia, označované ako inteligentné zariadenia, ktoré môžu tiež zahŕňať vnorené systémy. Nakoľko sa dnes operačný systém stáva jedným z rozhodujúcich faktorov výberu mobilného zariadenia, rozhodli sme sa ich priblížiť a popísať v tejto práci. Skúmané sú štyri hlavné oblasti. Prvou je podiel na trhu všetkých mobilných operačných systémov, čiže vyzdvihnutie tých najúspešnejších a najobľúbenejších z pohľadu používateľa. Druhou časťou je predstavenie jednotlivých operačných systémov, ich vznik, prvé verzie a vývoj až do súčasnosti. Ďalšia časť je zameraná na tvorbu aplikácií. Ide o popísanie prostredia, softvéru a zručností, ktoré sú nevyhnutné na vyvíjanie aplikácií pre jednotlivé systémy a následne aj postup publikovania a predaja vyvinutých aplikácií. Poslednou časťou skúmanej oblasti sú minimálne požiadavky, funkcie, podpora a kompatibilita jednotlivých mobilných operačných systémov, ktoré sú tabuľkovo porovnané a vyhodnotené. Informácie, spracované v tejto práci prinášajú potenciálnemu používateľovi prehľad o súčasnom stave mobilných operačných systémov na trhu a možnosť jednoduchšej voľby pri výbere na základe osobných požiadaviek.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí prináša v úvode prehľad trhového postavenia jednotlivých operačných systémov za posledné štyri roky a konkrétne za posledný kvartál roku 2010. Hlavnou časťou je predstavenie systémov od historického až po súčasný stav.

1.1 Trhové postavenie mobilných operačných systémov

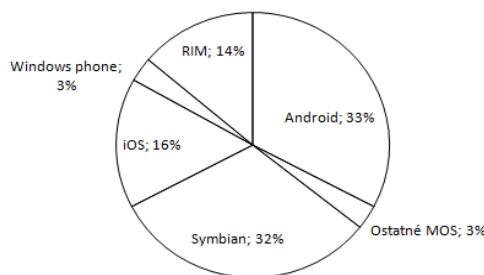
V súčasnosti sa pohybuje na trhu množstvo operačných systémov, avšak 97 % podielu na celom svete tvorí len 5 mobilných operačných systémov. Jedná sa o Android, Blackberry OS (RIM), iOS, Symbian a Windows Phone. Podiel na trhu jednotlivých mobilných operačných systémov od roku 2007 do 2010 je nasledovný:

Tabuľka 1: Podiel operačných systémov na trhu [2], [3], [4]

ROK	Symbian	Android	RIM	iOS	Windows	Ostatné MOS
2007	63.5%		9.6%	2.7%	12.0%	12.1%
2008	52.4%	0.5%	16.6%	8.2%	11.8%	10.5%
2009	46.9%	3.9%	19.9%	14.4%	8.7%	6.1%
2010	37.6%	22.7%	16.0%	15.7%	4.2%	3.8%

V roku 2007 bol dominantným Symbian, keď tvoril takmer dve tretiny celkového svetového podielu. V ďalších rokoch už len klesal spolu s Windows mobile a zvyšnými mobilnými operačnými systémami. Naopak svoju pozíciu výrazne posilnil iOS, Android a aj RIM. Momentálne najsilnejšiu pozíciu má Android, ktorý v štvrtom kvartáli roku 2010 dosiahol hranicu 33%, čo je o percento viac ako má Symbian.

Graf 1: Podiel mobilných operačných systémov za 4. Kvartál 2010



1.2 Predstavenie mobilných operačných systémov

Predstavenie mobilných operačných systémov je opis vzniku histórie a jednotlivých verzií. Verzie daných operačných systémov sú bližšie popísané najmä z hľadiska inovácií a zmien oproti predchodcom.

1.2.1 Symbian

Spoločnosť Symbian Limited vznikla v roku 1998. Založili ju spoločnosti Psion, Ericsson, Motorola a Nokia. Práve spoločnosť Psion bola predchodcom Symbianu. Vznikla v roku 1980 a založili ju David Potter. Jej operačný systém sa nazýva EPOC a bol používaný v mobilných zariadeniach PDA. Teda Symbian je nasledovníkom EPOCU. Neskôr, po roku 1998, sa pridali k spoločnosti Symbian Limited noví spolumajitelia a to : Panasonic, Sony, Sony Ericsson, Sanyo a ďalšie. V súčasnosti sú majitelia: Nokia - 47,9 % , Ericsson - 15,6 % , Sony Ericsson - 13,1 % , Panasonic - 10,5 % , Siemens - 8,4 % a Samsung - 4,5 %. Prvým zariadením s operačným systémom Symbian sa stal Ericsson R380, s prvou verziou Symbian 6.0, ktorý priniesol vďaka Symbianu prevratnú zmenu v oblasti mobilných operačných systémov. Spoločnosť na trh prerazila oveľa výraznejšie až s Nokiou 9210 Communicator, ktorý sa stal bezkonkurenčným a v roku 2001 začal prudko rásť dopyt po Symbiane. V roku 2003 bola na trh uvedená nová verzia : Symbian 7.0, vylepšená predovšetkým o funkciu podpory 3G. Vydaná bola ešte jedna verzia Symbian 7.0s na podporu kompatibility s predchádzajúcim Symbianom 6.0. Prvým mobilným telefónom s verziou číslo 7 je Nokia 6600. Rok nato prišla opäť nová verzia a to Symbian 8.0 a vylepšené verzie na odstránenie chýb 8.1a a 8.1b. K tejto verzii boli vyvinuté dve jadrá: EKA1 a EKA2. EKA 2 sa začala používať až po príchode verzie 8.1b. Tieto dve jadrá boli pre používateľa identické, no vývojári pre kompatibilitu používali

staršiu verziu EKA 1. V roku 2005 sa objavila nová verzia 9 a s ňou aj nová generácia Symbianu. Vzniklo viacero verzií radu 9 s rôznorodým použitím. Ako prvá bola verzia 9.0, v ktorej bolo naposledy použité jadro EKA 1 a slúžila len pre vnútropodnikové účely spoločnosti Symbian Limited. Verzia 9.1 priniesla novinku v podpisovaní a certifikovaní aplikácií, čím sa zvýšila bezpečnosť. Táto verzia bola použitá napríklad v telefóne Nokia N73. V roku 2006 vyšli dve verzie: v prvom štvrtroku verzia 9.2 a pár mesiacov neskôr verzia 9.3. Verzia 9.2 priniesla QMA DM 1.2 (Open Mobile Alliance Device Management) a 9.3 napríklad podporu pre WIFI. Začiatkom roku 2007 sa objavila verzia 9.4, ktorá výrazne zaujala svojou rýchlosťou aplikácií - štartom rýchlejším o 75 %. Deviatu verziu Symbianu je označovaná ako S60, so štyrmi nižšími verziami, podľa nasledovnej tabuľky:

Tabuľka 2: Symbian, prehľad verzií 1

OS 9.1	OS 9.2	OS 9.3	OS 9.4
S60			
3.0	3.1	3.2	5.0
3. generácia	3. gen., Feature pack 1	3. gen., Feature pack 2	5. generácia (Symbian ^1)

V roku 2008 vznikla nezisková organizácia Symbian Foundation, ktorá vyvinula jednotnú neplatenú otvorenú platformu (open source) na báze Symbianu. V novembri 2010 spoločnosť oznámila nedostatok prostriedkov a tak Nokia prevzala Symbian na seba a spoločnosť Symbian Foundation ostala len ako držiteľ obchodnej známky. V súčasnosti poznáme 4 platformy Symbianu. Prvá platforma, Symbian ^1, vychádza z verzie Symbian 9.4 a to znamená, že ešte nemohla byť open source. Druhá platforma, Symbian ^2, bola teda prvá open source verzia, dostupná len členom Symbian Foundation. 15. Februára 2010 bola vydaná platforma Symbian ^3. Prišla s novými funkciami ako napríklad : nová 2D a 3D architektúra alebo výstup HDMI. Na trhu sa objavili 4 mobilné telefóny s open source Symbian ^3: Nokia N8, Nokia C6-01, Nokia E7-00, Nokia C7-00. Začiatkom roka 2011 mal byť pustený do obehu Symbian ^4, ale Nokia oznámila, že nové zmeny sa dostanú do obehu len ako aktualizácie predošlej verzie.

Tabuľka 3: Symbian, prehľad verzií 2

OS 9.4			
S60	Symbian platformy		
5.0	Symbian ^2	Symbian ^3	Symbian ^4
5. generácia (Symbian ^1)			

1.2.2 Android

V roku 2005 odkúpil Google, spoločnosť Android Inc., ktorá vyvinula platformu Android. V roku 2007 vzniklo konzorcium Open Handset Alliance, ktorého členom je aj Google. V tom istom roku bola predaná konzorciu platforma Android, ktoré túto platformu ohlásilo ako nový mobilný operačný systém založený na Linuxe. V roku 2008 bola vydaná prvá verzia Android 1.0. Táto verzia je open source a je dostupná pre verejnosť pod licenciou Apache a GPL v2. Následne boli vydané aktualizácie na opravy a vylepšenie, ktoré sú nazvané podľa zákuskov.

- 30. Apríla 2009 bola vydaná prvá aktualizácia: 1.5 – Cupcake, ktorá priniesla :
 - o Možnosť nahrávať a sledovať videá z kamery. Nahrávanie videí na Youtube a fotografie na Picasa, Softvérová klávesnica s dokončovaním slov, Bluetooth – podpora A2DP., Možnosť automaticky pripojiť Bluetooth headset, Nové widgety a zložky, Animácie pri prechode medzi obrazovkami, Rozšírená funkcia kopírovať a vložiť.
- 15. September 2009 - 1.6 Donut
 - o Vylepšený Android Market, Nové prostredie fotoaparátu, kamery a galérie, Galéria umožňuje označiť viacej fotografií na vymazanie, Aktualizované vyhľadávanie hlasom, Quick Search Box – umožňuje vyhľadávať záložky, históriu, kontakty, Podpora pre technológie CDMA/EV-DO, 802.1x, VPN, Gestá a syntéza reči, Podpora pre WVGA rozlíšenie displeja, Vylepšenie rýchlosti vyhľadávania a kamery.

- 26. Október 2009 - 2.0 Éclair
 - o Optimalizovaná rýchlosť hardwaru, Podpora pre viac veľkostí a rozlíšení displeja, Zdokonalené užívateľské prostredie, Nové prostredie prehliadača a podpora HTML5, Nový zoznam kontaktov, Mapy Google aktualizované na 3.1.2., Podpora pre Microsoft Exchange, Podpora prísvetlovacej diódy, Digitálny zoom, Vylepšená softvérová klávesnica, Podpora pre Bluetooth 2.1, Animované tapety na domovskej stránke.

- 20. Máj 2010 - 2.2 Froyo
 - o Možnosť inštalovať aplikácie na pamäťovú kartu, Plugin Adobe Flash 10.1., Just in time kompilátor, Správa pamäti RAM, Možnosť vytvoriť z telefónu WiFi hotspot, alebo zdieľať internetové pripojenie cez USB kábel, Dva nové režimy telefónu – „car mode“ a „night mode“, Viac nastavení fotoaparátu a kamery, Pridaná podpora pre OpenGL ES 2.0, viacfarebný trackball, vylepšená podpora pre Exchange, Bluetooth a pridaná ďalšia vrstva vývojového API.

- 6. December 2010 - Android 2.3 Gingerbread.
 - o Podpora video formátu WebM pro HTML5 video, Podpora pre Near Field Communication standard, Podpora SIP protokolu pre internetové telefonovanie, Lepšia správa prostriedkov, Upravená virtuálna klávesnica, Zlepšená funkcia kopírovať a vložiť, Podpora viacerých kamier a nových senzorov, Nové Google Maps 5 s 3D prístupom

- 2011 Android 3
 - o Nová verzia bude určená hlavne pre zariadenia s väčšími displejmi, teda hlavne pre tablety. Užívateľské prostredie je opisované ako holografické. V najbližšej dobe by mal byť uvoľnený SDK (software development kit), ktorý umožní vytvárať aplikácie pre Android 3.

1.2.3 Windows Phone

Spoločnosť Microsoft pôsobí na trhu s operačnými systémami už dlhé roky, ale v oblasti mobilných operačných systémov až od roku 2000. Odvtedy Microsoft vyprodukoval 6 základných verzií mobilných operačných systémov. Prvá verzia Windows Mobile 2000 obsahovala funkcie ako Windows media player alebo Internet Explorer, ale chýbali tu niektoré základné funkcie ako napríklad personalizácia plochy. Komunikácia medzi zariadeniami bola možná prostredníctvom IrDA (infračervené rozhranie). Táto verzia sa udržala na trhu dva roky vystriedala ju novšia Windows mobile 2002, v ktorej boli dotiahnuté nedostatky s grafikou a personalizáciou. Prišla nová verzia media playeru, väčšie možnosti v internetovej prehliadači a novinkou bol Word mobile. Veľkou nevýhodou týchto dvoch verzií bolo používanie pamäte RAM, ako cieľové úložisko dát. Problém nastal pri úplnom vybití batérie, pretože sa stratili všetky dáta. Ďalšou nevýhodou bolo slabé rozlíšenie, nedosahovalo ani VGA, čo je 640 x 480. Čiastočné riešenie priniesol Windows Mobile 2003, ktorý okrem rozlíšenia VGA podporoval aj nové komunikačné rozhranie – Wi-fi a bluetooth. Príchodom nasledujúcej verzie Windows Mobile 5 sa začali mobilné operačné systémy od Microsoftu dostávať masívnejšie do komerčnej spoločnosti. Vylepšenie opäť zasiahlo grafickú stránku, nové funkcie, multitasking a s tým spojené aj vyššie hardvérové požiadavky. Ako úplná novinka prišla podpora GPS, USB 2. Vo februári 2007 vyšiel na trh najúspešnejší operačný systém od Microsoftu Windows mobile 6, ktorý sa spomedzi ostatných udržal na trhu najdlhšie. Boli vyvinuté tri verzie tohto mobilného operačného systému v závislosti od používaného zariadenia:

- Windows Mobile 6 Standard – určený pre smartphony
- Windows Mobile 6 Professional – určený pre PDA s integrovaným telefónom
- Windows Mobile 6 Classic – určený pre PDA bez telefónneho modulu

Aj táto verzia priniesla grafické vylepšenie a to rozlíšením až do WVGA 800 x 480. Pribudol aj Office Mobile, Excel, Power point, Outlook s možnosťou nielen prezerania, ale aj úpravy. Jednou z novinek boli automatické aktualizácie, podpora Micro SDHC.

V apríli 2008 bola vydaná verzia 6.1, určená pre zariadenia vybavené dotykovým displejom. Cieľom bolo zjednodušiť užívateľské prostredie a ovládanie. V októbri 2009 vydal Microsoft novú verziu 6.5. Príchodom tejto verzie, sa zmenilo označenie operačného systému z „Windows mobile“ na „Windows Phone“. Okrem toho prišli zmeny

v ovládateľnosti. Menu bolo čiastočne prerobené k ľahšiemu ovládaniu prstami, avšak vo vnútri menu bol stále potrebný stylus. Pribudli sociálne siete. Verzia 6.5 má štyri nižšie verzie: 6.5.1, 6.5.3 a 6.5.5. Tieto tri verzie už neprinášajú zásadné zmeny. Novinkou je už len Office Mobile 2010, lepšie rozhranie pre prsty a ostatné zmeny sú nepatrné. V Októbri 2010 sa objavila na trhu úplne nová platforma od Microsoftu Windows Phone 7, vychádzajúca z koncepcie multimediálneho prehrávača Zune. Jedná sa o úplne odlišný operačný systém oproti predchádzajúcej platforme 6.5, ktorý funguje na odlišnom jadre, spôsobujúcom nekompatibilitu aplikácií. Výrobcovia mobilných telefónov nemajú možnosť prispôbovať OS, to znamená, že na všetkých zariadeniach rôznych značiek bude prostredie totožné. Dôsledkom toho je, že vývoj a aktualizácie prebiehajú globálne prostredníctvom Microsoftu a nie cez jednotlivých výrobcov zariadení. Nová platforma má oproti predošlej obmedzenejšie možnosti v oblasti prispôsobenia a personalizácie, avšak mala by priniesť kompatibilitu zakúpeného softvéru, aj v novších verziách operačného systému.

1.2.4 iOS

iOS je mobilný operačný systém od Apple, inštalovaný výhradne v zariadeniach tejto spoločnosti. Mobilným operačným systémom sa spoločnosť Apple venuje predovšetkým od roku 2007, kedy uviedla na trh svoj prvý mobilný telefón s názvom iPhone. Avšak iOS sa dostal na trh až v roku 2010. Jeho predchodcom bol OS X, prispôbovaný z MAC verzie na mobilné zariadenia. Apple predstavil spolu 4 verzie mobilných telefónov, v prvých troch bol predinštalovaný operačný systém OS X. Až štvrtá a teda najnovšia verzia prišla s novým označením iOS. Okrem nového označenia prišli aj novinky vo funkciách a možnostiach operačného systému. Za najdôležitejšiu zmenu sa považuje multitasking, čiže beh viacerých aplikácií na pozadí. V predchádzajúcich verziách bol tento nedostatok považovaný za najdôležitejší. Bol spôsobený aj slabším hardvérom zariadení, silnejší výkon prišiel až s verziou iPhone 3GS, ktorá mala o 100% vyšší výkon, no multitasking sa aj tak objavil až v štvrtej verzii. Po aktualizácii verzie 3GS na iOS 4 bol je podporovaný multitasking aj na tomto zariadení. Staršie verzie iPhone majú taktiež k dispozícii iOS ako aktualizáciu, no nie sú podporované všetky nové funkcie, hlavne multitasking. Jediná možnosť multitaskingu na starších verziách je Jailbreak. „Jailbreak je proces, umožňujúci iOS zariadeniam spúšťať ľubovoľný a nie iba

autorizovaný Apple kód a prístup do súborového systému. „Jailbreaknuté“ zariadenia potom umožňujú inštalovať aplikácie, ktoré sú nedostupné cez oficiálny obchod App Store, pomocou neoficiálnych inštalátorov.“ Jedným z dôvodov vzniku jailbraku je nekompatibilita s bežným PC prostredím. Jediná možnosť kompatibility, čiže kopírovanie súborov, dokumentov, hudby, filmov či iný druh práce, prostredníctvom PC je cez špeciálny, nato určený softvér iTunes. Ďalšou obdobnou negatívnou stránkou je kompatibilita s inými mobilnými zariadeniami. Systém nie je schopný prostredníctvom bluetooth rozhrania komunikovať so žiadnym iným zariadením ako iPhone. Zariadenia od spoločnosti Apple používajúce iOS nepodporujú rozšírenie pamäte v podobe pamäťových kariet. Majú len integrovanú pamäť, čím odpadáva ďalšia možnosť prenosu súborov. Jediná možnosť prenosu súborov medzi iOS a iným operačným systémom je teda iba mail alebo iTunes.

Operačný systém iOS je určený len pre zariadenia s dotykovým displejom. Okrem iPhone sa tento operačný systém nachádza ešte v zariadeniach: iPod touch, iPad a Apple TV, ktoré sú samozrejme od spoločnosti Apple. Od príchodu iOS na trh boli vydané tieto aktualizácie :

- 4.01 : oprava indikátora o sile signálu
- 4.02 : oprava chýb zabezpečenia
- 4.1: zvýšenie životnosti batérie, Game center,..
- 4.2.1: oprava bezpečnostných chýb, podpora nových funkcií (AirPlay, AirPrint)
- 4.2.5: malé zmeny užívateľského prostredia, Personal Hotspot
- 4.3: zatiaľ iba beta verzia, prístup tretích strán k Airplay, vylepšenie Hotspot, používanie 4-5 prstov v zariadeniach iPad

1.2.5 Blackberry OS (RIM)

Kanadská spoločnosť RIM – Research In Motion je tvorcom operačného systému pre mobilné zariadenia spoločnosti Blackberry od roku 1999. Blackberry OS je známy svojim kvalitným prostredím pre biznis a office aplikácie, nechýba však ani podpora multimédií. Jednou z jeho predností je podpora multitaskingu a kompatibilita s inými mobilnými operačnými systémami. Blackberry OS je určený pre zariadenia s dotykovým

displejom a tiež s klávesnicou, okrem toho podporuje trackwheel, optický trackpad, trackball (riadiaca guľička). Existujú 3 hlavné verzie Blackberry OS. Verzia 4, 5 a 6, pričom najdlhší vývoj mala práve prvá verzia 4.

- Blackberry OS 4.3
 - o Verzia je určená pre zariadenia s pamäťou vyššou ako 64 MB, novinkou je možnosť posielania hlasových poznámok. Menu je ladené do tvaru písmena L, pretože hlavné ikony sú sústredené na ľavom a spodnom okraji obrazovky.
- Blackberry OS 4.5
 - o Zmena hlavného menu z tvaru L na „Over the air“. Nové funkcie: HTML emailová podpora, automatické zoznamy skladieb, prehľadávanie a úprava emailových správ.
- Blackberry OS 4.6
 - o Priniesla klávesu q, ktorá slúži na rýchle prepnutie na tichý režim. Vylepšenie multimediálnych možností a webových štandardov bola jediná výraznejšia zmena, ale globálne táto novšia verzia neponúkla nič prevratné a bola takmer totožná s predchádzajúcou verziou.
- Blackberry OS 4.7
 - o Nová verzia 4.7 prináša hlavne rozdiely v grafickej stránke. Menu sa stáva oveľa prehľadnejšie a jednoduchšie použiteľné. Ďalším veľkým plusom je zrýchlenie operačného systému. Vďaka tejto verzii sa Blackberry OS stáva oveľa populárnejším.
- Blackberry OS 5:
 - o Opäť sa zvyšuje rýchlosť systému a taktiež aj pohotovosť, otváranie a zatváranie aplikácií je bez omeškania. Medzi hlavné vylepšenia aplikácií patrí nová verzia aplikácie Blackberry Maps.
- Blackberry OS 6:
 - o S touto verziou prichádza aj podpora pre zariadenia s dotykovým displejom a väčšina prostredia je tomu prispôbená. Touto novinkou sa zmenilo užívateľské prostredie a nastala aj pozitívna zmena grafiky s doplnením nových animácií. Z pohľadu aplikácií je novinkou Media player s podporou multi-touch.

1.3 Zhrnutie základných charakteristík

Na zhrnutie opisu operačných systémov uvádzam tabuľku základných charakteristík.

Tabuľka 4: Základné charakteristiky

	iOS	Android	Windows Mobile	Windows Phone 7	BlackBerry OS	Symbian
Aktuálna verzia	4.3 beta	2.3.2003	6.5.2005	7.0	6.0.0	^3
Spoločnosť	Apple	Open Handset Alliance (Google)	Microsoft	Microsoft	RIM	Symbian Foundation
OS typ	Mac OS X/Unix-like	Linux	Windows CE 5.2	Windows CE 7	Mobile OS	Mobile OS
Vyvinuté v	C, C++,Objective-C	C, C++, Java	C++	Silverlight/XNA	Java	C++
SDK platformy	Mac OS X	Multiplatformy	Windows	Windows	Windows	Windows / Multiplatformy
Licencia	Chránená EULA okrem open source častí	Voľný open source s výnimkami	Chránená	Chránená	Chránená	Z časti verejná licencia
Správčový softvér	iTunes	APK	Windows Mobile Device Center/ActiveSync	Zune Software	Blackberry desktop software	Nokia Ovi Suite
Oficiálny predaj aplikácií	App Store	Android Market	Windows Marketplace for Mobile	Windows Phone Marketplace	App World	Symbian Horizon,Ovi store

2 Ciel' práce

Cieľom práce bude porovnanie mobilných operačných systémov. Porovnávanie pozostáva z troch častí. Prvou je charakteristika a história jednotlivých mobilných operačných systémov. Druhou časťou je opis tvorby aplikácií. Táto časť obsahuje informácie o tom, aký softvér a znalosti sú potrebné na vyvíjanie aplikácií pre vybrané operačné systémy. Treťou časťou je porovnávanie funkcií, podpory a vlastností, na základe ktorej vzniklo záverečné vyhodnotenie najperspektívnejšieho mobilného operačného systému. Porovnávali sme operačné systémy Android, Blackberry, iOS, Symbian a Windows phone.

3 Metodika práce a metody skúmania

V práci sme použili metódy skúmania:

- Analýza
- Syntéza
- Komparácia

Vzhľadom na aktuálnosť problematiky, ktorej sa venujeme, hlavným zdrojom čerpania informácií bol internet, konkrétne články, stránky spoločností, publikácie a diskusie. Analýzou týchto zdrojov sme získali prehľad o danej problematike. Následne sme využívali syntézu a to najmä v teoretickej časti, v ktorej je podrobný opis jednotlivých operačných systémov. Vzhľadom na veľké množstvo informácií bola nevyhnutná syntéza na výber podstatných informácií a spojení ich do jedného súvislého celku. Syntézu sme použili rovnako aj v praktickej časti pri opise tvorby aplikácií pre jednotlivé mobilné operačné systémy. Komparácia je dominantnou časťou praktickej časti, kde sa prejavila najmä v množstve tabuliek porovnávajúcich od základných charakteristík až po zložitejšie hardvérové požiadavky, či softvérovú podporu. Taktiež sme túto metódu skúmania nevyužili iba v praktickej časti ale aj teoretickej, kde je porovnané postavenie na trhu, alebo základné informácie o jednotlivých mobilných operačných systémoch.

Na záver tejto časti by sme chceli vysloviť hypotézu, či je najperspektívnejším mobilným operačným systémom práve Android. K tejto hypotéze sme dospeli po analýze všetkých zdrojov a kritik jednotlivých, v ktorých bol Android často označovaný ako „číslo jedna“ na trhu.

4 Výsledky práce

Výsledky práce obsahujú prehľad o tvorbe aplikácií, ktorý približuje prostredie, softvér a znalosti a porovnanie vybraných mobilných operačných systémov zo softvérového, hardvérového, podporného a funkčiového hľadiska.

4.1 Tvorba aplikácií

Tvorba aplikácií pre každý jeden mobilný operačný systém si vyžaduje odlišné vývojové a softvérové prostredie. Softvér a postupy na tvorbu sú uvedené v nasledujúcich kapitolách.

4.1.1 Symbian

Východiskom na tvorbu aplikácií pre operačný systém Symbian je Symbian S60 SDK. Každý Symbian S60 SDK zahŕňa všetky verejné API, komplexnú dokumentáciu, vývojové nástroje a emulátor. Každá verzia Symbian má vlastné SDK a niektoré zariadenia majú svoje vlastné SDK tiež. V ďalšom kroku je výber softvéru:

- Nokia Qt SDK
 - o poskytuje prostredie, ktoré je optimalizované pre vývoj aplikácií s využitím Qt API a Qt API pre mobilné rozvoj. Pri vytváraní čisto Qt aplikácií, SDK eliminuje potrebu Symbian S60 SDK. Qt je odporúčaný framework pre vývoj aplikácií pre Symbian a Nokia Qt SDK umožňuje mix Qt a Symbian C + + API, a tak môže využívať to najlepšie z oboch jazykov.
- Carbide.c + +
 - o Carbide.c + + je navrhnutý na vytváranie Symbian C + + a Qt softvér pre Symbian zariadenia. Carbide.c + + je založený na populárnom Eclipse IDE a C / C + +. Efektívne, ľahko použiteľný Carbide.c + + ponúka nástroje, ktoré potrebujete pre vytvorenie robustných, vysoko kvalitných aplikácií,

ktoré ponúkajú pokročilé užívateľské skúsenosti. Okrem toho Carbide.c++ nástroje pomáhajú zabezpečiť, aby tieto aplikácie ponúkali optimálny výkon a spotrebu energie.

- Príkazový riadok
 - o Každý SDK poskytuje komplexnú sadu nástrojov pre rozvoj na príkazovom riadku.

Vytvorené aplikácie vyžadujú zabalenie do Symbian inštalačného systému, čiže do inštalačného súboru s koncovkou SIS. Predtým než zariadenie umožní inštaláciu, aplikácia musí byť podpísaná. Podpísaná môže byť nasledujúcimi spôsobmi:

- Vlastné podpísanie
 - o Takto podpísané aplikácie nevyžadujú prístup k citlivým dátam. Aplikácia požiada prístup iba k základným dátam, ako napríklad kontakty alebo kalendár.
- Expresné podpisovanie
 - o Podpis sa vyžaduje počas inštalácie, z dôvodu že aplikácia vyžaduje prístup k citlivým dátam.
- Ovi Store podpisovanie
 - o Aplikácie sa podpisujú prostredníctvom obchodu Ovi store, cez ktorý sa potom aj predávajú.

Predaj aplikácií prostredníctvom Ovi store je podmienený niekoľkými podmienkami:

- Aplikácie môžu byť písané v C, C++, alebo ako aplikácie písané pre Symbian OS, Javu, Flash, alebo ako štandardnú webovú technológiu
- Aplikácia musí fungovať na platforme zariadení Nokia
- Ovi store si berie 30 % sumy predanej aplikácie

4.1.2 Android

Na vývoj aplikácií pre Android používame prostredie Java. Samotná znalosť programovania v tomto jazyku nestačí, je potrebné vedieť pracovať v tomto prostredí s „mobilnou logikou“. Pri nesprávnom postupe môže spôsobiť aplikácia príliš veľký odber z batérie. Niektoré časti aplikácií, vyžadujúce vysoký výkon sa dajú napísať aj v prostredí C a kód je potom preložený.

Na tvorbu aplikácií pre mobilný operačný systém Android je potrebné určité komponenty: SDK (Software Development Kit). Nakoľko Android aplikácie sú vyvíjané v prostredí Java, je potrebné : Jave SE Developpment Kit. Bez tejto súčasti sa nedá nainštalovať Android SDK. Po inštalácii Java SE KD a Adnroid SDK Tools, môžeme nainštalovať taktiež ADT Plugin pre Eclipse, ak budeme pracovať v tomto prostredí. Ďalším krokom je pridanie platformy, pre ktorú je určená plánovaná aplikácia. Takto nainštalované Android SDK prostredie nám ponúka emulátor zariadenia na ARM procesore. Toto prostredie umožňuje ladiť a ovládať aplikácie na emulovanom ale aj reálnom zariadení. Emulovaných zariadení môžeme mať viac naraz a každému môžeme pridať rôzne vlastnosti a parametre na vhodné vyladenie aplikácie. Po napísaní kódu v jazyku Java sa výsledné súbory prekladajú do bytekódu Dalvik pre beh na Dalvik Virtual Machine, ktorá je mozgom Android frameworku. Dalvik Virtual Machine je oveľa úspornejší oproti Jave. Výsledný kód je skomprimovaný do jedného binárneho „.dex“ súboru

Tvorba jednoduchých aplikácií pre Android je možná pomocou programu App Inventor, ktorý nám ponúka taktiež možnosť pracovať priamo so zariadením, alebo prostredníctvom emulátoru. Dôkazom, že sa jedná skutočne len o jednoduché aplikácie je fakt, že nie je potrebná znalosť programovania v žiadnom jazyku. Ide o jednoduché užívateľské rozhranie, v ktorom napríklad tlačidlámam, alebo obrázkom pridávame určité vlastnosti, ktoré máme v ponuke.

Na ponuku Android aplikácií slúži Android Market, kde sú v ponuke platené aj neplatené aplikácie. Na zdieľanie aplikácií je potrebná registrácia. Táto registrácia je však platená. Poplatok je 25 \$. Poplatok je zdôvodnený tým, že sa takto zabráni zdieľaniu chybných a nekvalitnými aplikáciami. Na Slovensku je možné sťahovať a zdieľať iba

bezplatné aplikácie. Platené aplikácie sú k dispozícii v 32 krajinách sveta. Android market si berie od vývojárov 30% zo sumy za aplikáciu, ktorú platí používateľ.

4.1.3 Windows phone

Základom na tvorenie aplikácií pre operačný systém Windows Phone 7 je Windows Phone Developer Tools, ktorý obsahuje viacej častí:

- Visual Studio 2010 Express pre Windows Phone
 - o Visual Studio 2010 Express pre Windows Mobile ponúka zjednodušené rozhranie pre vývoj aplikácií v Silverlight alebo XNA Framework. Projekty, ktoré si vytvoríme pomocou Visual Studio 2010 Express pre Windows Mobile sú kompatibilné s verziou Expression Blend, ktorá sa inštaluje s Windows Mobile Developer Tools. Môžeme zdieľať projekty medzi Visual Studio a Expression Blend bez konverzie, alebo straty funkčnosti.
- Windows Phone Emulator Resources
 - o Windows Phone Emulátor je aplikácia pre stolné počítače, ktorá emuluje Windows Phone 7 zariadenia. Poskytuje virtualizované prostredia, v ktorých môžeme vyvíjať, ladiť a testovať aplikácie. Windows Phone emulátor je navrhnutý tak, aby poskytoval porovnateľný výkon konkrétneho zariadenia. Avšak predtým, než sa publikuje aplikácia na Windows Mobile Marketplace mala by byť testovaná na skutočnom zariadení.
- Silverlight 4 Tools pre Visual Studio
 - o Microsoft silverlight je určený na tvorbu interaktívnych aplikácií pre web, desktopy , ale aj Windows Phone.
- XNA Game Studio 4.0
 - o XNA Game Studio 4.0 je programovacie prostredie, ktoré umožňuje používať Visual Studio na vytvorenie hier pre Windows Mobile, konzoly Xbox 360 a Windows počítače. XNA Game Studio obsahuje XNA

Framework, čo je sada spravovaných knižníc, určených pre vývoj hier založených na Microsoft. NET Framework 2.0.

- Microsoft Expression Blend pre Windows Phone
 - o Microsoft Expression Blend je vizuálny nástroj určený na projektovanie aplikácií.

Publikovanie aplikácií je možné prostredníctvom Marketplace. Na publikovanie aplikácií je nutné sa zaregistrovať za poplatok 99 \$. Počet aplikácií je limitovaný na maximálne 5 za rok. Podiel Marketplace je rovnaký ako u konkurencie, čiže 30 %.

4.1.4 iOS

V roku 2007 bol vydaný prvý iPhone a teda aj prvý SDK na tvorbu aplikácií pre iOS. SDK operačného systému iOS je založený na programovacom jazyku Objective C. Veľkou nevýhodou tohto SDK je, že sa s ním dá pracovať iba na OS X.

Hlavnou súčasťou SDK pre tvorbu aplikácií na iOS je framework Cocoa, ktorý získala spoločnosť Apple v roku 1996 kúpou spoločnosti NeXT. Tento framework bol doplnený funkciami pre mobilný operačný systém a bol pomenovaný Cocoa Touch. Avšak iOS SDK obsahuje okrem neho ešte IDE XCode, simulátor a dokumentáciu. Okrem simulátoru sa dajú aplikácie testovať aj priamo na zariadení. Testovanie na zariadení je nevyhnutnosťou, nakoľko mobilné zariadenie ma v porovnaní s počítačom oveľa slabší hardvér a dôsledkom testovania iba prostredníctvom simulátoru, by mohol byť veľmi pomalý až nepoužiteľný chod aplikácie.

Na otestovanie vytvorenej aplikácie je potrebné certifikovanie aplikácie. To nám umožní vývojársky program, ktorý je spoplatnený v základnej verzii 99 \$. V tomto programe môžeme testovať a certifikovať sto rôznych zariadení. Pokiaľ však raz zaregistrujeme jedno zariadenie, nemôžeme ho už zameniť za iné. Výmena je možná až po roku, kedy si opätovne zaplatíme program. Úhradou tejto čiastky máme k dispozícii aj iTunes Connect na spravovanie našich aplikácií. Prostredníctvom tohto programu dostávame aplikáciu do App Store. Predchádza tomu niekoľkodňový proces, počas ktorého aplikácia prechádza testovaním u Apple. Tento proces trvá dva až štyri týždne. Po

úspešnom otestovaní sa aplikácia dostáva do App Store. Pri predaji aplikácie si App Store ponecháva 30% z predajnej sumy aplikácie.

4.1.5 Blackberry OS (RIM)

Blackberry OS je založený na Jave, rovnako ako aj Blackberry API. Podporované je aj SQL a to vo forme SQLite na tvorbu databáz. Na tvorbu, ladenie, optimalizáciu a lokalizáciu Java aplikácií slúži Eclipse. Aktuálny SDK sa nazýva: BlackBerry Java SDK v6.0. SDK je podporované hlavne pre Windows, existuje už ale beta verzia pre Mac. Pomocou BlackBerry Smartphone simulátoru vieme vyskúšať, ako vaša aplikácia bude pracovať so zariadením, vrátane dotykovej obrazovky, klávesnice a trackpadom / kolieskom. Môžeme tiež vyskúšať pokročilé funkcie, ako je pripojenie k sieti a GPS lokáciu. K dispozícii sú simulátory na presné simulovať všetkých Blackberry zariadení na trhu. Predaj aplikácií je možný prostredníctvom Blackberry App world, ktorý je k dispozícii vo viac ako 70 krajinách, podporuje 21 mien a šesť jazykov. Blackberry App world si účtuje 30 % z ceny predávanej aplikácie.

4.2 Porovnávacie charakteristiky

V nasledujúcej časti sa venujeme tabuľkovému porovnávaniu mobilných operačných systémov z rôznych hľadísk. Ide o hardvérové, softvérové a funkcionálne porovnanie.

4.2.1 Minimálne požiadavky

Na beh operačného systému je potrebné určité minimálne hardvérové vybavenie. Po porovnaní operačných systémov sme prišli k záveru, že najnáročnejšou platformou je Windows phone 7 a to vo všetkých smeroch takmer dvojnásobne. Procesor musí byť minimálne o veľkosti 1 GHz čo je značný rozdiel oproti 620 MHz ktoré vyžaduje iOS. Ostatné mobilné operačné systémy majú oveľa nižšiu náročnosť, napríklad Android vyžaduje iba aby CPU bol z rodiny ARM. Rozlíšenie vyžaduje rovnako najvyššie a to 480 x 800, pričom iOS si vystačí s 480 x 320 a Android sa uskromní na 320 x 240. Najvýraznejším rozdielom je pamäť. Ram pamäť musí byť vo Windows Phone 7 aspoň 256 MB čo je dvojnásobok oproti Androidu a iOS a rovnako aj minimálnu pamäť na

ukladanie dát, ktorá je u Windows Phone 7 až 8 GB, pri iOS 4 GB a Android si vystačí s 256 MB. Ostatná povinná hardvérová výbava je podobná. Každý operačný systém vyžaduje určité tlačidlá. Po tejto stránke vyhráva iOS, ktorý ich potrebuje najmenej, avšak Android pri použití v tabletoch, kde nevyžaduje 5 aplikačných tlačidiel, ho dobieha. Pri porovnávaní minimálnych požiadaviek na chod systému sme porovnali tri najnáročnejšie mobilné operačné systémy, nakoľko Symbian je inštalovaný aj do zariadení s veľmi slabou hardvérovou výbavou a Blackberry je určený výhradne pre zariadenia Blackbarry a má špecifické požiadavky. V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté porovnávanie minimálnych požiadaviek operačných systémov.

Tabuľka 5: Minimálne požiadavky operačných systémov

Minimálne požiadavky	Windows Phone 7	iOS	Android
Rozlíšenie	480x800	480 x 320	320 x 240
Procesor	1 GHz ARM	620 MHz	ARM
Grafika	DirectX9 rendering- GPU	PowerVR MBX Lite 3D GPU	16-bit color
Pamäť	256 MB RAM, 8 GB vstavanej pamäte	128 MB RAM, 4GB vstavanej pamäte	128 MB RAM, 256 MB vstavanej pamäte
Podporovaný hardvér	Akcelerometer s kompasom, svetelný senzor, aGPS, Wi-fi	Akcelerometer s kompasom, svetelný senzor, aGPS, Wi-fi	Akcelerometer s kompasom, svetelný senzor, aGPS, Wi-fi
Fotoaparát	5 MP	2 MP	2 MP
Systémové tlačidlá	Späť, Štart, Hladať, Fotoaparát, Zapnúť, Plus, Mínus	Domov, Zapnúť, Plus, Mínus, Režim	5 aplikačných tlačidiel, Zapnúť, Fotoaparát, Plus, Mínus

4.2.2 Hardvérová podpora

Ďalším hardvérovým porovnaním je porovnanie nepovinnej výbavy OS. Porovnali sme 4 charakteristiky, z čoho prvá bola procesor. Päť porovnávaných systémov zo šiestich podporuje iba procesory ARM. Víťazom tohto porovnania sa stal Android ktorý podporuje

okrem ARM aj MIPS a Power Architecture x86. Novinkou na trhu mobilných operačných systémov je video výstup. Podporujú ho iOS, Android a Symbian. S výstupom 1080p HDMI je najvýkonnejší Android. Zvyšnými dvoma porovnaniami sú podpora integrovanej klávesnice a konferenčnej prednej kamery, ktoré sú uvedené v tabuľke.

Tabuľka 6: Hardvérová podpora

	iOS	Android	Windows Mobile	Windows Phone 7	BlackBerry OS	Symbian
Podpora CPU Architektúry	ARM	ARM, MIPS, Power Architecture, x86	ARM	ARM	ARM	ARM
Video výstup	VGA: 576p, 480p	1080p na vybraných modeloch				Nokia AV Out (PAL/NTSC), HDMI 720p
Podpora integrovanej hardvérovej klávesnice	Nie	Niektoré modely	Áno	Nie	Áno	Áno
Podpora prednej konferenčnej kamery	Áno	Áno	Nie	Nie	Áno	Áno

4.2.3 Softvérová podpora

V ďalšom porovnaní sme sa sústredili na podporu multimédií, dokumentov, mailov a navigácie GPS. Po celkovom zhodnotení tejto stránky sa javí ako najvýkonnejší Symbian, ktorý síce zaostáva absenciou emailového protokolu MAPI, ale má kompletnú podporu audio súborov a najbohatšiu ponuku podpory video formátov. Ako jediný podporuje vysokokvalitný formát Matroska video (MKV). Symbian spolu s Androidom, ako jediní majú integrovanú GPS navigáciu, na rozdiel od ostatných porovnávaných OS,

ktoré na navigáciu GPS potrebujú dokúpiť aplikáciu. V tomto porovnaní by sme teda vyzdvihli Symbian a za ním Android, ktorý by sme umiestnili na druhé miesto z dôvodu slabej podpory dokumentov.

Tabuľka 7: Softvérová podpora

	iOS	Android	Windows Mobile	Windows Phone 7	BlackBerry OS	Symbian
Podporované emailové protokoly	POP3, IMAP, MAPI	POP3, IMAP, MAPI	POP3, IMAP, MAPI	POP3, IMAP, MAPI	BES, BIS, Push e-mail	POP3, IMAP
Podpora dokumentov	Iba prezeranie: Microsoft Office, iWork, PDF, TXT/RTF, VCF	PDF	Microsoft Office Mobile, PDF	Microsoft Office Mobile, PDF	Microsoft Office, PDF	Microsoft Office Mobile, PDF,djvu
Podpora audia	AAC, HE-AAC, MP3, AIFF, WAV	AAC, HE-AAC v1 a v2, AMR-NB, WB, MP3, MIDI, Ogg Vorbis, PCM/WAVE, WAVE	MP3, AAC, AAC+, eAAC+, WAV, WMA pro, AMR-NB, MIDI	MP3, AAC, AAC+, eAAC+, WAV, WMA pro, AMR-NB, MIDI	MP3, WAVE, WMA, AAC+, MIDI, AMR, eAAC+, FLAC, OGG	Všetky
Podpora videa	H.264 AVC, MPEG-4, MJPEG	H.263, H.264 AVC, MPEG-4 SP, DivX, XviD, VP8	H.263, H.264, WMV, MPEG4	H.263, H.264, WMV, MPEG4, MPEG4@ HD 720p 30fps, DivX, XviD	MP4, WMV, H.263, H.264, DivX, WMV, XviD, 3gp	H.263, H.264, WMV, MPEG4, MPEG4@ HD 720p 30fps, MKV, DivX, XviD
Navigácia GPS	Po dokúpení softvéru	Google Maps Navigation	Po dokúpení softvéru	Po dokúpení softvéru	Po dokúpení softvéru	Nokia Ovi Mapy

4.2.4 Funkcie operačných systémov

Nasledujúce porovnanie porovnáva základné jednoduché operácie a funkcie operačných systémov na poukázanie nedostatkov, z ktorých by sme chceli zdôrazniť najmä absenciu podpory pamäťových kariet a nekompatibilitu bluetooth rozhrania s inými zariadeniami v iOS. Všeobecne najmenšiu podporu má upravovanie fotografií, čo nepovažujeme za závažnú chybu, nakoľko existujú doplnkové aplikácie na podporu úpravy fotografií.

Tabuľka 8: Funkcie operačných systémov

	iOS	Android	Windows Mobile	Windows Phone 7	BlackBerry OS	Symbian
Kopírovať, Vystrihnúť, Vložiť	Áno	Áno	Áno	Nie, ale plánuje sa	Áno	Áno
Späť	Áno	Áno	Prostredníctvom Ctrl + z	Nie	Nie	Nie
Kontrola pravopisu	Áno	Nie	Nie	Len Office	Áno	Áno
Hlasové príkazy	Iba jednoduché slová	Nie	Áno	Áno	Áno	Áno
Úprava fotografií	Nie	Áno	Nie	Nie	Nie	Áno
Podpora pamäťovej karty	Nie	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Posielanie súborov pomocou Bluetooth	Nie	Áno	Áno	Nie	Áno	Áno
Posielanie súborov cez prehliadač	Nie	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Proxy server	Áno	Nie	Áno	Áno	Áno	Áno
Multitasking	Obmedzené	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno

5. Záver

Porovnávaním týchto hlavných mobilných operačných systémov sme došli k záveru, že najväčší potenciál a budúcnosť má práve Android. Ako prvý dôvod by sme uviedli fakt, že tento mobilný operačný systém je open source. Umožňuje to výrobcovi zariadení prispôbovať operačný systém vlastným požiadavkám. Ďalším dôvodom je skutočnosť, že Android nie je obmedzený na používanie iba v zariadeniach jednej značky, ako je to napríklad u iOS a Blackberry OS (RIM). Pokiaľ sa pozeráme na podiel na trhu, Android stráca konkurenciu. Dôvodmi sú:

- Symbian
 - o Klesajúca tendencia podielu na trhu. A to zo 63,5% z roku 2007 na 37,6% v roku 2010.
 - o Nokia opúšťa Symbian a prechádza na Windows phone.
- iOS
 - o Je určený výhradne pre zariadenia Apple, čo spôsobuje že nedosiahne značný podiel na trhu
- RIM
 - o Rovnako ako u Apple. Obmedzenosť na jednu značku spôsobuje problém získať väčšinový podiel na trhu
- Windows Phone
 - o V súčasnosti má veľmi nízky podiel na trhu a to 3 percentá oproti 33 percentám Androidu.
 - o Nevýhodou tohto operačného systému je, že výrobcovia zariadení si ho nemôžu prispôbiť vlastným potrebám a tým sa stáva Android pre nich atraktívnejší.

Všetky tieto dôvody predurčujú Android ako najperspektívnejší a najúspešnejší mobilný operačný systém súčasnosti a potvrdzuje sa vyslovená hypotéza.

Zoznam použitej literatúry

- [1] James Lee, Brent Ware, 2003, Open Source - vývoj webových aplikáci, Mobil Media, 2003, 448 s. ISBN 8086593436.
- [2] <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1543014>
- [3] <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1306513>
- [4] <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=910112>
- [5] <http://images.crackberry.com/files/kevin/home1.png>
- [6] http://www.tipb.com/images/stories/2009/03/iphone_30_home_screen.png
- [7] <http://forum.dailymobile.se/index.php?topic=31496.0>
- [8] <http://www.gadgetlite.com/2010/01/04/control-android-phone-windows/>
- [9] <http://www.microsoft.com/presspass/features/2010/oct10/10-11wp7main.mspx>
- [10] http://www.forum.nokia.com/Library/Tools_and_downloads/Other/Carbide.c++/
- [11] http://www.slideshare.net/mymobilehome/windowsmarketplaceformobileapplicationssubmissionwalkthrough?from=ss_embed
- [12] <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=04704acf-a63a-4f97-952c-8b51b34b00ce#Overview>
- [13] <http://us.blackberry.com/developers/appworld/distribution.jsp>
- [14] <http://us.blackberry.com/developers/javaappdev/advancedfeatures.jsp>
- [15] <http://www.mobilmania.sk/bleskovky/android-market-sa-otvara-pre-platene-aplikacie/sc-4-a-110881/default.aspx>
- [16] <http://www.mojandroid.sk/android-market/tip-ako-zaregistrovat-a-publikovat-aplikacie-na-android-market>
- [17] <http://www.mojandroid.sk/vyvoj-android-aplikacii>

PRÍLOHY

Príloha 1: Screenshoty jednotlivých mobilných operačných systémov

Obrázok P1.1 : Symbian [7]



Obrázok P1.2: iOS [6]



Obrázok P1.3: Android [8]



Obrázok P1.4: Blackberry [5]



Obrázok P1.5: Windows Phone [9]

