

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: B 2301 Strojní inženýrství

Studijní obor: 2301R016-07 Průmyslové inženýrství a management

Bakalářská práce

Porovnání operačních systémů pro tablety a jejich využití

Autor: **David Špaček**

Vedoucí práce: **Ing. Marek BUREŠ, Ph.D.**

Akademický rok 2013/2014

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David ŠPAČEK**
Osobní číslo: **S11B0229P**
Studijní program: **B2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství a management**
Název tématu: **Porovnání operačních systémů pro tablety a jejich využití**
Zadávací katedra: **Katedra průmyslového inženýrství a managementu**

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

1. Úvod do řešené problematiky
2. Popis a vývoj tabletů
3. Druhy a charakteristika operačních systémů pro tablety
4. Možnosti využití tabletů
5. Závěr

Rozsah grafických prací: 0 výkresů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


1. HOŘEJŠÍ, P. ŽIVDIG: Základní technické vybavení počítače, e-book. Plzeň: ZČU-KPV, 2013. ISBN 978-80-87539-47-7.
2. GREGOR, L. iPad - Průvodce s tipy a triky. Praha: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-87539-30-9.
3. HERODEK, M. Android jednoduše. Praha: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-25141-18-2.
4. <http://www.tabletnet.cz>
5. <http://www.apple.com>

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marek Bureš, Ph.D.
Katedra průmyslového inženýrství a managementu
Konzultant bakalářské práce: Ing. Lukáš Česal
Úsek prorektora pro rozvoj a vnější vztahy

Datum zadání bakalářské práce: 23. září 2013
Termín odevzdání bakalářské práce: 27. června 2014


Doc. Ing. Jirí Staněk, CSc.
děkan




Doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 23. září 2013

Prohlášení o autorství

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Marku Burešovi, Ph.D. za jeho cenné rady a čas, který mi věnoval při řešení dané problematiky. Mé poděkování patří také mému konzultantovi Ing. Lukáši Česalovi.

ANOTAČNÍ LIST BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Špaček	Jméno David		
STUDIJNÍ OBOR	2301R016-07 „Průmyslové inženýrství a management“			
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Bureš, Ph.D.	Jméno Marek		
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KPV			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte	
NÁZEV PRÁCE	Porovnání operačních systémů pro tablety a jejich využití			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KPV	ROK ODEVZD.	2014
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	70	TEXTOVÁ ČÁST	63	GRAFICKÁ ČÁST	
---------------	----	---------------------	----	----------------------	--

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	<p>Bakalářská práce obsahuje srovnání operačních systémů pro tablety podle metody párového srovnávání s využitím programu Criterium DecisionPlus a využití tabletů v průmyslové praxi a ve výuce.</p>
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	<p>tablety, operační systém, android, windows, iOS, integrovaná dotyková obrazovka</p>

SUMMARY OF BACHELOR SHEET

AUTHOR	Surname Špaček	Name David	
FIELD OF STUDY	2301R016-07 „Industrial Engineering and Management“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Bureš, Ph.D.	Name Marek	
INSTITUTION	ZČU - FST - KPV		
TYPE OF WORK	DIPLÓMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Comparison of operational systems for tablets and theirs utilisation		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Department of Industrial Engineering and Management	SUBMITTED IN	2014
----------------	------------------------	-------------------	---	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	70	TEXT PART	63	GRAPHICAL PART	
----------------	----	------------------	----	-----------------------	--

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	This bachelor thesis deals with subject of comparison of operational systems for tablets according to the method of full pairwise using the software called Criterium DecisionPlus and utilisation of tablets in industry and education.
KEY WORDS	tablet, operation system, android, windows, iOS, integrated touch screen

Obsah

Seznam obrázků	3
Seznam tabulek	4
Seznam grafů.....	5
Seznam značek a zkratk	6
Úvod	7
1. Popis a vývoj tabletů.....	8
1.2. Popis	8
1.2.1. Tablety	8
1.2.2. Přídavné klávesnice	9
1.2.3. Dotykové pero stylus S-pen.....	11
1.3. Vývoj	12
1.3.1. Elektronické čtečky knih	16
1.3.2. Tablet PC	16
1.3.3. Post-PC tablety.....	17
1.3.4. Vývoj výrobců tabletů na trhu	19
1.3.5. SWOT analýza výrobců tabletů	20
2. Druhy a charakteristika operačních systémů pro tablety	23
2.1. Zastoupení operačních systémů	23
2.2. Rozdělení operačních systémů pro tablety	24
2.3. Android operační systém	26
2.3.1. Prostředí.....	26
2.3.2. Správa paměti.....	27
2.3.3. Architektura	28
2.3.4. Verze.....	29
2.3.5. Zhodnocení operačního systému.....	31
2.4. Windows operační systém	32
2.4.1. Prostředí.....	33
2.4.2. Architektura	34
2.4.3. Verze.....	34
2.4.4. Zhodnocení operačního systému.....	35
2.5. iOS operační systém.....	36
2.5.1. Prostředí.....	36

2.5.2.	Architektura	37
2.5.3.	Verze.....	37
2.5.4.	Zhodnocení operačního systému.....	38
3.	Porovnání operačních systémů	40
3.1.	Metoda Full pairwise - párové srovnávání	40
3.1.1.	Praktický příklad párového srovnávání	40
3.1.2.	Párové srovnání v programu Criterium DecisionPlus	42
3.1.3.	Interpretace výsledků rozhodovacího procesu.....	49
3.1.4.	Další možný postup práce.....	49
4.	Možnosti využití tabletů	50
4.1.	Průmyslové využití.....	50
4.1.1.	Průmyslové tablety	50
4.1.2.	Post-pc tablety - Katona, s.r.o.....	51
4.1.3.	Mobilní diagnostický systém	52
4.1.4.	Agumented reality - rozšířená realita	53
4.2.	Využití ve školství.....	54
4.2.1.	Tablety na českých školách	55
5.	Závěr.....	58
	Seznam literatury.....	59

Seznam obrázků

Obr.1 Tablet Apple iPad [2].....	8
Obr.2 Přídavná zařízení k tabletům.....	9
Obr.3 Přídavná klávesnice ASUS EEEPad Transformer [4].....	10
Obr.4 Přídavná klávesnice pomocí bluetooth pro Apple iPad [5].....	10
Obr.5 Dotykové pero stylus S-pen [7].....	11
Obr.6 Možnost zasunutí dotykového pera do těla tabletu [8].....	11
Obr.7 Pencept [10].....	12
Obr.8 GRiDPad [11].....	13
Obr.9 PentPoint OS [12].....	13
Obr.10 ThinkPad [13].....	13
Obr.11 MessagePad [14].....	13
Obr.12 OmniGo 100 a OmniGo 120 [15].....	13
Obr.13 Palm Pilot [16].....	13
Obr.14 QBE [17].....	14
Obr.15 PaceBlade [18].....	14
Obr.16 Microsoft Tablet PC [19].....	14
Obr.17 M1300 [20].....	14
Obr.18 Nokia 770 Internet Tablet [21].....	14
Obr.19 Archos 605 WiFi [22].....	15
Obr.20 iPod touch [23].....	15
Obr.21 HP TouchSmart [24].....	15
Obr.22 J3400 [25].....	15
Obr.23 Vývoj elektronických čteček knih od roku 2007 do roku 2012.....	16
Obr.24 Tablet PC Fujitsu T580 - convertible [29].....	17
Obr.25 Tablet PC Lenovo X61 - slate [30].....	17
Obr.27 Vývoj klasických tabletů.....	18
Obr.27 Vývoj tabletů s přídavným zařízením.....	18
Obr.28 Uživatelské rozhraní operačního systému Android [35].....	27
Obr.29 Prostředí Windows 8 Metro [40].....	33
Obr.30 Prostředí iOS 7 [44].....	36
Obr.31 Brainstormingový model rozhodovacího problému.....	44
Obr.32 Hierarchická struktura rozhodování.....	44
Obr.33 Nastavení vah kritérií pro rozhodovací cíl - Výběr operačního systému.....	45
Obr.34 Ukázka způsobu hodnocení kritéria podle 9-ti bodové stupnice.....	45
Obr.35 Výsledek rozhodovacího procesu.....	46
Obr.36 Grafické znázornění rozhodovacího procesu - míra všech kritérií.....	46
Obr.37 Analýza citlivosti pro kritérium K3 - Kompatibilita.....	47
Obr.38 Analýza citlivosti pro kritérium K1 - Rychlost.....	48
Obr.39 Průmyslový stolní tablet od firmy Wonderware [49].....	50
Obr.40 Možnost zvýraznění kritického stavu [49].....	51
Obr.41 Stav skladu firmy Katona, s.r.o.....	52
Obr.42 Aplikace GDS - Mobile [51].....	53
Obr.43 Marker [53].....	54
Obr.44 Snímaná scéna pomocí rozšířené reality [54].....	54

Seznam tabulek

Tab 1	Vývoj tabletů od roku 1980 do roku 2009 [9].....	15
Tab 2	SWOT analýza výrobců tabletů	21
Tab 3	Rozdělení operačních systémů, jejich verzí a nastaveb [34].....	25
Tab 4	Architektura operačního systému Android [36].....	28
Tab 5	Architektura operačního systému Windows 8 [41]	34
Tab 6	Architektura operačního systému iOS [45].....	37
Tab 7	Matice s porovnávajícími možnostmi.....	41
Tab 8	Matice s porovnanými možnostmi dle dané stupnice.....	41
Tab 9	Výsledný počet bodů a jeho procentuální vyjádření	41
Tab 10	Porovnávaná zařízení	42
Tab 11	Vícetupňová stupnice párového srovnávání	45
Tab 12	Procentuální zastoupení kritérií pro variantu - iOS	48
Tab 13	IDC (International Data Corporation) statistiky prodeje tabletů v ČR [55]	57

Seznam grafů

Graf 1 Zastoupení výrobců tabletů na trhu [31].....	19
Graf 2 Zastoupení výrobců tabletů na trhu [31].....	20
Graf 3 Počet operačních systémů pro tablety od roku 2011 [33].....	24
Graf 4 Zastoupení Android verzí od roku 2009 do roku 2013 na tablety [38]	30
Graf 5 Škodné aplikace vyskytující se na operačních systémech [39].....	32
Graf 6 Zastoupení iOS verzí na iPad pro rok 2013 [47].....	38
Graf 7 Domácí příprava žáků na výuku [57]	56

Seznam značek a zkratk

USB	Universal Serial Bus
SDXC	SD eXtended Capacity
MMC	MultiMediaCard
SD	Secure Digital
SDHC	Secure Digital High-Capacity
PDA	Personal Digital Assistant
OS	Operating System
EPUB	Electronic Publication
PDF	Portable Document Format
MOBI	Mobipocket
LCD	Liquid Crystal Display
GPS	Global Positioning System
3D	Trojdimenzionální prostor
IPC	Integrated Processor Controller
HTML	HyperText Markup Language
NFC	Near Filed Communication
RAM	Random Access Memory
PC	Personal Computer
HDR(I)	High Dynamic Range Imaging
AES	Advanced Encryption Standard
ECU	Electronic Control Unit
OBD	On-board diagnostics
DTC	Dynamic Traction Control
ROM	Read Only Memory

Úvod

V dnešní době velmi rozšířené tablety, nebo-li přenosná zařízení s integrovanou dotykovou obrazovkou, která postupně plně nahrazují klasické notebooku jsou jako notebooky tvořeny hardwarem a softwarem. Mezi hardwarové vybavení tabletů se řadí tlačítka na těle tabletu, která slouží pro vypnutí a zapnutí přístroje nebo tlačítka pro ovládání hlasitosti. Do softwarového vybavení řadíme základní systém, na kterém tablet běží od jeho zapnutí, až po jeho vypnutí. Jedná se o operační systém. Jako u klasických notebooků tvoří operační systém základní softwarové vybavení. Ten umožňuje uživateli plně ovládat přístroj a spouštět různé nainstalované aplikace.

Operační systémy pro tablety se svým principem neliší od operačních systémů pro notebooky. Jsou ale upraveny pro dotyková zařízení, které mohou využívat odlišné aplikace a styl jejich ovládání. Tablety běží na čtyřech základních operačních systémech: iOS, Android, Windows RT, Windows PRO a upravená verze Linuxu. Vzhled, způsob ovládání a kompatibilita jednotlivých operačních může být totožná či velmi odlišná. Prostředí operačních systémů se také může lišit, i pokud se jedná o stejný operační systém. Například společnost Samsung využívá grafickou nadstavbu TouchWiz, která se od základního Android systému liší v možnostech nastavení, ikonkách a dalších bodech operačního systému.

Jelikož se výrobci tabletů předhánějí s co nejlepší vybaveností přístroje a dalšími inovacemi, čím dál více operačních systémů v různých verzích je k dispozici. Verze se mezi sebou liší a ne všechny aplikace jsou s jejich rychlým vývojem kompatibilní. Právě tato kompatibilita je jedním s faktorů ovlivňující zákazníkům výběr tabletů s určitým operačním systémem.

Samotné tablety se dnes používají nejen pro zábavu, což znamená hraní videoher, prohlížení fotografií, natáčení videí a využívání internetu. Pro jejich dnes již vysoký výkon se používají ve výuce a také v průmyslové praxi. Ve výuce dnes plně či částečně nahrazují papírové učebnice, neboť programy volně stažitelné na internetových obchodech mají větší množství funkcí, jak si učení a samotné čtení z tabletu zefektivnit a zjednodušit. Internetových obchodů je celá řada, které se od operačních systémů liší. Nabízejí desetitisíce aplikací buď volně stažitelných, zdarma nebo placených. Ve školství má tablet svoje zastoupení nejen v základních školách, kde je žáci používají jako pomocník při psaní písmen pomocí prstů či stylusů na dotykové obrazovce, ale také na středních a vysokých školách. Při použití na středních a vysokých školách jsou k dispozici na tablety odborné aplikace, které jsou doslova přetřansformovány z klasických operačních systémů na běžných notebookech a stolních počítačů na tato dotyková zařízení. Využití tabletů v průmyslové praxi je dnes také velice rozšířené. Využívají se například v grafických firmách, strojírenských firmách a nebo jako pomůcka pomáhající k vykonávání určité pracovní činnosti.

V této práci bych chtěl jednotlivé operační systémy mezi sebou porovnat pomocí dostupných grafů a statistik a vlastních zkušeností za pomoci SWOT analýz a metodou volbou kritérií a následným párovým srovnáváním. Také se zaměřím na využití tabletů ve výuce a průmyslové praxi.

1. Popis a vývoj tabletů

1.2. Popis

1.2.1. Tablety

Tablety jsou přenosná zařízení se vstupem a výstupem dat na displeji s integrovanou dotykovou obrazovkou. Jejich tvar se ve vývoji příliš neměnil. Obdélníkový tvar se zaoblenými rohy zůstal u většiny tabletů od různých výrobců zachován. Většinou se tablet neskládá pouze z dotykové obrazovky, ale také s dalších hardwarových tlačítek pro možné vypínání a zapínání tabletu, zamykání obrazovky a ovládání hlasitosti. Dotykové obrazovky dnešních tabletů umožňují dotyk ve více bodech najednou. Displej dokáže rozpoznat až deset bodů dotyku na obrazovce, kde právě tuto funkci umožňuje, tzn. Multi-touch. Ten slouží například pro zoom fotografií a videí, kde uživatel pouze roztáhne prsty od sebe či k sobě a tím fotografií přiblíží a oddálí. Právě tyto užitečné funkce dělají z tabletů velmi užitečné, lehce a rychle ovladatelné přístroje, které velmi konkurují notebookům. Právě mobilita celého zařízení si v posledních letech čím dál více našla větší uplatnění v rozsáhlých průmyslových oborech, výuce a celkově jako názornou pracovní pomůcku. [1]



Obr.1 Tablet Apple iPad [2]

Přídavná zařízení - možnost pracovat s tabletem jako s klasickým notebookem a tím ho využívat v průmyslové praxi a při výuce dopomáhají přídavná zařízení, která lze na tablet připojit. Existuje celá řada těchto zařízení, která se mohou k tabletu připojit pomocí USB kabelu, bezdrátového bluetooth či mechanicky k tělu tabletu. Klávesnice, myši, sluchátka a mnoho dalších mohou být použita na tabletu buď klasická ze stolních počítačů a notebooků nebo speciálně přizpůsobená pro tablety, kde například přídavné klávesnice jsou odlišně konstruovány pro připnutí k tělu tabletu. Soubor těchto zařízení je znázorněn na následujícím obrázku. Přídavné klávesnice a dotyková pera jsou popsány podrobněji v následující kapitole.



Obr.2 Přídavná zařízení k tabletům

1.2.2. Přídavné klávesnice

Přídavné klávesnice umožňují snadnější psaní textu uživateli. Ten může využít buď integrované klávesnice na dotykovém displeji nebo právě této přídavné. Tato klávesnice se na tělo tabletu připevňuje pomocí magnetů, paciček, USB konektorů nebo bezdrátového bluetooth. Takovéto klávesnice plně konkurují klasickým klávesnicím u notebooků a desktopovým počítačům. Obsahují multi-touch touchpad pro jednodušší ovládání prsty s mnoha funkcemi a většinou dvě tlačítka, která nahrazují pravé a levé tlačítko u myši. Samozřejmostí jsou také vstupy pro paměťové karty typu SDXC, MMC, SD a SDHC, které umožní zvýšení paměti až o 64GB. Ne však všechny tablety podporují tyto paměťové karty. Některé druhy přídavných klávesnic obsahují také další baterii, kdy v případě vybití baterie v těle tabletu se automaticky přístroj bude dobíjet z této zabudované v klávesnici. Nevýhodou je však narůstající hmotnost. [3]



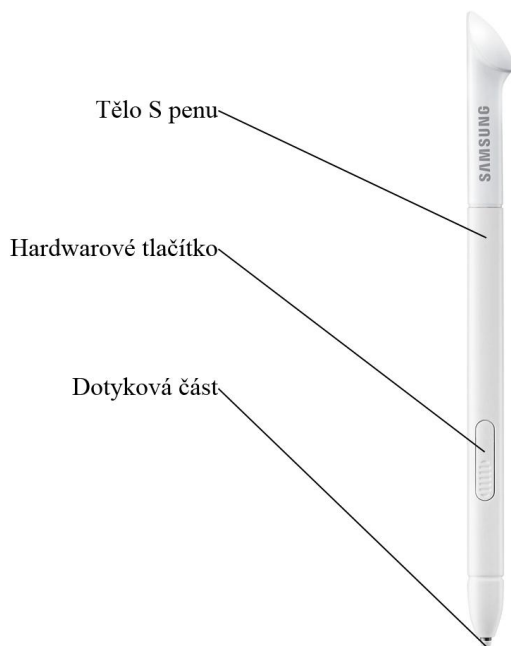
Obr.3 Přídavná klávesnice ASUS EEEPad Transformer [4]



Obr.4 Přídavná klávesnice pomocí bluetooth pro Apple iPad [5]

1.2.3. Dotykové pero stylus S-pen

Dalším zařízením, jak si ulehčit práci s tabletem je dotykové pero. Ergonomicky se drží stejně jako klasické pero na psaní, ovšem na konci je dotyková část, na kterou reaguje dotyková obrazovka. Výhodou tohoto pera je pohodlnější a přesnější ovládání a psaní. Při psaní uživateli plně nahrazuje klasické propisovací pera a tužky. Na těle dotykového pera se nachází hardwarové tlačítko, které umožňuje při dotyku pera obrazovky například otevřít menu možností, či jiné akce, která se na toto tlačítko vztahuje. Celé dotykové pero je u některých tabletů (např. Samsung Galaxy Note 10.1.) možno zasunout do těla tabletu pro lehčí přenášení a snadnější vyjímání. [6]



Obr.5 Dotykové pero stylus S-pen [7]



Obr.6 Možnost zasunutí dotykového pera do těla tabletu [8]

1.3. Vývoj

Samotný vývoj tabletů se datuje od roku 1980, kde začali vznikat předchůdci dnešním zařízením. Nemohlo se hovořit jako o běžných tabletech, které známe dnes. Důležitá zařízení, která se postupem času vyvíjela, byla zařízení typu PDA a dalších mnoho jednoduchých organizátorů. Dokázali tvořit poznámky, které se zapisovali do zařízení pomocí dotykových per, kde tato zařízení byla schopna rozeznávat ručně psaný text a převádět ho do elektronické podoby. Kromě poznámek dokázali také zapisovat různé události do kalendáře, oznamovat důležité události, zaznamenávat kontakty osob a mnoho dalších, dnes již velice primitivních funkcí. V roce 2002 těchto běžných organizátorů ubývalo a začali vznikat mnohem výkonnější zařízení, která již neměla operačních systém typu MS DOS a PentPoint OS. Při jejich hardwarové výbavě dokázali operační systém Windows XP využít mnohem lépe, než zařízení vyráběná v minulých letech. To byl obrovský krok kupředu, neboť Windows XP nabízejí mnohem širší možnost využití a tím se tablety pomalu dohánějí s notebooky a stolními počítači. [9]

V roce 2001 Bill Gates představil tablet s názvem Microsoft Tablet PC. Tento tablet běžel na operačním systému Windows XP, který musel být samozřejmě upraven pro dotykovou obrazovku. Tento upravený systém ale nijak neubíral na počtu funkcí od neupraveného systému na běžných počítačích. Spojením dotykové pera se jednalo o poměrně výkonné a především přenosné zařízení, kde větší váha v tu dobu nehrála příliš velkou roli. Dotyková pera byla bohužel nezbytností při používání tohoto zařízení, neboť malé ikonky byly prstem obtížně ovládatelné. [9]


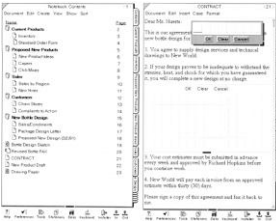




Tablety které již neměli Windows XP, ale naprosto odlišné operační systémy byly a jsou Post-PC tablety. Tyto tablety s mobilními operačními systémy nepodporují pouze operační systémy Microsoft Windows a procesory Intel x86, jako tomu bylo u tabletů PC. Výhodou těchto tabletů je možnost vícedotykového ovládání, vlastní a rozmanité operační systémy.

Nejdůležitější události, které jsem výše představil, jsou v následující tabulce podrobněji rozepsány od roku 1982 až do roku 2009. [9]

Rok	Důležitá událost
1982	Pencept - univerzální počítačový tablet, který dokáže rozpoznat rukopis bez použití myši a klávesnice
1985	Pencept a CIC prodávají tablety s rozpoznáváním rukopisu a operačním systémem MS-DOS



Obr 7 [10]

1989	GRiDPad - první komerčně dostupný univerzální počítačový tablet s operačním systémem MS-DOS	 <p>Obr 8 [11]</p>
1991	PentPoint OS - operační systém ovládaný pomocí ručně psaných gest	 <p>Obr 9 [12]</p>
1992	ThinkPad - první model od firmy IBM	 <p>Obr 10 [13]</p>
1993	MessagePad – PDA od firmy Apple, který dokázal rozpoznat ručně psaný text pomocí stylusu	 <p>Obr 11 [14]</p>
1995	OmniGo 100 a OmniGo 120 – organizátor s vyklápecím displejem, klávesnicí a rozpoznáváním ručně psaného textu	 <p>Obr 12 [15]</p>
1996	DEC Letrice – dotykové zařízení ovládané stylusem od firmy Digital Equipment Corporation	
1997	Palm Pilot – PDA od firmy Palm	 <p>Obr 13 [16]</p>

1999	QBE – dotykové zařízení od firmy Aqcess Technologies		Obr 14 [17]
2000	PaceBlade		Obr 15 [18]
2001	Bill Gates představuje první prototyp Tabletů PC s operačním systémem Microsoft Windows XP		
2002	Microsoft vydává Microsoft Tablet PC vyrobený firmou HP		Obr 16 [19]
2003	M1300 - druhý Tablet PC od firmy Motion Computing		Obr 17 [20]
2005	Nokia uvádí na trh tablet Nokia 770 Internet Tablet		Obr 18 [21]

2006	Speciální edice Tablet PC s operačním systémem Windows Vista	
2007	Archos 605 WiFi od firmy Archos iPod touch od firmy Apple	 <p>Obr 19 [22]</p>  <p>Obr 20 [23]</p>
2008	HP TouchSmart - druhý tablet umožňující multi-touch od firmy HP	 <p>Obr 21 [24]</p>
2009	J3400 - dotykové zařízení od firmy Motion Computing	 <p>Obr 22 [25]</p>

Tab 1 Vývoj tabletů od roku 1980 do roku 2009 [9]

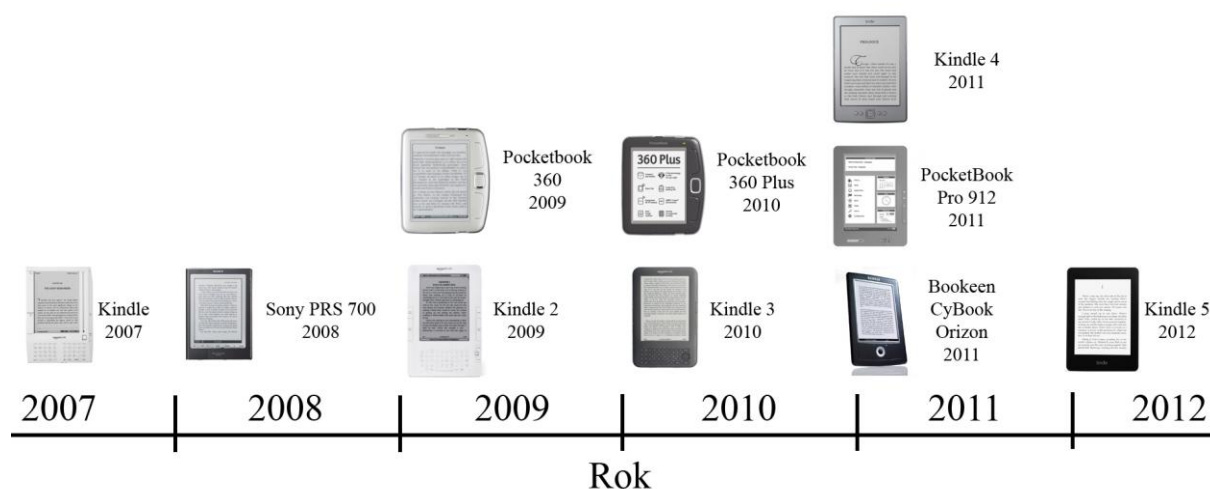
PDA - ve vývoji tabletů od roku 1980 po současnost hrály také velkou roli zařízení PDA, nebo-li Personal Digital Assistant (česky - osobní digitální záznamník). Toto zařízení bylo představeno například v roce 1993 formou Apple s názvem MessagePad nebo v roce 1997 od firmy Palm, tzn. Palm Pilot jak je vidět z předchozí tabulky znázorňující vývoj těchto a jim podobných zařízení. [26]

Tato zařízení, která se také nazývala palmtop nebo malý kapesní počítač měli dotykovou obrazovku, která se nejběžněji ovládala dotykovým perem, tzn. stylusem. Mezi operační systémy používané v PDA byli Symbian OS, Palm OS, Windows Mobile a Linux. Nejprve byla tato zařízení používaná pro organizaci času. Jejich hlavní funkcí bylo zapisování poznámek a správa kalendáře. Postupem času se ale z PDA staly výkonné kapesní počítače, které se využívaly pro přehrávání videí či čtení elektronických knížek. Dnes ale již tento trend

upadá, neboť PDA jsou nahrazovány mnohem výkonnějšími smartphony, které nabízejí mnohem více funkcí a celkového využití. [26]

1.3.1. Elektronické čtečky knih

Elektronické čtečky knih jsou převážně dotyková zařízení, která plní funkci čtení elektronických knížek - e-knih. Samotný text musí být pro tato zařízení převeden do následujících formátů - EPUB, PDF, MOBI a AZW. Dnes se samozřejmě tyto čtečky nepoužívají jen pro čtení e-knih, ale mají přístup na internet, který se prakticky může využít pro stáhnutí těchto knížek z internetových obchodů. Samotná e-kniha má velice malou velikost, řádově se jedná o stovky kilobajtů. Čtečka s pamětí 2GB dokáže na svoji interní paměť uložit tisíce e-knih, což vede k největší výhodě těchto zařízení oproti běžným knihám v papírové podobě. Ke větší pohodlnosti při čtení dopomáhá také speciální displej, který se od běžných tabletů a ostatních dotykových zařízení zásadně liší. Ten je navržen tak, aby připomínal vzhled obyčejného papíru pro lepší čitelnost textu. Toho je dosaženo díky technologii elektronického papíru, které odráží světlo právě jako běžný papír. Právě takto navržený displej šetří velkou část energie, takže baterie vydrží mnohem déle na jedno nabití, než tomu je u zařízení, které využívají běžné LCD displeje. Vývoj elektronických čteček je zobrazen na následujícím obrázku, z kterého je patrné, že společnosti Kindle a Pocketbook tvořili a tvoří velké zastoupení ve výrobě těchto zařízení. I dnes jsou tato zařízení velice oblíbená a postupně se vzdalují od svého primárního určení a nabývají funkcemi jako běžné tablety. [27]



Obr 23 Vývoj elektronických čteček knih od roku 2007 do roku 2012

1.3.2. Tablet PC

Označením tabletu Tablet PC začal v roce 2001 Bill Gates, který v tomto roce představil první tablet tohoto druhu. Termín Tablet PC vznikl firmou Microsoft a znamená, že takto označené zařízení je přenosný počítač obsahující dotykovou obrazovku možno ovládat pomocí prstů či dotykového pera. Operační systém Windows XP je upraven pro dotykovou obrazovku, avšak hardware je velice podobný jako tomu je u notebooků. Tato zařízení existují v různých modifikacích, které jsou například v České Republice více či méně dostupná a

nabízejí určité výhody a nevýhody mezi sebou. Mezi základní provedení těchto tabletů se řadí Booklet, Slate, Convertible a Hybrid. [28]

Booklet - je nejjednodušší provedení. Vzhledově připomíná otevírající se knihu. Toto provedení se prakticky využívá jako například čtečka e-knížek či jako organizátor za použití poznámek a kalendáře. [28]

Slate - Slate provedení má tenkou tloušťku celého těla tabletu. Primárně jemu není přidělena hardwarová klávesnice pro snadnější psaní textu, ale namísto toho obsahuje klávesnici softwarovou. Tato softwarová klávesnice se neliší od klasické hardwarové, pouze se objeví při dotyku obrazovky prsty či dotykovým perem. Menší nevýhodou je poté celkové zmenšení uživatelské plochy obrazovky. Klasická klávesnici se dá popřípadě dokoupit a přidělat na tělo tabletu, pokud je tomu tablet ovšem zkonstruován, či se tato klávesnice připojuje k zařízení pomocí USB kabelu. [28]

Convertible - jak již název napovídá, tato verze je pro uživatele při jeho používání velice příjemná a pohodlná. Je toho docíleno díky dotykové obrazovce, která je konstrukčně připevněna na otočný kloub. Obrazovka tudíž může rotovat kolem vlastní svislé osy a naklánět se dopředu a dozadu. Otáčení kolem svislé osy je dovoleno až do úhlu 180°. Toto provedení je mezi uživateli těchto tabletů nejpobulárnější. Jedním z důvodů jeho popularity je také fakt, že klávesnice obsahovala, tzn. Touchpad. Pomocí Touchpadu se dal takto konstruovaný tablet ovládat nejen dotykem prsty na displeji, ale také dotykem prstů na tomto touchpadu. [28]

Hybrid - toto provedení je jednoduše řečeno spojení verze slate a verze convertible. Záleží na přítomnosti či nepřítomnosti klávesnice. Jelikož tělo tabletu, kde dotyková obrazovka není závislá na klávesnici, veškeré hardwarové vybavení tabletu musí být právě v části těla s dotykovou obrazovkou. [28]



Obr 24 Tablet PC Fujitsu T580 - convertible [29]



Obr 25 Tablet PC Lenovo X61 - slate [30]

1.3.3. Post-PC tablety

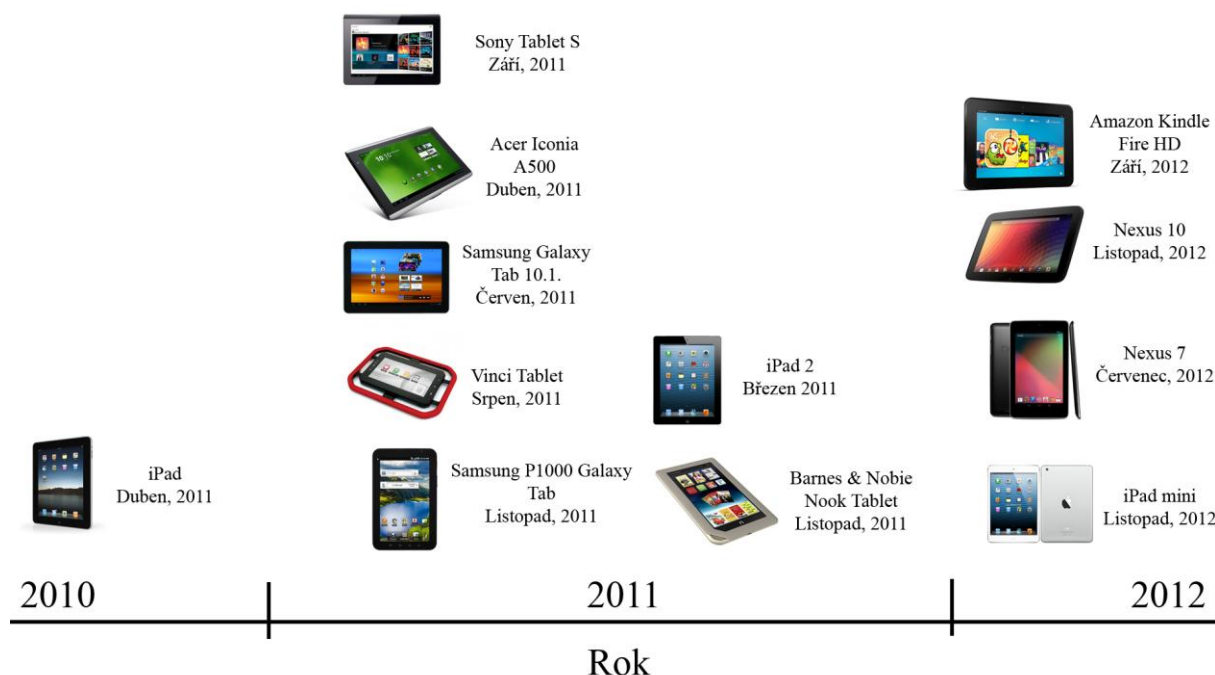
Jak bylo zmíněno výše, tyto tablety podporují mobilní operační systémy s vícedotykovou obrazovkou. V roce 2010 firma Apple iPad představila první Post-PC tablet a udala novou

kategorii přenosných dotykových zařízení. Výhodou těchto tabletů jsou inovace, které s sebou přinesly. Dokážou podporovat paměťové karty, flash paměti a warm-boots time.

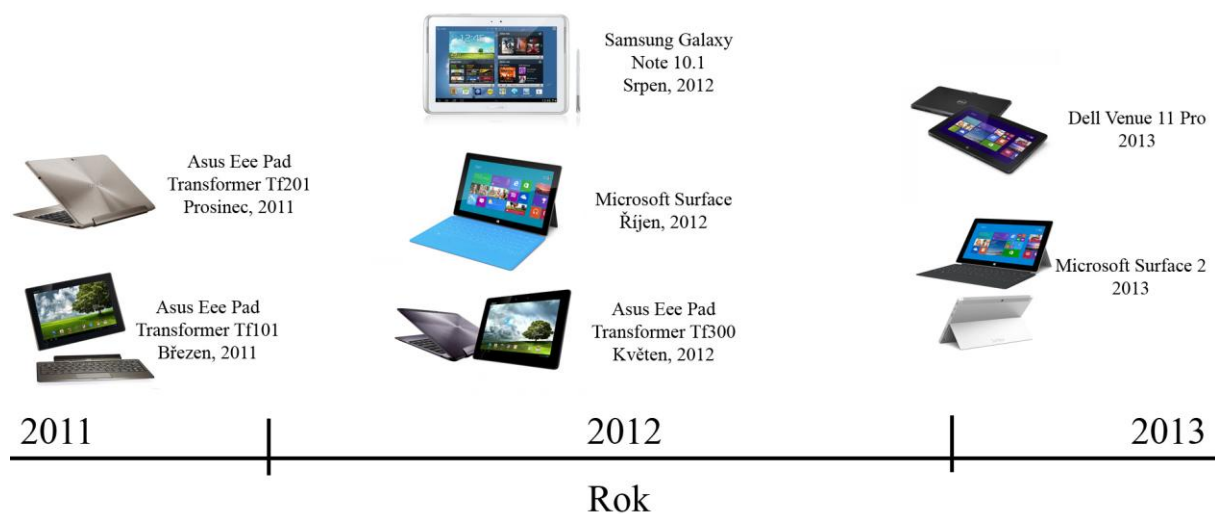
Flash paměti je dnes u tabletů samozřejmostí. Jedná se o paměť, kterou lze doprogramovat a tím aktualizovat starší firmware novou verzí bez jakéhokoliv vyjmutí.

Warm-boots time umožňuje přístroji funkce jako reset či hibernaci. S těmito funkcemi nemusíme tablet úplně vypnout a přesto operační systém znova naběhne do plného chodu.

Díky rychlému vývoji se dnešní tablety rovnají klasickým notebookům. Jejich hardwarová vybavenost je velice rozmanitá kvůli velkému zastoupení mnoha různých výrobců na trhu. Dnešním standartem jsou dvoujádrové procesy, 3G moduly, 64 bitové procesory a mnoho dalších funkcí sloužících k použití těchto zařízení v průmyslu a nebo jako součást plnohodnotné výuky.



Obr.27 Vývoj klasických tabletů

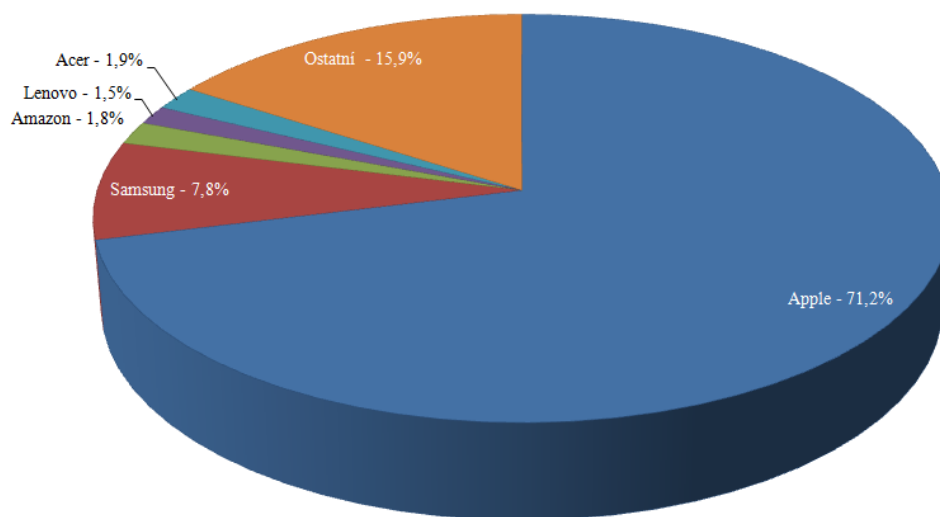


Obr.27 Vývoj tabletů s přídatným zařízením

1.3.4. Vývoj výrobců tabletů na trhu

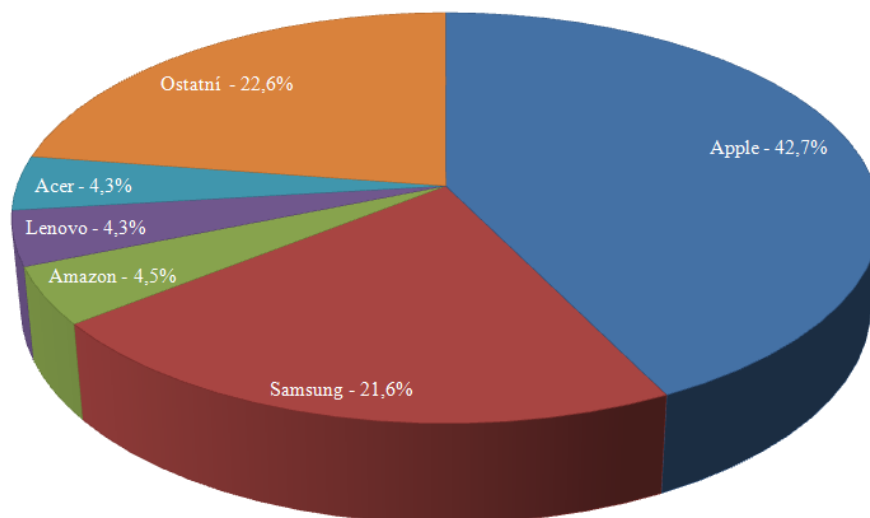
Velice zajímavý fakt je sledování vývoje samotných výrobců na trhu. Dnes existují desítky výrobců, kteří vyrábějí mnoho zařízení s různými operačními systémy. Tyto statistiky, které máme dnes k dispozici, nebyli dříve tak pestré jako dnes. Rok 2010, kdy firma Apple vydala svůj první tablet Apple iPad a tím udala nový směr, jakým se budou moderní tablety od ostatních výrobců vyvíjet, byl velice přelomový. Ihned po uvedení Apple iPadu nenechali ostatní zařízení od jiných výrobců na sebe dlouho čekat. Ovšem dominantnost Applu na trhu s tablety byl velmi výrazný. Apple byla jediná firma, která používala a používá svůj tak odlišný operační systém ve svých zařízeních. Ostatní výrobci, jako například. Samsung, Asus, Motorola a Acer používají ve svých tabletech převážně operační systém Android v mnoha firmware verzích. Zákazníci tak měli k dispozici na výběr opravdu z mnoha zařízení, které svými výhodami a nevýhodami operačních systémů ovlivňovali své zastoupení na trhu. Následující grafy ukazují druhý kvartál roku 2012 (světově) s více jak 70% zastoupením firmy Applu na trhu a jeho úpadek ve druhém kvartále roku 2013. Predikce vývoje na trhu není jednoduchá záležitost. Jakým směrem se tento vývoj bude ubírat není lehké říci, protože každý rok přibude na trhu mnoho nových zařízení a také výrobců, kteří dokážou velice příjemně překvapit jejich modelem. Ten poté může ovlivnit velikou skupinu uživatelů, kteří přejdou od již zavedené značky na trhu k novince, která má šanci nevýhody ostatních odbourat.

Podíl výrobců tabletů za Q2 2012



Graf 1 Zastoupení výrobců tabletů na trhu [31]

Podíl výrobců tabletů za Q2 2013



Graf 2 Zastoupení výrobců tabletů na trhu [31]

1.3.5. SWOT analýza výrobců tabletů

Samotná SWOT analýza udává silné stránky (ang. Strengths), slabé stránky (ang. Weaknesses), hrozby (ang. Threats) a příležitosti (ang. Opportunities) daného výrobku či společnosti. Jedná se o základní analýzu, kde můžeme ohodnotit faktory, které danou společnost či výrobek ovlivňují. Tuto analýzu nyní aplikuji na tři velké výrobce tabletů, abych shrnul jejich faktory, které jejich vývoj a prodej velmi ovlivňují a naznačil patrné rozdíly mezi výrobci. Každý výrobce si vybere směr, jakým se bude jeho výroba těchto zařízení ubírat a ne vždycky je tento směr správný. Časté chyby jsou v nejednotnosti celkové výroby. Prodej mnoha zařízení podobné kategorie je sice marketingově velice výhodný pro výrobce, ovšem pro efektivní využití těchto zařízení ve školství či průmyslové praxi je o to horší. Základní faktory rozepíši podrobněji níže.

Silné stránky	Slabé stránky
Samsung	
cena	konstrukce
výkon	kompatibilita
velký počet zařízení	nadstavba touchwiz
podpora pamětových karet	výdrž baterie
3G modul	čitelnost displeje na přímém slunci
příslušenství (především dotykové pero stylus S pen)	cena příslušenství
Apple	
kompatibilita	nepodporuje pamětové karty
jednotný design	příslušenství
konstrukce	cena
3G modul	studený hliník
výkon	váha
Asus	
3G modul	konstrukce
výkon	kompatibilita
podpora pamětových karet	čitelnost displeje na přímém slunci
cena	váha
výdrž baterie	nepravidelné aktualizace
příslušenství	neúplná systémová podpora starších zařízení
Hrozby	Příležitosti
Samsung	
patentové spory se společností Apple	udat jeden směr ve výrobě tabletů
Apple	
patentové spory se společností Samsung	klasické micro-usb
redukce	drahé příslušenství
Asus	
zahřívání	kvalitnější konstrukce
při použití hardwarové klávesnice vyšší váha (převažování se)	zaměřit výrobu na jeden typ tabletu

Tab 2 SWOT analýza výrobců tabletů

Kompatibilita - důležitá vlastnost tabletů, která záleží především na použitém operačním systému. Pokud je ve starším firmwaru operačního systému spouštěna aplikace určená pro novější verzi firmwaru, nemusí se spustit správně nebo se nespustí vůbec. Samotná kompatibilita je také závislá na použité elektronice v tabletu. Nejlepší variantou, kterou by se měli do budoucna řídit všichni výrobci jsou přesně nadefinované komponenty, které se do určitého druhu tabletu použijí. Tuto variantu například používá firma Microsoft. Ta definuje přesné elektronické komponenty výrobcům smartphonů, aby jejich operační systém Windows Phone byl plně odladěn na předem známých čípech, procesorech či grafických karet. Zavedením tohoto systému by u mnoha tabletů zlepšil jejich jinak velice slabou stránku. Především se toto týká tabletů s operačním systémem Android.

3G modul - připojení k internetu, které je nezávislé na kabelu či bezdrátové wifi je jednou z nejdůležitějších vlastností, která dělá z tabletu opravdu velice užitečný nástroj ve výuce či průmyslové praxi. Možnost připojení se k internetu nezávisle na poloze, kde se s tabletem uživatel nachází je krok, který by výrobci měli respektovat, pokud jejich zařízení tento modul stále v dnešní době neobsahuje.

Paměťové karty - jejich podpora je užitečná jak při nízké velikosti interní paměti tabletu, tak i pro snadné přenášení informací mezi zařízeními, mobilními telefony, notebooku a stolními počítači. V dnešní době jsou na tabletech podporovány paměťové karty SD, SDXC, SDHC a MMC. Například u karet s označením SDXC je jejich kapacita až 128GB. Tento druh paměťových karet například podporuje s nástupem nové aktualizace firmwaru s označením 6b tablet Sony XPERIA Tablet S. [32]

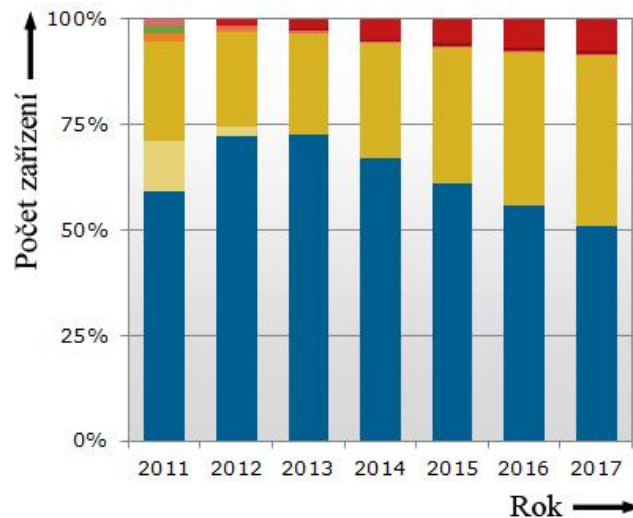
Nadstavba (touchwiz) - nadstavby jsou úpravy základního vzhledu pracovního prostředí v operačním systému. Tyto úpravy ovšem nepřichází ze strany uživatele, kdy se tak děje, je-li operační systém typu open source, ale ze strany samotného výrobce zařízení. Společnost Samsung mírně odstoupila od klasického vzhledu základního operačního systému Android a změnila například uživatelské plochy, jejich funkce a notifikační lišty, kde se zobrazují převážně upozornění týkajících se nových aktualizací, zmeškaných hovorů a tzn. rychlého přístupu do základních funkcí systému typu ovládání hlasitosti, jasů, internetového připojení nebo sdílení souborů přes cloudová úložiště. Bohužel právě absence těchto nadstaveb dělá většinou zařízení rychlejším a pracovně spolehlivějším. I tak důležitá věc jako je multitasking se bez nadstavby u operačního systému Android stává svižnější a vyvolávání aplikací je o to více efektivnější a plynulejší. Mimo nadstavbi operačních systémů je jako další alternativa upravené ROM systému. Pojem ROM znamená, tzn. část obsahu paměti, které jsou energeticky nezávislé a slouží pouze ke čtení informací, které jsou na nich nahrané. Nejedná se doslova o součást operačního systému, ale s operačním systémem velice úzce souvisí. Je to část paměti, kde je právě uložen vlastní operační software zařízení. Pokud zapneme tablet, tak jeho operační systém se načte z této paměti a uživateli se jako výstup této operace zobrazuje klasické systémové prostředí daného operačního systému. ROM je v zařízení nahraná už od výrobce, ovšem uživatel si může vytvořit upravenou ROM zařízení. Této upravené ROM paměti se říká, tzn. alternativní. Ovšem toto přehrávání originálních ROM paměti sebou nese jeden velmi negativní dopad na celé zařízení. K přepisu je potřeba root zařízení. Rootem se uživateli sice zpřístupní nedostupná uživatelská data, která jsou poté využita k jejich úpravě, ale na takto upravovaném zařízení uživatel ihned ztrácí záruku. Samotná ROM paměť sebou nese velice důležité informace týkající se celého běhu přístroje. Obsahuje Radio ROM, což znamená, že tato dílčí paměť nese sebou informace o operátorovi a také ovladače jednotlivých hardwarových komponent. Dále je to Extended ROM. V této části jsou informace například různé programy nahrané od výrobcem či operátora. Každá architektura operačního systému (architektury jednotlivých operačních systémů jsou popsány níže v kapitolách) je sice odlišná. Tento popis této části obsahu paměti je pro operační systém Android, který je neproprietární (čili open source) je tato modifikace a nahrávání alternativních ROM jednodušší než na ostatních operačních systémech.

2. Druhy a charakteristika operačních systémů pro tablety

2.1. Zastoupení operačních systémů

V dnešní době existuje celá řada operačních systémů pro tablety. Každý z nich, ale také každá jeho další aktualizace novějším firmwarem nabízí odlišné funkce, aplikace, jejich vzájemnou kompatibilitu, provázanost, ale také jiné prostředí a různé další nadstavby. Budu se zde zabývat spíše mobilními operačními systémy. Zastaralé druhy, jakou jsou MS DOS a PentPoint OS se dnes již nepoužívají. Jejich vývojem je zajímavé se zabývat kolem roku 2009. Neboť v roce 2010 společnost Apple vydala první svůj první tablet s názvem Apple iPad, který měl zcela odlišný operační systém, než, jaký kdy byl do té doby na takto podobném zařízení spatřen. Od roku 2010 výrobci s tablety přišly na trh s mnoha druhy operačních systémů, které jsou buď přímo určené konkrétní značce tabletu nebo pro ostatní značky základ jejich softwarového vybavení, které si poté daný výrobce například vylepšuje dalšími nadstavbami. Jako příklad uvádím již výše zmíněný Apple iPad, který používá operační systém iOS. Tento systém není možno oficiálně spatřit na tabletu od jiného výrobce. Samotná společnost Apple nejen že vyrábí své tablety, ale také právě i operační systémy, které dokonale optimalizuje na svá zařízení. Další společnosti jako například Amazon instaluje na svoje zařízení pod názvem Amazon Kindle Fire už pouze upravený operační systém Android. Nikoli svůj vlastní zcela odlišný systém jako tomu je u společnosti Apple. Výhody a nevýhody tohoto počínání ve volbě softwarového vybavení pro tablety rozepíši později. Na následujícím grafu jsou znázorněny druhy operačních systémů světově v jednotlivých letech od roku 2009. Zajímavý je fakt, jakým se tento vývoj bude ubírat v příštích letech. Tento graf ukazuje určitou predikci do budoucna a ukazuje, že iOS bude každým rokem klesat. Naopak Android bude své zastoupení v tabletech zvyšovat. Pokud budou výrobci tabletů optimalizovat svá zařízení a to především u zařízeních, která používají operační systém Android, tak tento poměr mezi Androidem a iOS bude čím dál tím výraznější. Otevřenost Androidu dělá z něho obrovského konkurenta oproti zcela uzavřenému iOS a tím dává možnost tvorby i nezávislým vývojářům neoficiální úpravy, které mohou tomuto otevřenému systému velice pomoci a tím ho stále vylepšovat bez čekání od oficiálních aktualizací společnosti Google.

Počet operačních systémů pro tablety od roku 2011



Druhy operačních systémů:

- iOS
- Android 2.x
- Android 3.x a vyšší
- PlayBook OS 2.0
- webOS
- Windows XP, Windows 7
- Windows 8
- Windows RT

Graf 3 Počet operačních systémů pro tablety od roku 2011 [33]

2.2. Rozdělení operačních systémů pro tablety

Jak bylo zmíněno výše, dnes existuje opravdu velká škála operačních systémů. Každý druh operačního systému má již mnoho aktualizovaných firmwarů a nadstaveb. Mnoho výrobců, jako například Apple a Samsung upravuje svoje operační systémy nejen pro tablety a mobilní telefony, ale také pro televize. Tím vzniká opět další verze již stávajícího systému. V následující tabulce jsem podrobně rozdělil všechny operační systémy používané v tabletech a jejich verze či nadstavby jako tomu je u společnosti Samsung a její úpravou základního Android systému. V tabulce je zahrnut také operační systém MeeGo. MeeGo je založen na platformě Linux. Tento operační systém dnes nemá na tabletech velké zastoupení, neboť konkurenti jsou v tomto směru o mnoho dále a jeho standardy v celé architektuře a samotném uživatelském prostředí nejsou na takové úrovni, aby splňovali potřeby dnešních uživatelů. Dále nepříliš známý operační systém je webOS. Tento systém je jako MeeGo založen také na platformě Linux. Tento systém můžeme dnes najít například v tabletu s názvem HP TouchPad. WebOS se v roce 2012 stal otevřeným softwarem (ang. Open Source) jako například Android. To umožňuje komukoliv tento systém kódově upravit a tím nadále zlepšovat kvalitu tohoto operačního systému. [34]

Nadstavby OS	
Android TouchWiz	
3.0 (Android 2.1 - 2.2, 2010)	
4.0 (Android 2.1 - 2.2, 2011)	
Nature UX Lite (Android 4.0, 2012)	
Nature UX (Android 4.0 - 4.1, 2012)	
Nature UX 2.0 (Android 4.2, 2013)	
Nature UX 2.5 (Android 4.3, 2013)	
Android HTC Sense	
2.1 (2010)	
Základní verze	
Android	Windows
1.1 (2008)	XP (2002)
1.5 (Cupcake, 2009)	Vista (2007)
1.6 (Donut, 2009)	7 (2009)
2.0 (Eclair, 2009)	7 Ultimate (2009)
2.0.1 (Eclair, 2009)	7 Enterprise (2009)
2.1 (Eclair, 2009)	7 Home Premium (2009)
2.2 (Froyo, 2010)	RT (2012)
2.3, 2.3.2 (Gingerbread, 2010)	8 (2012)
2.3.3, 2.3.7 (Gingerbread, 2011)	8.1 (2013)
3.0 (Honeycomb, 2011)	Fire OS
3.1 (Honeycomb, 2011)	3.0 (Android 4.2.2, 2013)
3.2 (Honeycomb, 2011/2012)	The BlackBerry Tablet OS
4.0, 4.0.2 (Ice Cream Sandwich, 2011)	1.0.3 (2011)
4.0.3, 4.0.4 (I. C. S, 2011/2012)	1.0.5 (2011)
4.1 (Jelly Bean, 2012)	1.0.6 (2011)
4.2 (Jelly Bean, 2012/2013)	1.0.7 (2011)
4.3 (Jelly Bean, 2013)	1.0.8 (2011)
4.4 (KitKat, 2013)	2.0 Beta
iOS	2.0 (2012)
3.1.3 (2010)	2.0.1 (2012)
4.2.1 (2010)	2.1.0 Beta
5.1.1 (2012)	2.1.0 (2013)
6.1.6 (2014)	FireFox OS
7.0.6 (2014)	1.2 (2013)
7.1 (2014)	MeeGo
webOS	1.1 (2010)
3.0 (2011)	Linux
3.0.2 (2011)	Maemo (2010)
3.0.4 (2011)	Unity UI (2010)
3.0.5 (2012)	Debian (1993 - 2014)

Tab 3 Rozdělení operačních systémů, jejich verzí a nadstaveb [34]

2.3. Android operační systém

V roce 2013 (viz Graf 3) je operační systém Android druhým nejrozšířenějším systémem při použití v tabletech. Jádro tohoto systému je založeno na platformě Linux kernel. Rozdíl je samozřejmě v podobě úpravy pro dotyková zařízení, neboť systém Android je prvotně vyvíjen pro dotyková zařízení, kde našel obrovské využití a oblibu. Za jeho oblibou a rozšířeností do jisté míry může společnost Google, která jej nejdříve financovala a v roce 2005 tento systém odkoupila. Google dnes již pravidelně vydává aktualizace, které sebou přináší pokaždé mnoho dalších funkcí a zároveň opravuje nedostatky v předešlé verzi. Ovšem tyto časté aktualizace nejsou pouze výhody, ale také naopak. Největší problém nastává v kompatibilitě s aplikacemi, které nemusejí běžet na nové verzi správně a dokonce se nemusejí spustit vůbec. Aplikace na tento systém jsou k dostání na stránkách Googlu a to přímo na adrese www.play.google.com/store. Na této stránce jsou tisíce aplikací buď volně stažitelné či zpoplatněné. Aplikace mohou vyvíjet nejen oficiální distributoři, ale také nezávislí vývojáři, kteří právě na rychlé aktualizace systému nemusejí pohotově reagovat a tím se aplikace dobře běžící na staré verzi stává skoro nepoužitelná na systému aktualizovaném.

2.3.1. Prostředí

Systém je plně vyvinut pro dotyková zařízení. Dnes již na téměř všech tabletech podporuje tento systém multi-touch, což je rozpoznání více bodů dotyku najednou. Počet více bodů dotyku naráz dosahuje až deseti najednou. To umožňuje pracovat s prostředím operačního systému velice efektivně. Tohoto se nejvíce využívá v oblasti fotografií a videa, kde roztažením či stažením prstů se obraz přiblíží, oddálí či zaostří a naopak. Společnost Apple tento způsob přibližování fotografií nazvala Pinch to Zoom.

Dále je tu prostředí v uživatelských plochách. Na rozdíl od ostatních operačních systémů dovoluje systém Android počet uživatelských ploch zvětšit. Počet ploch se liší od použití, tzn. Launcheru. Na stránkách aplikací je těchto Launcherů desítky a jedná se o jakousi nadstavbu aktuální verze používané v zařízení. Na těchto plochách si uživatel může vkládat zástupce aplikací a souborů, tudíž s ní pracuje téměř jako s pracovní plochou klasického operačního systému pro běžné stolní počítače a notebooky. Tito zástupci zefektivňují a zpřehledňují práci s tabletem při používání v praxi, kde místo zdlouhavého hledání daného souboru v souborovém prohlížeči stačí stisknout odkaz na pracovní ploše. Další výhodou, kterou Android přináší ohledně pracovních ploch, jsou Widgety. Widgety jsou miniaplikace, které nezávisle běží na pracovní ploše. Jedná se o miniaplikace typu zpráv o počasí, informace o přístroji (aktuální kapacita baterie, teplota přístroje, kapacita paměti a mnoho dalších). S novějšími verzemi systému se tyto miniaplikace dají rozměrově upravovat podle předem definované velikostní mřížky, čímž opět zpřehledňují pracovní plochu.

Již dnešním standardem je schopnost systému pracovat s různými čidly, které tablet umožňuje používat. Jedná se především o gyroskop, nebo-li polohové čidlo. S tímto čidlem dokáže systém transformovat obrazovku z horizontální polohy do vertikální. Různá poloha je vhodnější při psaní textu, kde hlavní roli hraje ergonomie držení tabletu. Také se ale tato funkce využívá při používání GPS navigace, kde se obraz navigace natáčí ve směru jízdy či pohybu tabletu.

Jak již bylo zmíněno výše, systém Android je Open Source. Ten je tedy na rozdíl od proprietárního systému (typickým zástupcem proprietárního systému je operační systém od společnosti Apple) otevřen, čímž se uživatelům zpřístupňuje zdrojový kód systému. Při dodržení daných podmínek, které se vážou na systém Android, může uživatel prostředí systému za použití úprav zdrojového kódu změnit prakticky cokoliv. Záleží na uživateli a jeho schopnosti se zdrojovým kódem pracovat. Tím se Android stává opravdu mocnou zbraní

oproti jiným operačním systémům a toto upravování vede ke větší spokojenosti uživatelů ve vyhovením jejich požadavků a odstraněním případných nedostatků systému.

Na následujícím obrázku je ukázána domovská stránka uživatelské plochy verze Ice Cream Sandwich s popisem hlavních ikon a použitých widgetů.



Obr 28 Uživatelské rozhraní operačního systému Android [35]

2.3.2. Správa paměti

Správa paměti souvisí s vytížeností výkonu tabletu a výdrží baterie. Neboť tablety jsou schopny běžet nejen na napájení ze sítě, ale také z baterie, systém Android chytře řeší správu paměti pomocí správy aplikací. Pokud uživatel otevře libovolnou aplikaci a poté hodlá přejít na jinou, aplikace se zcela nevypne. Systém aplikace pouze pozastaví, ale technicky je aplikace stále otevřená. Aplikace je sice otevřená pro její rychlejší opětovné otevření, čímž se jí systém vyhne znova spouštět, ale takto technicky otevřená aplikace jen odebírá pouze minimum výkonu a baterie. Pokud uživatel na takto otevřenou aplikaci klikne pro její znovu spuštění, její spuštění trvá pouze zlomek času, než kdyby její spuštění prováděl jako její nový start. Pokud by systém tímto způsobem nešetřil s výkonem a baterií, tak by více otevřených aplikací mělo značnou zásluhu na zeslabení výkonu a při napájení pouze z baterie by zkracovala celkovou aktivní práci se zařízením. Další výhodou je také pro uživatele pohodlnější přepínání mezi nimi. Skrze tlačítko spuštěných aplikací, které se primárně na operačních systémech Android nachází, může v seznamu aplikací překlíkávat mezi aplikacemi a tím urychlit celkovou práci s tabletem. Samozřejmě na internetovém obchodě www.play.google.com existuje spousta aplikací, které se starají o správu RAM paměti zařízení, odstraňují dočasné mezipaměti pro vyrovnávací paměti (ang. cache) nebo přesouvají aplikace na externí paměti v podobě SD karet, ale nedá se zde hovořit o stoprocentní funkčnosti těchto aplikací.

2.3.3. Architektura

Pro celkové pochopení, jak operační systém Android pracuje, je dobré uvést celkovou architekturu systému. Samotná architektura je rozdělení celého systému do několika vrstev, kde jednotlivé vrstvy jsou na sobě závislé, či mohou pracovat zcela odděleně. Architektura přehledně popisuje, jaký oddíl je například zodpovědný za to, že systém dokáže pracovat se samotnou správou aplikací, používat internet či prohlížet soubory a dále s těmito soubory pracovat.

Android je založen na pěti základních vrstvách. První vrstvou je samotné jádro operačního systému. Jádro je postaveno na bázi Linuxu, konkrétně Linux kernel. Ten umožňuje Androidu využívat USB porty, zvukové a grafické ovladače a samotnou správou se zobrazením dat na displeji.

Další vrstvou jsou knihovny. Knihovny jsou psány v kódu C a C++ a umožňují systému vykreslování 3D grafiky, fontů, přehrávání video a audio souborů, ale také prohlížení webových stránek.

Třetí vrstvou je Android Runtime. Tato vrstva obsahuje, tzn. virtuální stroj Dalvik. Dalvik je zjednodušeně software, která dokáže spouštět samotné aplikace, které jsou napsány v jazyce Java. Dalvik se nepoužívá dnes pouze v tabletech a mobilních zařízeních, ale také v chytrých televizích.

Application framework tvoří čtvrtou vrstvu. Jedná se o prvky či o sady služeb, které například umožňují běh aplikací na pozadí, použití hardwaru zařízení v jiných aplikacích, prvky typu tlačítka a textové pole.

Poslední vrstvou jsou samotné aplikace. Jedná se o aplikace, které si uživatel může stáhnout z internetu či aplikace předem předinstalované. [36]

V. vrstva	Aplikace					
	Prohlížeč	Kamera	Email	Kalendář	Zápisník	SketchBook
IV. vrstva	Application Framework					
	View systém	Správce notifikací	Služby XMPP	Správce cyklu aplikací	Přístup k obsahu aplikací	Správce oken
III. vrstva	Android Runtime					
	Základní knihovny			Dalvik virtuální stroj		
II. vrstva	Knihovny					
	OpenGL/ES	SSL	SQLite	Webkit	Správce médií	Knihovna webového prohlížeče
I. vrstva	Linux kernel					
	Bluetooth ovladač	USB ovladač	Zvukové ovladače	IPC ovladač	Ovladač sdílení paměti	Ovladač flash paměti

Tab 4 Architektura operačního systému Android [36]

2.3.4. Verze

Systém Android má podle grafu 4 k roku 2013 22 verzí svého operačního systému. Od roku 2009, kdy byla vydána první verze s označením 1.1, podstoupil Android mnoho změn a vylepšení. Každá nová aktualizace systému se označovala klasickým číselným označením jako u verze první, ale později také s typickým slovním označením, které v názvu pokaždé neslo označení sladkého pokrmu. Postupně se Android zdokonaloval a přinášel různé inovace. Nyní zde shrnu nejvýznamnější verze systému a novinky, které sebou tyto aktualizace přinesly.

Cupcake 1.5 - nahrávání videa na YouTube, automatické připojení bluetooth headsetu, oproti verzi 1.1. se zde objevily nové widgety, rozšíření důležité a praktické funkce kopírovat a následně vložit

Donut 1.6 - ve složce s obrázky umožňovala označit více souborů najednou a pak dále se soubory hromadně pracovat, podpora pro rozlišení displeje WVGA, podpora pro technologie gesta dotyku prsty pro rychlejší spouštění aplikací a možností menu, Quick Search Box - umožňoval v systému vyhledávat složky, soubory a aplikace - podobný systém využívají klasické Windows na noteboocích a počítačích

Eclair 2.0, 2.1 - optimalizace rychlosti z hlediska výkonu, podpora notifikační diody barevně odlišující hovory, sms zprávy a notifikaci na sociálních sítích, webový prohlížeč podporující HTML5, ve fotoaparátu podpora digitálního zoomu, podpora Bluetooth 2.1, podpora animovaných tapet

Froyo 2.2 - důležitá podpora pro paměťové karty - možnost instalace aplikací na paměťové karty, ze zařízení lze vytvořit wifi hotspot, podpora OpenGL ES 2.0, optimalizována a celkově zlepšena správa RAM paměti, Adobe Flash 10.1

Gingerbread 2.3, 2.4 - pro HTML5 podpora na webu video formátu WebM, více kamer

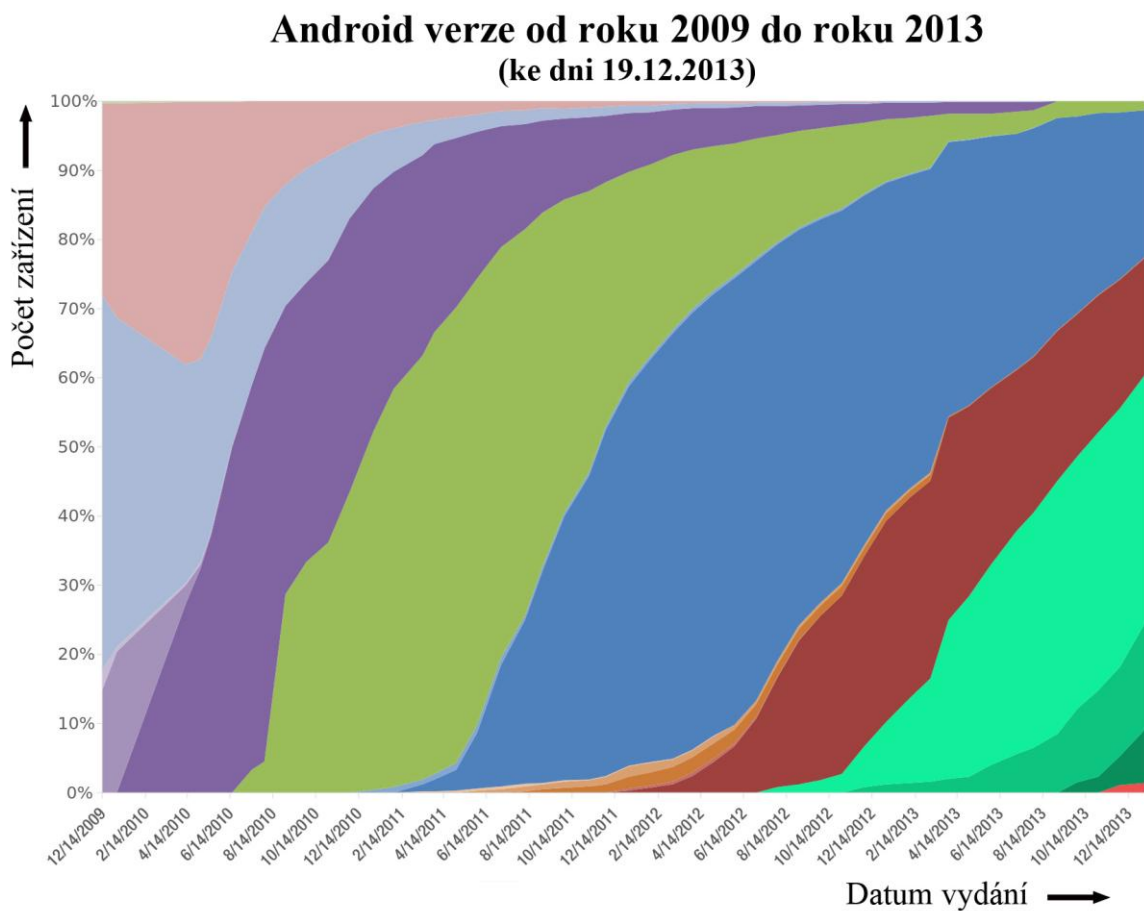
Honeycomb 3.0, 3.1, 3.2 - GoogleTalk umožňuje video hovory, Google eBooks, podpora USB hostingu, vylepšený multitasking

Ice Cream Sandwich 4.0, 4.0.4 - upravený launcher celého systému, přesnější rozpoznávání dle hlasu, možnost odemčení pomocí obličeje, ukazatel přenesených dat, možnost vyfocení panoramatických fotek

Jelly Bean 4.1, 4.2, 4.3 - rozpoznávání hlasu bez nutnosti připojení k internetu, fotoaparát dokáže zachytit snímek ze všech stran - PhotoSphere 360° (podobnost jakou fotek od Google Street View), podpora OpenGL, podpora více uživatelských účtů na jednom zařízení, osobní asistent Google Now

KitKat 4.4 - správa tisku fotografií, vylepšené NFC [37]

V následujícím grafu jsou zastoupeny světově všechny aktualizace, které operační systém Android přinesl. Z grafu je patrné, že největší zastoupení měla aktualizace s názvem Gingerbread. Hned po něm následuje Froyo. Jedná se o poměrně staré aktualizace, které jsou už jen na starších zařízeních. Nevýhodou je nemožnost nové aktualizace na starším zařízení, i když zařízení má hardwarovou vybavenost na plynulý chod nového firmwaru. Jelikož tento graf zachycuje data do roku 2013, kdy se nejnovější verze s názvem KitKat představila, není jasné její další úspěch. Vývojáři se snaží zlepšovat nově vydanou verzi od sjednocení jejího prostředí, zjednodušování notifikačních lišt nebo v dnešní době oblíbené zamykací obrazovky zařízení. Avšak podle dosavadních funkcí a dalších, co s aktualizací přišly, se jedná o již zaběhlou aktualizaci s odkazem na předešlé verze, které tato nová vylepšuje. [37]



Verze:

- 1.1
- 1.5 } Cupcake
- 1.6 } Donut
- 2.0
- 2.0.1 } Eclair
- 2.1 }
- 2.2 } Froyo
- 2.3, 2.3.2 } Gingerbread
- 2.3.3, 2.3.7 }
- 3.0
- 3.1 } Honeycomb
- 3.2 }
- 4.0, 4.0.2 } Ice Cream Sandwich
- 4.0.3, 4.0.4 }
- 4.1 } Jellybean
- 4.2 }
- 4.3 }
- 4.4 } KitKat

Graf 4 Zastoupení Android verzí od roku 2009 do roku 2013 na tablety [38]

2.3.5. Zhodnocení operačního systému

Kompatibilita - kompatibilita je důležitým faktorem ovlivňující vhodnost používání operačního systému. Odvíjí se buď od použitého hardwaru, kdy v případě, že výrobce nedodrží předepsané požadavky pro plynulý chod operačního systému, nastává selhávání aplikací i selhávání samotného operačního systému. Dále kompatibilita souvisí se samotnými aktualizacemi systému. Výše je uvedeno, že operační systém Android má nejvíce verzí ze všech používaných systémů pro tablety. Mohlo by se zdát, že se jedná o velkou výhodu, co se týče nových funkcí a možností systému, které s každou aktualizací přijdou. Na druhou stranu jsou však aplikace, které tyto neustálé aktualizace velice ovlivňují a jejich vývojáři mohou pozdě zaznamenávat tyto změny a opožděně vydávat upravené aplikace, aby byli s novým systémem zcela kompatibilní a tím běželi bez problému a možných výpadků. Pokud běžný uživatel využívá aplikaci, kde má uložené důležité informace a s novou aktualizací se tato aplikace nespustí či běží velice krátkou dobu a poté sama spadne, stává se s tabletu velice nevhodný nástroj pro vykonávání práce či dokonce vykonávání výuky. Tento problém se proto poté řeší čekáním na novější verzi dané aplikace nebo přechod na aplikaci jinou, která by práci zastala jako ta dřívější. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že bohužel se systém Android s tímto problémem velmi často potýká.

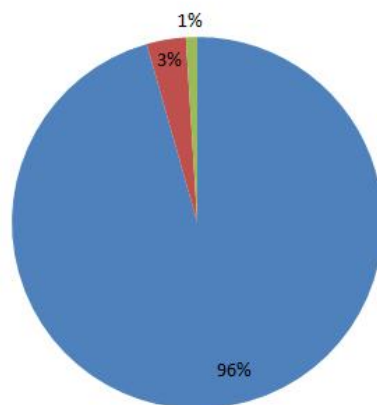
Rychlost - rychlost je dalším faktorem, která uživatele ovlivňuje při výběru operačního systému pro vykonávání práce a tím nahrazení notebooku tabletu. Dnešní tablety disponují hardwarovým vybavením, které je srovnatelné s výbavou notebooků. Nechybějí 2GB operační paměti RAM, moderní architektura grafické karty NVIDIA Tegra 4 a výkonné čtyřjádrové procesy GeForce. Právě tyto parametry má Android k dispozici, které zaručují plynulý a rychlý chod a které si poradí s náročným multitaskingem, kde operační systém umí provádět několik procesů současně. Systém Android není tak plynulý jako konkurenční iOS od Apple. Je to z toho důvodu, že hardware není volen přímo pro operační systém. Také tomuto problému pomáhají nadstavby systému, které z originálního Androidu dělají mnohem specifitější systémy. Existuje celá řada aplikací (benchmarky), které měří výkon celého zařízení a dávají informace, jak si systém poradí s vykreslováním složité 3D grafiky apod., ovšem tyto testy jsou velice neobjektivní. Samotný Android má v tomto směru problémy s vypořádáním se s více uživatelskými plochami. Na ně si uživatel vloží několik zástupců aplikací, odkazů souborů a několik widgetů, které se nezávisle na sobě neustále aktualizují a tím dochází k neplynulým přechodům mezi plochami a mnohdy i padáním samotného Android launcheru.

Z hlediska využití android tabletu pro výuku či průmyslovou praxi je nejcitlivější téma týkající se rychlosti právě multitasking. Schopnost systému zpracovávat procesy najednou je nadále základem pro efektivní využití těchto zařízení v oblastech praxe a školství.

Ochrana systému - android je ze všech operačních systémů největším terčem pro škodné aplikace, které si uživatel může stáhnout ze stránky Google Storu a nebo jako soubor s koncovkou .apk, které jsou volně stažitelné na internetu. Proto Googlu posílil systém, kde od roku 2012 Android automaticky kontroluje právě aplikace (apk balíčky) před jejich instalací do systému. Tato kontrola aplikací je velice podobná principu, který aplikace kontroje z oficiálních stránek Google Storu. Ovšem ani u jednoho způsobu se nedá hovořit o stoprocentně funkčním. Problém je, že Android podporuje instalaci aplikací v offline režimu. To znamená, že aplikace se do systému mohou dostat přes paměťové karty. Tento způsob ale rozšiřuje mezi zařízeními warez, což jsou autorská díla, se kterými je zacházeno nelegálně a porušují se na nich autorská práva. Autorská práva se na nich porušují ve smyslu udělat z placené licencované aplikace nelegálně licencovanou a zdarma. S problémem ochrany systému také souvisí používání zastaralých verzí Androidu. Například verze Gingerbread (viz Graf 4) je používán stále na okolo 20% zařízení a Googlu už na tyto staré verze neuvolňuje

aktualizace týkající se ochrany systému. Následující graf ukazuje ve světě procentuální zastoupení všech hrozeb (škodlivých aplikací) na operačních systémech. [39]

Škodné aplikace vyskytující se v operačních systémech (pro rok 2013)



Druhy operačních systémů:

- Android
- Symbian
- iOS, Windows, BlackBerry OS, PalmOS

Graf 5 Škodné aplikace vyskytující se na operačních systémech [39]

2.4. Windows operační systém

Tablety s operačním systémem Windows byly první tablety, které se daly používat na více praktických věcí, než například klasické organizátory. První tablety, které se s tímto operačním systémem objevily, byly v roce 2002. V tento rok na trh přišly tablet-pc, čili dotyková zařízení, která podporovala Windows XP. Samotné Windows XP byly obdobou jako u verze pro stolní počítače. Ovšem byly upraveny pro dotykovou obrazovku, kde spolehlivě reagovaly na dotyk per či prsty. Výhodou použití tohoto operačního systému byla velká využitelnost. Obsahovaly stejné funkce jako Windows XP pro stolní počítače.

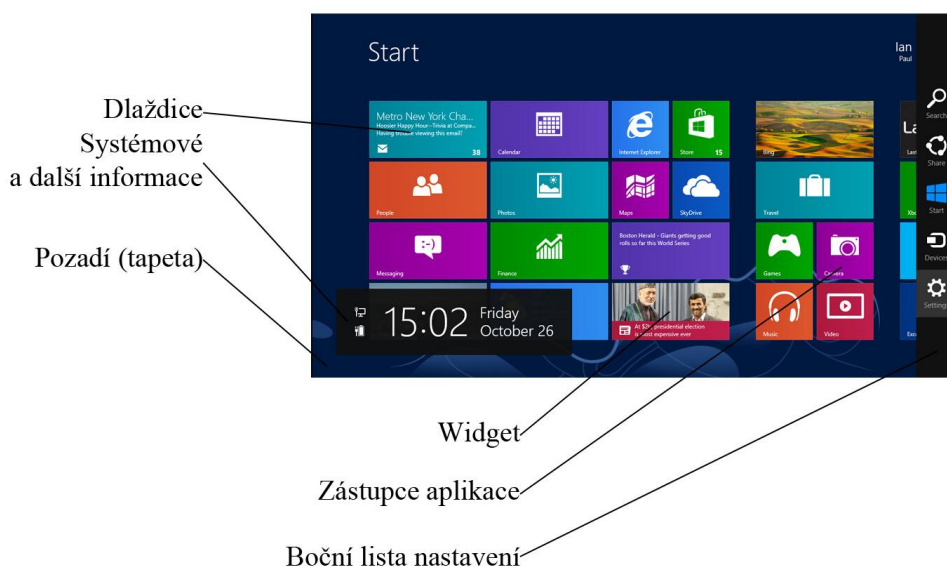
Dnes s postupem času grafy ukazují, že jejich zastoupení v post-tabletech, čili mobilních dotykových zařízeních nedosahují tak velkých hodnot jako tomu je u iOS a Androidu. Uživatelé zkrátka chtějí neokoukané operační systémy a ne takové, se kterými se setkávají každý den u svého notebooku a stolního počítače. Z grafu 3 je patrné, že pro rok 2014 je zastoupení verze Windows 8 na tabletech okolo 10%. Ovšem pro následující roky by se toto procento mělo postupně zvyšovat. V dnešních tabletech, které běží na Windows 8 uživatel najde nejen upravenou verzi Metro ve formě dlaždic obsahující widgety, aplikace atd, ale také klasický vzhled Windows jako například u Windows 7. Z přenosného tabletu obsahující tento systém je velice užitečné zařízení, kde práce s ním je více efektivní, než tablety s operačním systémem Android a iOS. S verzí Windows 8 pro tablety uživatelé mohou zacházet stejně jako u verze klasické. Konkrétně se jedná o plnohodnotné využití balíčku Microsoft office, instalace exe souborů či kompatibility s tiskárnami, skenery apod. Menší nevýhodou je ovšem

potřebný výkon pro běh takto náročného systému. Například tablet s odnímatelnou klávesnicí od firmy Samsung s názvem Samsung Ativ Smart PC obsahuje hardwarovou výbavu jako normální notebooky dnešní generace. S takto mobilním a výkonným zařízením souvisí ale také vyšší cena. To může mnoho uživatelů odradit od koupi.

Další výhodou operačního systému Windows je jeho využití v průmyslu. Například pro tablety od firmy Wonderware je využití tohoto systému maximálně efektivní. Jedná se o průmyslové tablety velice odolné vůči prašnému a jinak více agresivnímu prostředí. O těchto průmyslových tabletech je napsáno níže v této práci. V této kapitole se rozepíší spíše o nových verzích systému Windows a to konkrétně Windows 8 a Windows 8.1, které v dnešní době mají největší zastoupení v tabletech.

2.4.1. Prostředí

Prostředí od jiných operačních systému se velice liší. Prakticky tu není žádná souvislost mezi Androidem a iOS. Konkrétně ve verzi Windows 8 se jedná o dvojí prostředí. To první prostředí je tzn. Metro. Metro je novinkou, kterou Microsoft nasadil pro zpříjemnění ovládání uživatelům a pro hezčí vzhled. Také chtěl oddělit klasický vzhled desktopové verze tím, že uživatelům umožní spouštět aplikace a widgety z originální plochy obsahující řadu dlaždiček. Tyto dlaždičky jsou umístěny do pomyslné mřížky (rastru), kde si je uživatel může různě měnit mezi sebou a také měnit jejich velikost. Do nich si pak může nahrát zástupce aplikací a widgetů, mezi které patří počasí, stav uživatelského účtu a mnoho dalších. Samotný uživatel není nijak omezen ve využívání těchto dlaždic. Může si také nastavit celkové jejich barevné schéma a také tapetu tvořící pozadí za těmito dlaždicemi. Pokud ale uživatel bude chtít spíše klasický vzhled jako i desktopové verze Windows 7, tak stačí pouze přepnout jedním tlačítkem a svůj tablet může využívat jako běžný notebook či počítač. Menší nevýhodou při ovládání, kdy se uživatel nachází v klasickém vzhledu, jsou malé ikonky. Ovládání prsty takto upravený Windows pro dotyk je někdy nepřesné a ztěžuje samotnou práci s ním. Ideální řešení je použití dotykového pera, které je velice citlivé a přesné při zmáčknutí určité ikonky. Pokud ale uživatel nestojí o dlaždicové provedení Metra, může si nastavit automatické přepínání do klasického desktopového vzhledu a tím Metro nevyužívat.



Obr 29 Prostředí Windows 8 Metro [40]

2.4.2. Architektura

Jak bylo zmíněno výše u operačního systému Android, architektura operačního systému slouží k pochopení, na jakých prvcích a základech systém celkově funguje, co jeho každá vrstva podporuje a jaké funkce a prvky tvoří celý základ systému. Jádrem systému je Kernel. Další vrstvou jsou Systémové služby. Tato vrstva se rozděluje pro klasické desktopové aplikace a pro aplikace Metro. Každá tato skupina funguje na odlišném způsobu, ovšem jednotlivé vrstvy mezi sebou sdílejí. V systémových službách jsou obsaženy zařízení a tiskárny, které systému umožňují rozeznat připojená zařízení přes USB port či bluetooth a následně se zařízeními dále pracovat. Dále se zde nacházejí média, čili práce s videem a fotkami. U desktopových aplikací se v tomto aplikačním modelu nachází prohlížení internetových stránek a WIN32, které tvoří nejen základní funkce, ale také celkové uživatelské rozhraní systému. Další vrstvou je Model Controller. Ten úzce souvisí s předešlou vrstvou systémových služeb, avšak vrstvu model controller se může chápat jako řídicí logika celého systému. Ta používá například programovací jazyky jako C++, C, C#, HTML a další. Poslední vrstvou je vrstva Zobrazení. Ta umožňuje zobrazovat veškerá výstupní data systému a tím je v určité smysluplné podobě nabídnout uživateli. [41]

	Styl Metro aplikací						Desktop aplikace		
IV. Vrstva		C#, Visual Basic (VB)	HMTL	CSS	Javascript	XAML	HMTL (javascript)	C++, C	C#, Visual Basic (VB)
III. Vrstva	C++, C								
II. vrstva	Komunikace a data		Grafika a média		Zařízení a tiskárny		Internetový prohlížeč	Windows API	Běh aplikací (.NET SL)
	Aplikační model								
I. vrstva	Služby Windows Kernel								

Tab 5 Architektura operačního systému Windows 8 [41]

2.4.3. Verze

Nejstarší verzi Windows používaných na tabletech je verze Windows XP vydaná v roce 2002. Nejnovější verzi je verze Windows 8.1 vdaná v roce 2013. Verze Windows 8.1 je jakousi rekonstrukcí starší verze 8. Obě verze už obsahovaly dlaždicové uspořádání ve stylu Metro, ovšem verze 8.1 je ve více ohledech mnohem lépe zpracována a odstranila hlavní nedostatky její předešlé verze. Mnozí uživatelé proto co nejrychleji aktualizují zdarma novější verzi 8.1, aby se případných problémů ve starší verzi vyvarovali. Výhodou této nové verze je samozřejmě její kompatibilita s aplikacemi určené pro Windows 7. Pro pochopení vylepšení, které aktualizace 8.1 přináší, je zajímavé porovnat systémy ve verzích Windows 7 a Windows 8.1. Zde je patrné, kam se nejnovější verze bude do budoucna ubírat.

Windows 7 - domácí plocha, plně kompatibilní s klávesnicí, myší a ostatním příslušenstvím pro ovládání systému přes připojení pomocí USB portů a bluetooth, podpora Excelu, Wordu, Powerpointu a Outlooku

Windows 8.1 - domácí plocha, plně kompatibilní s klávesnicí, myší a ostatním příslušenstvím pro ovládání systému přes připojení pomocí USB portů a bluetooth, podpora Excelu, Wordu, Powerpointu a Outlooku, stahovatelné aplikace z Windows Storu, nové nastavení a aplikace na všech zařízeních, změna velikosti úvodní start obrazovky, možnost vypnutí stylu Metro, rychlejší znovu spuštění systému, propojení úložiště SkyDrive [42]

Nové funkce - Propojení úložiště SkyDrive mezi všemi zařízeními s Windows 8.1 je zásadní změnou, která se až nyní s touto verzí dočkala vylepšení. Toto propojení je s online úložištěm výborně zařízeno kvůli integraci samotného úložiště do systému. Uživatel nyní nemusí zdlouhavě uploadovat každý soubor pro nahrání na online úložiště. Nyní stačí pouze nahrát příslušné soubory do složky a po připojení tabletu k internetu se soubory automaticky nahrají na online úložiště. Další výhodou této verze je její kompatibilita se stovkami různých zařízení. Mezi tato zařízení patří například tiskárny, scannery a mnoho dalších. Využití tabletu s tímto systémem je pro vykonávání práce výbornou volbou. [43]

2.4.4. Zhodnocení operačního systému

Kompatibilita - s kompatibilitou systému Windows můžeme uvažovat jako u klasického notebooku, který využívá stejný operační systém. Jelikož jsou verze Windows 8 a Windows 8.1 podobné jak u tabletů, tak i u počítačů, nastávají stejné potíže. Je třeba si uvědomit, že verze na tablety jsou upravené, aby dokázaly pracovat s dotykovou obrazovkou. Celá struktura systému je ve velké většině ponechána jako u klasické verze pro notebooky. Kompatibilita aplikací z verze Windows 8 je bezproblémová. Do nejnovější verze nebyl vyvinut větší zásah natolik, aby aplikace, které bez problému běžely na starší verzi by neměly běžet na verzi nové. Ovšem menší problém zde nastává při přechodu z verze Windows 7 na novější. Zde je už poněkud větší skok, co se týče různých inovací, které mohou aplikacím uškodit a tím znemožnit jejich plynulý běh na novějších verzích. Oproti Androidu je ale na tom Windows s kompatibilitou mnohem lépe. Nemá tu nevýhodu, že by Windows měl desítky verzí, kde nelze zajistit vzájemnou propojenost mezi nimi.

Rychlost - jak jsem zmínil, tablety s tímto operačním systémem vyžadují mnohem lepší hardwarové vybavení, než například Android. To má sice negativní vliv na cenu, která samozřejmě roste, ale zase se tímto krokem zajistí plynulý chod celého systému. Plynulý chod je jak ve stylu Metro, tak také v samotné desktopové verzi, která je pochopitelně pro využití těchto tabletů v průmyslu mnohem důležitější. Díky nové verzi 8.1 má systém rychlejší zapnutí tabletu (tzn. boot-up time), což je v kategorii rychlosti jedním z nejdůležitějších parametrů.

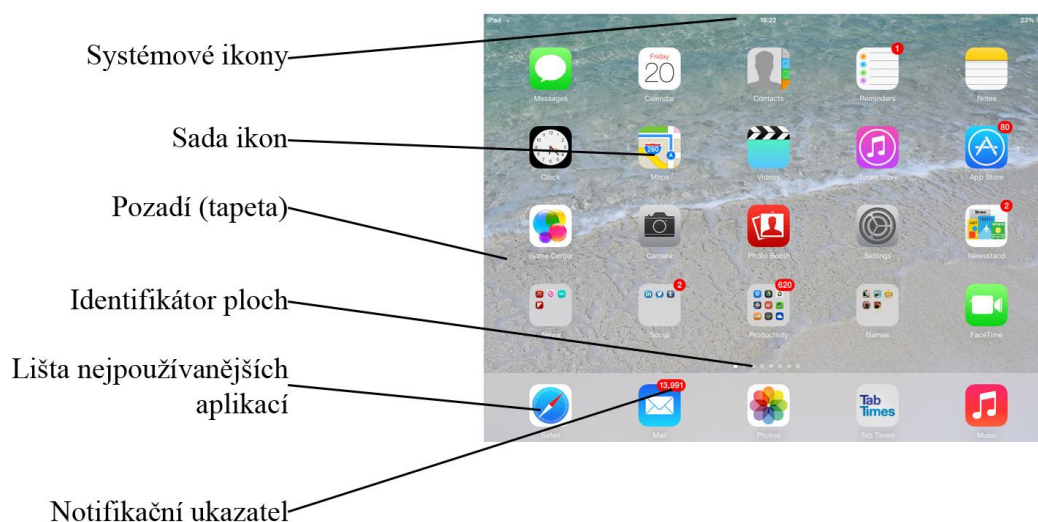
Ochrana - ochrana se značně zlepšila od verze Windows 7. Na této verzi nemělo postupně 24% strojů aktuální antimalwarovou ochranu, což dělalo z většiny instalací velice nezabezpečené systémy. S příchodem nové verze Windows 8 se k ochraně celkového systému přidalo několik nástrojů, které tuto funkci plní podstatně lépe, než u předešlé verze. Jedná se o vylepšený Windows Defender. Ten na nové verzi poskytuje ochranu systému v reálném čase, což znamená, že je stále aktivní a nepřetržitě zabezpečuje systém proti malwaru, virům a rootkitům, nebo-li softwarům, které skrývají nebezpečné programy v samotném systému. Dále se jedná o firmware a SmartScreen. SmartScreen kontroluje především webové stránky navštěvované webovým prohlížečem. V případě neznámého programu, který může být potenciálně škodlivý, upozorní Windows malým informačním oknem.

2.5. iOS operační systém

Operační systém iOS od firmy Apple je stále nejrozšířenějším operačním systémem pro tablety. Jeho zastoupení bylo pro rok 2013 necelých 75%, ovšem v roce 2014 to podle odhadů bude činit o 5% méně. Tato změna se bude nadále do budoucna zvyšovat a do většinového zastoupení operačních systémů bude Android. Systém iOS se liší od Androidu a Windowsu svojí uzavřeností a odlišným vzhledem. Jeho uzavřenost mnozí uživatelé neocceňují z důvodu minimálních osobních úprav, kde by si celkový vzhled mohli upravit. To ovšem Apple řeší velice elegantním a vkusným designem celého systému, který se jeví oproti ostatním systémům utříbený a jednotný. Jako každý systém, tak i iOS má svoje vlastní webový obchod s aplikacemi, kde uživatelé mohou najít jak placené, tak i neplacené aplikace. Konkrétně se jedná o stránky www.itunes.apple.com.

2.5.1. Prostředí

Samotné prostředí se liší od ostatních systémů v uspořádání základní obrazovky po odemknutí systému. Jedná se o matici aplikací, které se nacházejí na několika uživatelských plochách. Tyto aplikace se tudíž nespouštějí z ikonky v dalším menu, ale jsou umístěny přímo na plochách. Tento systém uspořádání ikon neumožňuje použít určité widgety na tyto plochy jako tomu je například u systému Android. Dále se v prostředí nacházejí dvě vysouvací lišty s notificačními ikonami a dalším nastavením, včetně ukázky poznámek a kalendáře. První rolovací menu se ukazuje přejetím prsty od horní hrany displeje, druhé naopak od spodní. Celý design prostředí systému je jednotný. Právě proto si tento systém našel celosvětovou oblibu a jednoduše řečeno, jedná se o módní záležitost. Samozřejmostí je možnost nastavení pozadí libovolnou tapetou a nejnovější verze iOS 7 přinesla novinky týkající se 3D efektu při přejíždění mezi uživatelskými plochami.



Obr 30 Prostředí iOS 7 [44]

2.5.2. Architektura

Jako každý operační systém, tak i iOS má svoji architekturu celkového systému, čili struktura jádra a dalších modulů, které tvoří řídicí prvky celého systému. V případě iOS se jedná o pět vrstev. První vrstvou, která tvoří jádro systému je Darwin, které běží na platformě Kernel jako tomu je podobně u Androidu a Windowsu. Dále se jedná o vrstvu služeb, které obsahují relační databázové služby pro samotné užívání spuštěných aplikací, datové jazyky pro převádění dat do sekvenční podoby apod. Třetí vrstvou jsou Média. Do této vrstvy spadá zobrazování a práce s videi, zvuky a grafickým rozhraním. Předposlední vrstva se nazývá Cocoa Touch, která je tvořena knihovny obsahující vývojové vrstvy pro všechny systémy iOS. Poslední vrstva jsou Aplikace. V této vrstvě se nacházejí jak aplikace od samotné firmy Apple, tak tzn. Third Party Application, což jsou aplikace od různých vydavatelů a vývojářů určené pro tento systém. Všechny tyto vrstvy jsou ještě dále rozděleny na prostor související se samotným jádrem struktury systému a uživatelským prostorem. V uživatelském prostoru se uživatel určitým způsobem setká s danými vrstvami například prohlížením videa či prací se samotným systémem. Prostor pro jádro systému je pevně dán a uživatel ho nemůže žádným způsobem měnit a nijak dále do něj zasahovat. [45]

Uživatelský prostor	V. Vrstva	Aplikace				
		Apple aplikace		Aplikace od ostatních vydavatelů a vývojářů		
	IV. Vrstva	Cocoa Touch				
		Softwarová struktura (UIKit Framework)		Tvorba webových stránek (Foundation Framework)		
	III. vrstva	Média				
	Média přehrávač	Multiplatofmní 3D audio rozhraní	OpenAL	Programovací rozhraní (Core Foundation - CF)	Grafika	
Prostor pro Kernel	II. Vrstva	Služby samotného jádra				
		SQLite	Databáze kontaktů	CFNetwork	Lokace (Core Location)	Podpora XML
	I. Vrstva	Jádro operačního systému (Darwin)				
		Systémové služby		Mach Kernel		

Tab 6 Architektura operačního systému iOS [45]

2.5.3. Verze

Verze iOS společně se systémem Windows mají výhodu v jejich počtu. Systém iOS má podle tabulky Tab 3 šest dostupných verzí pro tablety. Výhoda spočívá v přesně načasovaných aktualizacích a v jejich kompatibilitě s aplikacemi běžící na dané verzi. Jelikož iOS běží pouze na produktech od firmy Apple, má tento systém nejlepší kompatibilitu mezi jednotlivými verzemi, v čemž je daleko napřed, než systémy ostatních výrobců.

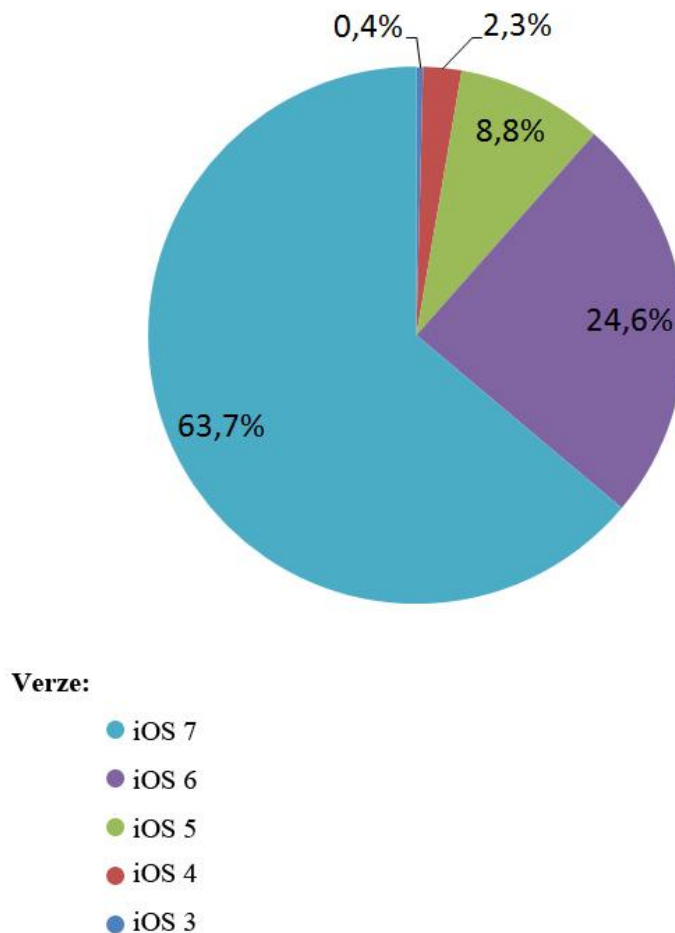
iOS 3.1.3 a 4.2.1 - tyto verze systému byli určeny pro zařízení typu iPod

iOS 5.1.1 - jedná se o první verzi systému určenou pro první generaci tabletů s názvem iPad.

iOS 7.1 - verze pro iPady druhé, třetí a čtvrté generace. Tato verze přinesla mnoho vylepšení. Mezi nejzajímavější vylepšení patří detekce a odemknutí obrazovky pomocí dotyku prsty. Uživatel jednoduše nahraje svůj otisk prstu do systému iPadu a pro odemknutí zamykací obrazovky ho systém požádá o jeho otisk prstu, který systém během pár vteřin spolehlivě

rozpozná. Další novinkou je možnost fotoaparátu zachytit fotografii ve formě HDR. HDR fotografie umožňuje zachytit scénu v jejím nejtemnějším a nejsvětlejším bodě a tyto dva stavy převést do jedné fotografie. Jako poslední novinkou je vylepšená funkce CarPlay, pomocí které může uživatel za využití hlasových pokynů bezpečně prohlížet kontakty, přehrávat hudbu či využívat navigace. V následujícím grafu jsou znázorněny verze systému iOS používaných na iPadech světově. [46]

**Verze operačního systému iOS pro iPad
(pro rok 2013)**



Graf 6 Zastoupení iOS verzí na iPad pro rok 2013 [47]

2.5.4. Zhodnocení operačního systému

Kompatibilita - kompatibilita, jak se ukáže níže v této práci, je na systému iOS velice silnou stránkou. Je to zapříčiněno malým počtem verzí, které se postupně a jednorázově aktualizují na veškerá zařízení. Nenastává zde problém s nefunkčností některé aplikace při přechodu ze starší verze systému na novou. Tento fakt tvoří silnou stránku celkově pro firmu Apple, kde se ukazuje, že vydávat svůj operační systém pouze na svá zařízení je ten nejlepší způsob, jak funkčnost aplikací zajistit pro veškeré verze systému. Pokud vezmeme v úvahu kompatibilitu aplikací s hardwarovým vybavením iPadů, tak z této stránky to souvisí opět s faktem, že operační systém je přesně navrhnout pro dané komponenty, které zařízení obsahuje. Tato sjednocená struktura mezi systémem a hardwarem je například u Androidu zcela chybná a tím kompatibilita po této stránce nedosahuje takové úrovně jako právě u iOS.

Rychlost - tento faktor opět souvisí s komponenty, které má každé zařízení přesně sestavené pro plynulý chod celého operačního systému. Velice plynulý chod mezi přepínáním aplikacemi a přechod mezi uživatelskými plochami je a bude silnou stránkou, na které si Apple zakládá svůj úspěch.

Ochrana - pro ochranu systému iOS využívá čtyři základní moduly, mezi které patří data security, device security, app security a network security. Data security šifruje informace obsažené v zařízení pomocí 256bitového AES algoritmu. AES algoritmus využívá stejného klíče pro šifrování popřípadě dešifrování dat. Device security umožňuje nastavit přístupový kód do zařízení. Tento kód je možné měnit, co se týče jeho délky, počtu opakovaných pokusů při jeho zadávání a čas vypršení jeho platnosti. Dále dokáže uzamknout jednotlivé aplikace jako iTunes a online úložiště iCloud. App security izoluje jednotlivé aplikace. Takto izolované aplikace nemohou mít další vliv mezi sebou. Pokud se prolomí tato ochrana u některé z aplikací, ohrožuje to pouze takto prolomenou aplikaci, ovšem vliv na celé zařízení nikoliv. Poslední ochranou je Network security. Ta ochraňuje síťovou komunikaci jak mezi jednotlivými zařízeními, tak také při připojení zařízení na internet. Ochrana mezi jednotlivými zařízeními je zde protože například volně stažitelná aplikace iMessage umožňuje posílat mezi uživateli iPadů soubory typu textových zpráv, obrázků a videí. Tuto ochranu provádí pomocí certifikátů a šifrování posílaných souborů. Dále kromě certifikátů a šifrování využívá, tzn. tokenů. Tokeny jsou elektronické klíče, které se využívají například při přihlašování k bankovním účtům.

3. Porovnání operačních systémů

V této kapitole jednotlivé operační systémy mezi sebou porovnám. Jsou zde porovnány tři nejrozšířenější systémy, které byly blíže popsány v předešlých kapitolách. Jedná se o operační systém Android, Windows 8 a iOS. Pro porovnání jednotlivých systému jsem vybral metodu Full pairwise, nebo-li metodu párového srovnávání. Srovnány byli klíčové faktory (kritéria), které jsem zvolil pro každý systém stejný, ovšem s odlišným bodováním. Výsledkem je grafické a bodové znázornění váhy každého kritéria u jednotlivého porovnávaného systému.

3.1. Metoda Full pairwise - párové srovnávání

Tato metoda je velice užitečná, pokud je potřeba mezi sebou porovnat několik možností a také z nich zároveň vybrat jejich priority. Jak již název metody napovídá, neporovnávají se všechna kritéria najednou, ale vždy jen dvě možnosti mezi sebou. Tato metoda se provádí například v programu Microsoft Excel, kde zde uvede ukázkový příklad. Pro porovnání operačních systémů jsem ovšem využil softwaru s názvem Criterium DecisionPlus. Postup při párovém srovnávání v Microsoft Excelu je následující:

- a) Je nutné nejdříve všechny možnosti, které jsou porovnávány seřadit do matice. Tato sestavená matice má schéma, kde jsou nadpisy řádků stejné jako nadpisy sloupců. V řádcích a sloupcích jsou zapsány porovnávané možnosti. [48]
- b) Na hlavní diagonále této matice jsou zapsány například jedničky. Je to z toho důvodu, že v buňkách hlavní diagonály se setkávají stejné možnosti, tudíž není třeba je porovnávat. [48]
- c) Poté se postupuje buňka po buňce a porovnávají se mezi sebou dvě možnosti, které se v dané buňce setkávají. Je potřeba si nastavit vlastní bodové ohodnocení, podle kterého budou vždy dvě možnosti porovnávány. Tato stupnice může být buď číselná nebo slovní. V případě slovní je dobré si například zvolit stupnici „je lepší/není lepší“. Pokud možnost bude lepší, než ta druhá, udělí se jí například číslo 1. Číslo 1 znamená počet bodů. Pro lepší přehlednost je dobré si u možnosti, která je v porovnání lepší zapsat velké písmeno s počtem bodů, například „B1“. To znamená, že možnost „B“ je lepší, než možnost „A“ a je jí udělen 1 bod. [48]
- d) Pro přesnější hodnocení je užitečné si nastavit podrobnější stupnici, která bude obsahovat tyto možnosti vyhodnocení - „vyhovující (1 bod), lepší (2 body) a výrazně lepší (3 body). [48]
- e) Po takto vyplněné matici je už jen nutné sečíst počet bodů u jednotlivých možností, které se mezi sebou porovnávaly. Podle výše zavedené stupnice je jasné, že možnost s nejvyšším počtem bodů se jeví jako nejvýhodnější. Výsledné body je dobré si přepočítat na procentuální vyjádření. To se provede z celkového součtu bodů ze všech buněk. [48]

3.1.1. Praktický příklad párového srovnávání

Pro praktickou ukázkou párového srovnávání v Microsoft Excelu jsem zvolil postup při výběru volby v případě špatně kompatibilní aplikace na operačním systému Android. Jako možnosti jsem zvolil tyto čtyři:

- a) A - Opravit aktuální verzi operačního systému
- b) B - Vydát novou verzi operačního systému
- c) C - Změnit hardwarovou vybavenost tabletu
- d) D - Upravit kompatibilitu samotné aplikace

-	A - Opravit...	B - Vydát...	C - Změnit...	D - Upravit...
A - Opravit aktuální verzi operačního systému	X			
B - Vydát novou verzi operačního systému	X	X		
C - Změnit hardwarovou vybavenost tabletu	X	X	X	
D - Upravit kompatibilitu samotné aplikace	X	X	X	X

Tab 7 Matice s porovnávacími možnostmi

Nyní porovnáám vždy dvě možnosti mezi sebou. Porovnávání dvou možností mezi sebou je jedním ze základních principů párového srovnávání. Zvolil jsem vícestupňovou stupnici pro přesnější vyjádření daného porovnání dvou možností. Vícestupňová stupnice má za důsledek menší zkreslení celého porovnávání a je výsledkem přesnější analýzy daného problému. Obodovaná stupnice o celkem čtyřech stupních je následující:

- „vyhovující“ za 1 bod
- „o něco lepší“ za 2 body
- „lepší“ za 3 body
- „výrazně lepší“ za 4 body

-	A - Opravit...	B - Vydát...	C - Změnit...	D - Upravit...
A - Opravit aktuální verzi operačního systému	X	B3	A4	D2
B - Vydát novou verzi operačního systému	X	X	B2	D3
C - Změnit hardwarovou vybavenost tabletu	X	X	X	D4
D - Upravit kompatibilitu samotné aplikace	X	X	X	X

Tab 8 Matice s porovnanými možnostmi dle dané stupnice

Po takto vyplněné tabulce už jen stačí sečíst všechny body pro jednotlivě každou porovnávanou možnost. Provedu sumu těchto bodů a vyjádřím bodové ohodnocení v procentech z celkového součtu všech bodů ve všech buňkách. Jedná se přehledný způsob rozhodování, při kterém mohu výsledek zpřesňovat sestavením několika bodové stupnice. Pro lepší interpretaci výsledků mohu toto procentuální vyjádření každé porovnávané možnosti zanést do grafického zobrazení.

-	Suma bodů Σ	Vyjádření v %
A - Opravit aktuální verzi operačního systému	4	22,22%
B - Vydát novou verzi operačního systému	5	27,77%
C - Změnit hardwarovou vybavenost tabletu	0	0
D - Upravit kompatibilitu samotné aplikace	9	50%
Suma Σ	18	100%

Tab 9 Výsledný počet bodů a jeho procentuální vyjádření

Konečné vyhodnocení výsledků pro tento ukázkový příklad je takový, že nejvýhodnější možnost při řešení špatně kompatibilní aplikace je možnost D - Upravit kompatibilitu



samotné aplikace. Z tabulky Tab 9 je patrné, že možnost C - Změnit hardwarovou vybavenost tabletu získala nula bodů. Je to z toho důvodu, že je tato možnost oproti zbývajícím zcela nevýhodná a náročná.

3.1.2. Párové srovnání v programu Criterium DecisionPlus

Samotné srovnání operačních systémů jsem provedl v programu Criterium DecisionPlus. Zvolená metoda v tomto softwaru byla Full Pairwise, nebo-li párové srovnávání. Srovnal jsem mezi sebou tři operační systémy, které jsou v dnešní době nejvíce využívány (podle Grafu 3), jsou to Android, Windows 8 a iOS. Jako porovnávací kritéria, které jsem v programu nadefinoval a následně porovnal, jsou tyto:

- a) K1 - Rychlost
- b) K2 - Otevřenost
- c) K3 - Kompatibilita
- d) K4 - Množství aplikací
- e) K5 - Ochrana
- f) K6 - Aktualizace verzí

Všechna kritéria jsem testoval na trojici tabletů, které jsou v přibližně stejné cenové kategorii. Za operační systém Android jsem zvolil Asus Eee Pad Transformer TF101 s Kernel verzí 2.6.39.4. Tento tablet obsahuje Android ve verzi 4.0.3. Dále za iOS jsem testoval Apple iPad 2. Tento tablet má operační systém iOS ve verzi iOS 4. Jako posledního zástupce pro operační systém Windows jsem testoval ASUS T100TA s operačním systémem ve verzi Windows 8. Pro tyto tři tablety jsem testoval mnou zadaná kritéria, která jsou při volbě a porovnání operačních systémů velice důležitá a udávají celkovou použitelnost tabletu buď v průmyslu či ve školní výuce. Kritéria jsem zvolil taková, která jsou pro tablet velice podstatná a nepostradatelná. Nejedná se o konkrétní kritéria, která by měla tyto tablety zasadit například do konkrétního průmyslového odvětví.

		
iPad 2	Asus Eee Pad Transformer TF101	Asus T10TA
Druh a verze operačního systému		
iOS 4	Android 4.0.3 (I.C.S)	Windows 8

Tab 10 Porovnávaná zařízení

Rychlost (K1) - prvním kritériem, které je pro uživatele obvykle na prvním místě je celková rychlost daného systému na zařízení. Rychlost systému jsem porovnával při zatíženém stavu a odpojeném tabletu od sítě. To znamená, že tablet dobíjela pouze jeho vestavěná baterie.

Zatěžovací testy spočívali ve spuštění několika aplikací a nechat je otevřené v pozadí systému. Další aplikace běželi paralelně, tudíž se tímto způsobem užívání přístroje jeho rychlostní výkonnost snižovat. Pro uživatele je při rychlé práci s tabletem zdlouhavé pokaždé jednotlivé aplikace samostatně uzavírat a spouštět další. Dále jsem porovnával prohlížení webových stránek. Pro toto prohlížení jsem používal předinstalované internetové prohlížeče pro nezkraslení testu. Právě na předinstalovaných prohlížečích se snadno vyzoruje odladění systému společně s hardwarovým vybavením. Předposledním test spočíval v psaní textové zprávy společně s prohlížením pdf formátových textových souborů.

Otevřenost (K2) - toto kritérium se zaměřuje na úpravy, které si uživatel může v systému sám provést. Jedná se o stahovatelné launchery, změny uživatelských ploch, ale také úpravy systému pomocí úprav zdrojových kódů. U tohoto kritéria ovšem neznamená, že čím větší otevřenost, tím lépe. Vysoká otevřenost systému může systému škodit v podobě nežádoucích aplikací, které je jednodušší do otevřeného systému dostat. Jelikož systém jako například Android umožňuje instalovat aplikace z paměťových karet, takovéto aplikace, které jsou mnohdy nelegálně licencované jsou velkou hrozbou a můžou sebou přinášet škodlivé soubory typu malware apod.

Kompatibilita (K3) - toto téma je v této práci podrobněji rozebráno ve výše uvedených kapitolách. Porovnával jsem instalace aplikací ze starších verzí operačních systémů a jejich chování na porovnávané verzi systému.

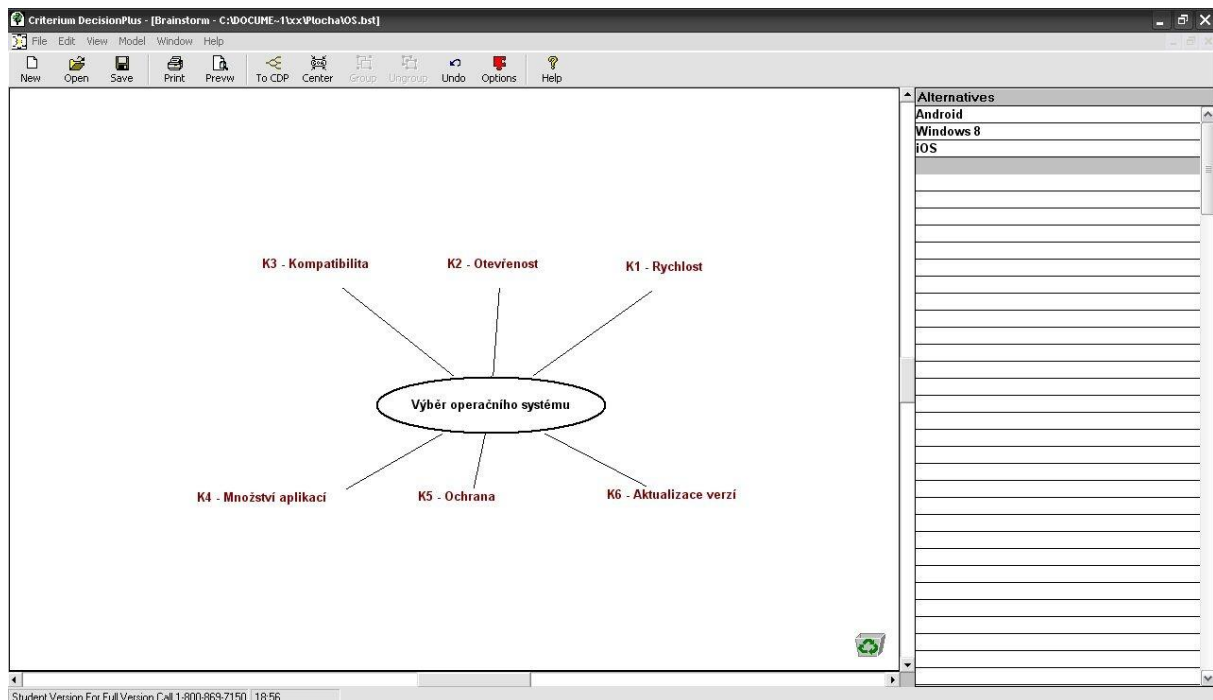
Množství aplikací (K4) - toto kritérium se odkazuje na webové obchody s aplikacemi pro daný operační systém. Nezkoumal jsem konkrétní počet aplikací, ale kategorie aplikací, které dané obchody pro své systémy nabízejí. Mezi kategorie aplikací, které jsem porovnával a zkoumal, jsem zařadil:

- a) **Škola** - výuka, nástroje pro tvorbu textových, tabulkových a prezentačních souborů, prohlížení textových souborů a jejich úprava
- b) **Systémové služby** - ochrana jednotlivých aplikací a údržba systému
- c) **Odborné aplikace** - aplikace pro možné využití v průmyslu (prohlížení a úprava dwg a 3D souborů, tvorba grafů a statistik)
- d) **Správce osobních dat** - správce kontaktů, poznámek a organizační nástroje

Ochrana (K5) - zde jsem se zaměřil na kontrolu vstupních dat, které do tabletu uživatel importuje. Chování a reakce samotného systému na neznámé soubory a také real-time ochranu systému při prohlížení webových stránek. Dále jsem se také zaměřil na ochranu osobních dat a jednotlivých aplikací a sadu mechanismů pro primární vstup do zařízení a jeho ochranu před ostatními uživateli.

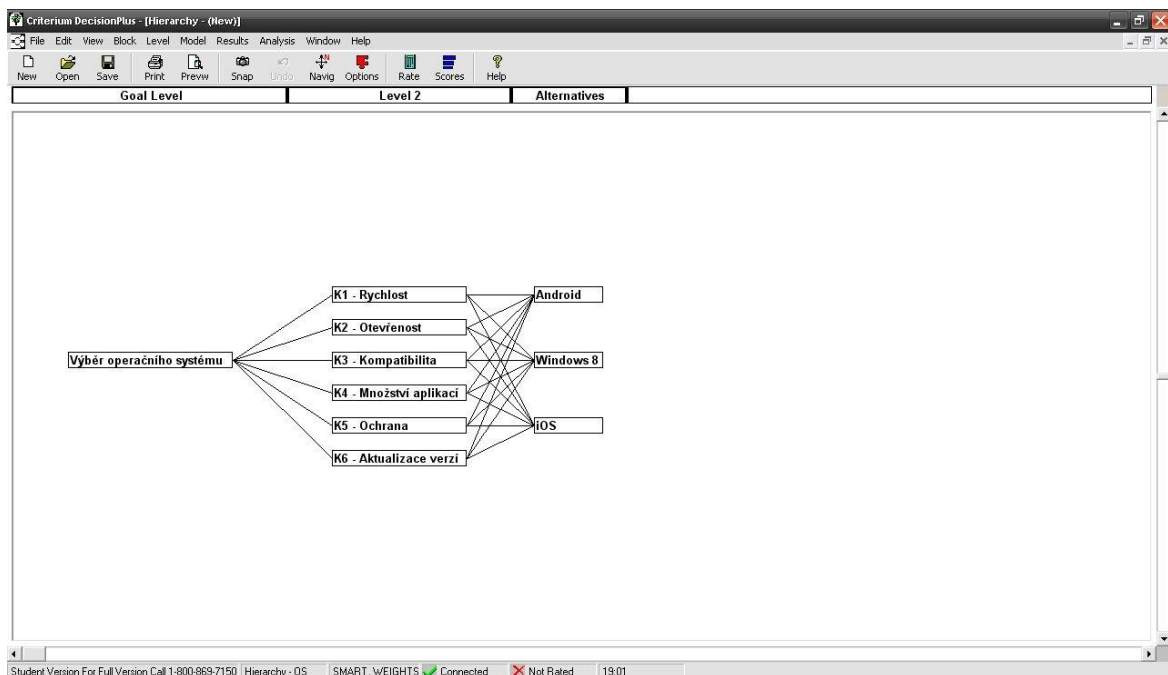
Aktualizace verzí (K6) - poslední kritérium ukazuje míru aktualizací, které systém provádí, její četnost a spolehlivost.

Prvním krokem v porovnání operačních systémů v programu Criterium DecisionPlus je nadefinování všech kritérií a tvorbu variant. Kritéria jsou nadefinována výše popsána a jako varianty jsou použity tři operační systémy. Jako cíl byl zvolen vlastní výběr operačního systému. Takto nadefinovaná struktura se v případě tohoto programu nazývá Brainstormingový model rozhodovacího problému. Brainstormingový model rozhodovacího problému je jakým si sepsáním problému, kterému se hodlám věnovat a dále řešit. Tento krok je zatím pouze formulací analyzovaného procesu, kde jsou zobrazeny jinými slovy vstupy ve formě kritérií do procesu, což je výběr operačního systému a jako výstup bude jedna ze tří nadefinovaných variant, mezi kterými se rozhoduje.



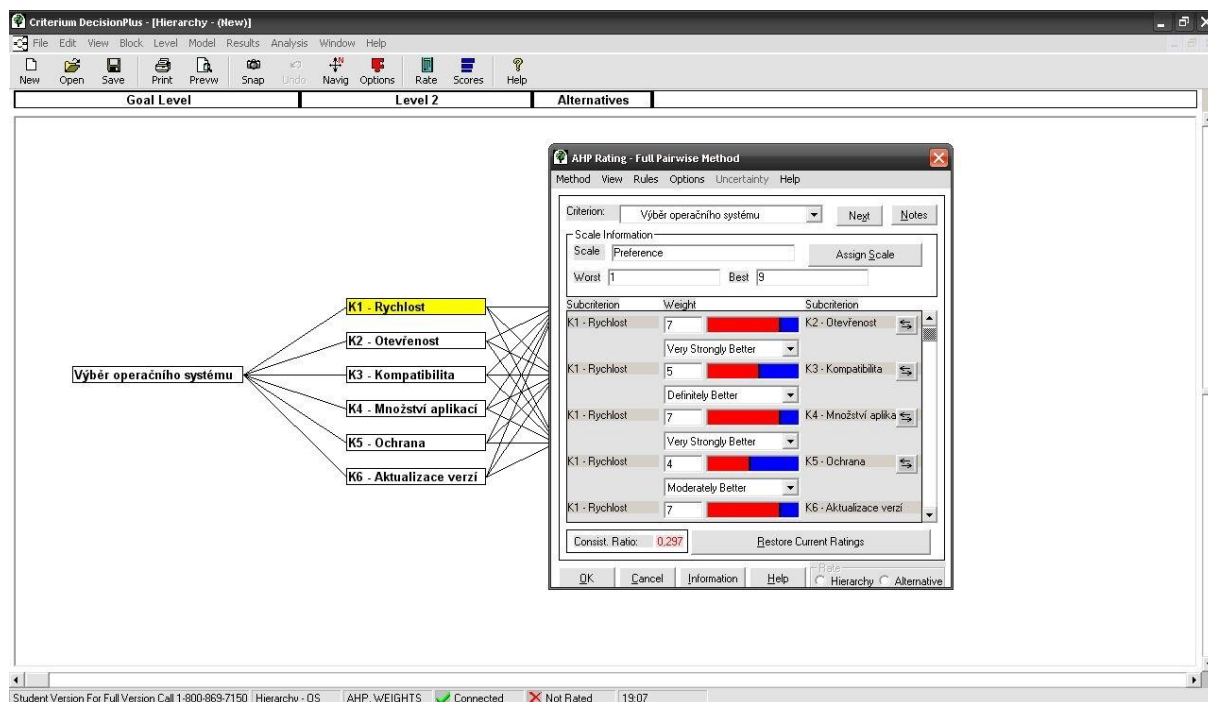
Obr 31 Brainstormingový model rozhodovacího problému

Dále bylo potřeba tento model převést do uspořádané hierarchické struktury, kde je naznačeno propojení jednotlivých kritérií se zvolenými alternativami. Je zde ukázáno, že každá varianta určitým způsobem souvisí se všemi kritérii a úkolem je najít, jaké kritérium je pro danou alternativu důležitější, lepší a naopak. Je vidět, že celá hierarchická struktura je rozdělena do tří skupin. První skupinou je cíl rozhodování (ang. Goal Level), druhou je úroveň 2 (ang. Level 2), která obsahuje zadaná a porovnávaná kritéria a poslední je složka alternativ (ang. Alternative), kde jsou ukázány operační systémy, mezi kterými je rozhodováno.



Obr 32 Hierarchická struktura rozhodování

Třetím krokem bylo potřeba porovnat jednotlivá kritéria mezi sebou a také mezi jednotlivými alternativami. K tomuto porovnávání jsem vybral metodu Full Pairwise, nebo-li metodu párového srovnávání. V programu bylo nutné nastavit nejdříve stupnici, podle které se každé kritérium porovnávalo. Zvolil jsem vícestupňovou stupnici číselně zvolenou od 1 do 9, kde 1 byla brána jako nejhorší a 9 jako nejlepší ohodnocení. Obdobným způsobem jsem nadefinoval váhy a porovnal všechna kritéria vůči všem alternativám.



Obr. 33 Nastavení vah kritérií pro rozhodovací cíl - Výběr operačního systému

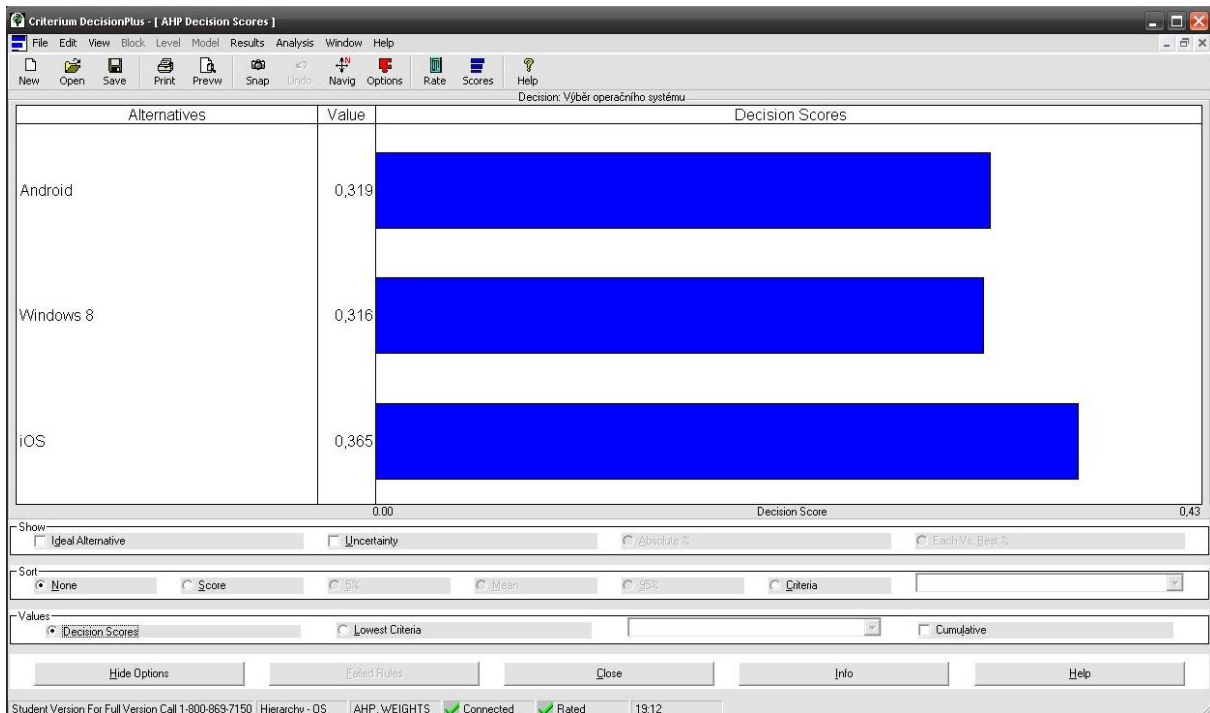


Obr. 34 Ukázka způsobu hodnocení kritéria podle 9-ti bodové stupnice

Hodnoty vícestupňové stupnice	Bodování	Hodnoty vícestupňové stupnice	Bodování
equal (rovnají se)	1	strongly better (výrazně lepší)	6
barely better (stěží lepší)	2	very strongly better (výrazněji lepší)	7
weakly better (slabě lepší)	3	critically better (skoro nejlepší)	8
moderately better (mírně lepší)	4	absolutely better (nejlepší)	9
definitely better (rozhodně lepší)	5		

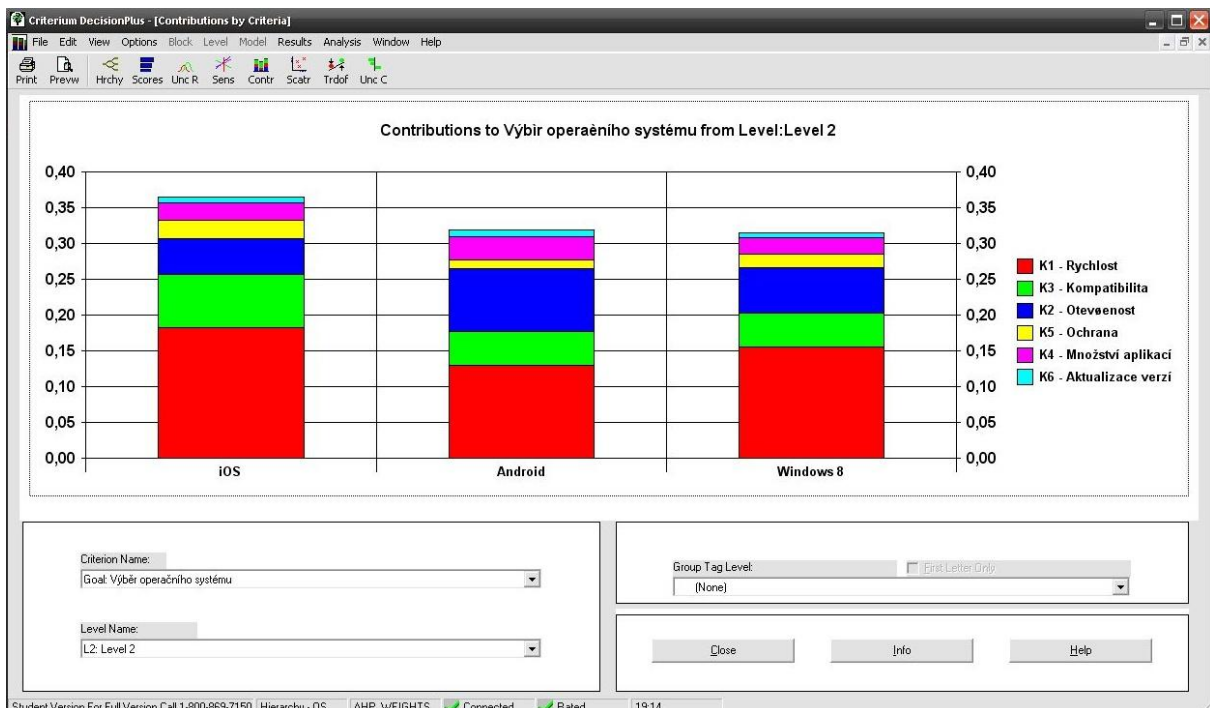
Tab 11 Vícestupňová stupnice párového srovnávání

Pomocí funkce Scores se zobrazil výsledek rozhodování. Jedná se o vodorovné sloupce, kde jejich velikost je dána počtem získaných bodů při definování a porovnávání všech kritérií. Nejlepší variantou se stal operační systém iOS, jelikož má největší počet bodů (0,365).



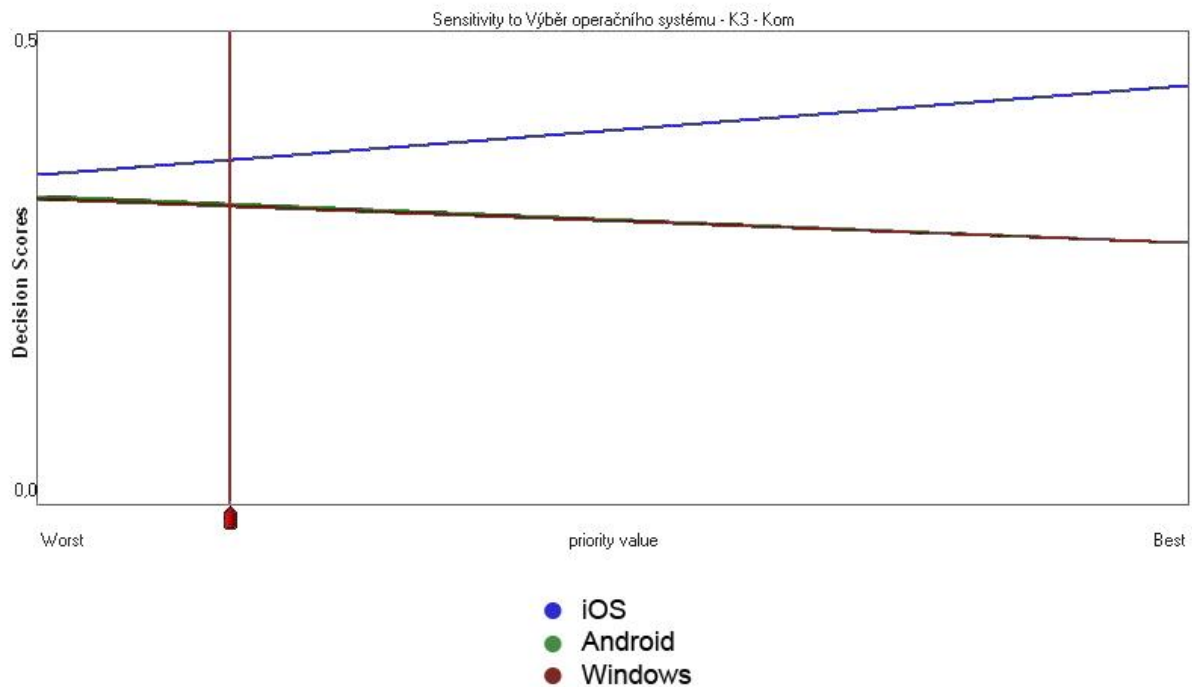
Obr 35 Výsledek rozhodovacího procesu

V tomto softwaru se pro lepší interpretaci výsledků dá nastavit také grafické zobrazení celého procesu rozhodování. V něm jsou barevně odlišena všechna kritéria a jejich míra v každé přidělené alternativě.

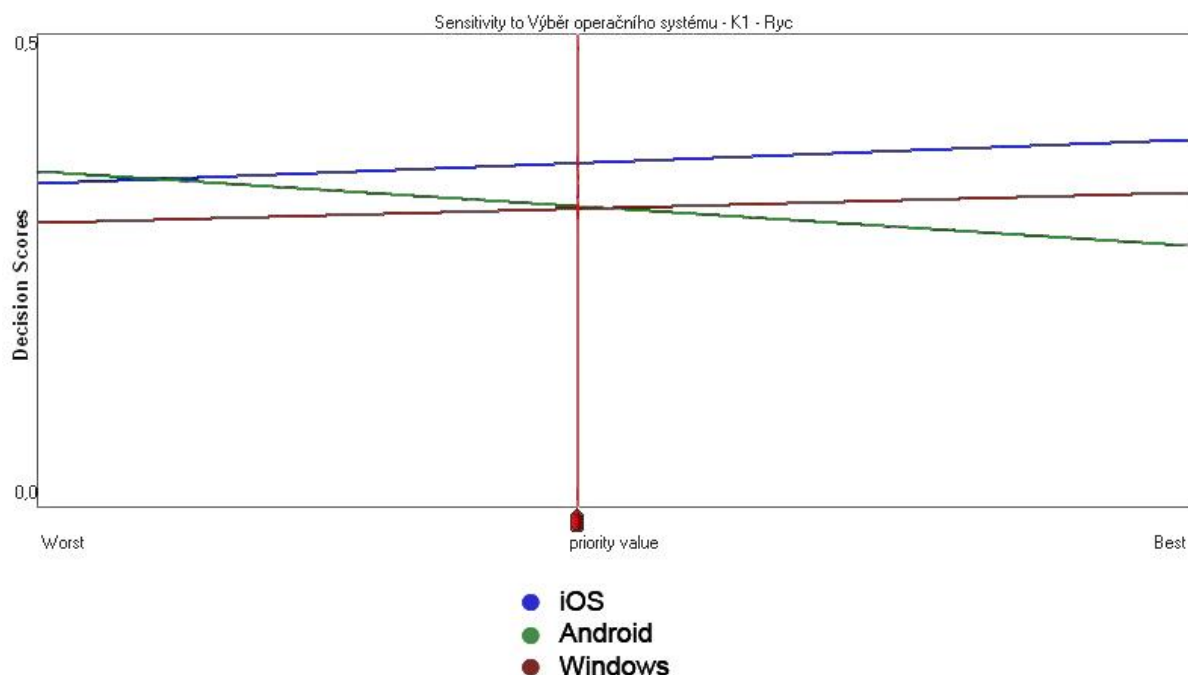


Obr 36 Grafické znázornění rozhodovacího procesu - míra všech kritérií

Program Criterium DecisionPlus ze zadaných a z vyhodnocených variant a jednotlivých kritérií také přehledně sestaví, tzn. Analýzu citlivosti. Analýza citlivosti je metoda, podle které se může snadno zjistit, které faktory (nebo-li vstupy) nejvíce ovlivňují výsledek řešené analýzy. Citlivostní analýza tedy zobrazuje výchyly v dosažených hodnotách při odchylce některého vstupu přicházející do prováděné analýzy. Zvýšenou pozornost je poté nutné věnovat těm vstupům, které svojí odchylkou nejvíce ovlivňují výsledek analýzy. V mém případě se v citlivostní analýze zobrazují šikmé čáry, které značí jednotlivé varianty operačních systémů, mezi kterými mnou zadaná kritéria porovnávám. V levé části grafu jsou zobrazeny skóre jednotlivých variant. Vertikální čára ukazuje aktuální hodnotu dané váhy a bod jejího průtnutí šikmé čáry jednotlivé varianty operačního systému je skóre dané varianty. Tuto analýzu jsem provedl pro kritérium, které dosáhlo největší a nejmenší váhy mezi variantami, aby byl patrný rozdíl, jak a jaké vstupy ovlivňují prováděnou analýzu.



Obr 37 Analýza citlivosti pro kritérium K3 - Kompatibilita



Obr 38 Analýza citlivosti pro kritérium K1 - Rychlost

V posledním výstupním bodě této analýzy uvedu procentuální zastoupení všech kritérií, které program mezi sebou metodou full pairwise porovnával. Jako referenční kritérium bylo samozřejmě zvoleno K1 - Rychlost, neboť dosáhlo nejvyšší váhy. V následující tabulce je toto procentuální zastoupení vztaženo k variantě, která se stala pro tuto analýzu jako ta nejvhodnější - operační systém iOS.

Kritérium	Zastoupení [%]
K1 - Rychlost (referenční kritérium)	100
K2 - Otevřenost	43
K3 - Kompatibilita	36
K4 - Množství aplikací	17
K5 - Ochrana	12
K6 - Aktualizace verzí	5

Tab 12 Procentuální zastoupení kritérií pro variantu - iOS

3.1.3. Interpretace výsledků rozhodovacího procesu

Je třeba si uvědomit, že výsledek tohoto rozhodovacího procesu jsou pro takto zadaná a porovnávaná kritéria. Je patrné, že největším podílem ze všech porovnávaných kritérií na jednotlivých variantách dosáhlo kritérium K1 - Rychlost. To znamená, že je toto jedno z hlavních kritérií, které jsem od porovnávaných tabletů očekával. Jeho váhu jsem poté nadefinoval při nastavování vah pro rozhodovací cíle. Kdyby byla nastavena zcela jiná kritéria, podle kterých hodnotit jednotlivé varianty, čili operační systémy, výsledky by mohly být odlišné. Například operační systém Android a Windows 8 jsou ve výsledku v tomto případě skoro totožné. Číselné výsledky rozhodovacího procesu pro jednotlivé varianty operačních systémů vyšly následovně - Android (0,319), Windows (0,316) a iOS (0,365). Ovšem pro porovnávání jsem vybral klasické tablety a ne například průmyslové tablety. U průmyslových tabletů by s největší pravděpodobností vyhrála varianta systému Windows oproti iOS a Androidu. I když na dnešním trhu existují průmyslové tablety například s operačním systémem Android, které se jako tablety s Windows využívají na diagnostiku vozidel. Windows má ale v tomto směru zatím stále náskok. Podrobnější rozepsání využití průmyslových tabletů je popsáno v kapitolách níže.

3.1.4. Další možný postup práce

Jako další pokračování těchto analýz a jejich podrobnější rozpracování bych uvedl možnost porovnávat opět jiná kritéria z různých oblastí. Například porovnat kritéria, která jsou očekávána v různých oblastech průmyslu. Automobilový průmysl očekává od tabletů a konkrétně od operačních systémů pro tablety jiné vlastnosti a přednosti, než je tomu v obráběcích, slévačských a energetických odvětví průmyslu. Tím by se mohly tablety doslova specializovat na například průmyslové inženýrství, materiálové inženýrství a konstrukci. Tato odlišná kritéria, která se zaznamenala v každé z těchto oblastí by se následně opět pomocí analýz podrobněji rozpracovávala a vyhodnocovala a na základě takto dosažených výsledků by se mohl vývoj operačních systémů a samotných tabletů výrazně měnit pro konkrétní potřeby průmyslu. Je třeba i nadále jejich výjimečnou mobilitu díky bezdrátovému připojení, nízké hmotnosti a pohodlné a praktické dotykové obrazovce využívat a prosazovat jako profesionální pracovní pomůcku.

4. Možnosti využití tabletů

Praktické využití tabletů je v dnešní době možné ve dvou hlavních skupinách. První skupinou je školství. Zde jsou tablety využívány k názornější výuce a slouží jako učební pomůcka při psaní textů nebo prohlížení a tvorbě učebnicových textů. Především tvorba interaktivních učebnic je tou nejlepší cestou, jak tato zařízení do výuky aktivně zařadit. Zde je možné tvořit učebnice s odkazy na různá videa a fotografie, což poté dělá oproti klasické knížce mnohem efektivnější nástroj. Tato možnost je rozebrána podrobněji v dalších kapitolách.

Druhou skupinou využití tabletů je průmyslové. Zde se využívají buď jako pomocná zařízení pro správu skladu, emailové klienty nebo práce s fakturami a dalšími důležitými dokumenty, a nebo jako zařízení zobrazující důležité informační hodnoty a nástroj pro chod odborných aplikací v drsném prostředí, kterému jsou tyto tablety určeny a odolné. Jedná se o průmyslové tablety, které v následující kapitole rozeberu podrobněji.

4.1. Průmyslové využití

4.1.1. Průmyslové tablety

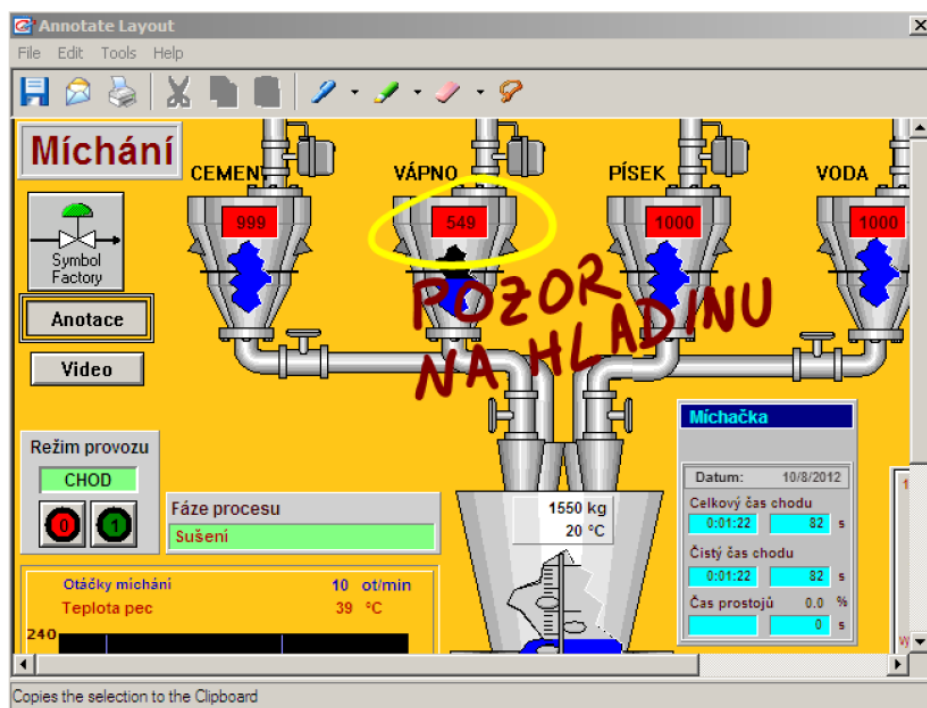
V průmyslových tabletech našel největší uplatnění pochopitelně operační systém Windows. Je to z toho důvodu, že tento operační systém je schopen využívat profesionální softwaru, které společnosti využívají. Systém také podporuje výkonné hardwarové vybavení, které dělá z tohoto systému velice kompatibilní a stabilní nástroj pro využití tabletů v průmyslu. Průmyslové tablety mají velice odolné tělo vůči prachu, vodě a změnám teploty. Prakticky jsou odolné vůči drsnému prostředí, které na pracovištích nastává. Takto odolný tablet vyhovuje vojenským specifikacím MIL-STD 810F, která popisuje náročný mobilní provoz. Jejich konstrukce je například ze slitin hliníku, které jsou odolné vůči nárazům a také nárazy absorbují. Obsahují mimo jiné záložní baterie, která v případě vypnutí základní ihned podporuje chod stroj. Tyto baterie jsou také vyměnitelné a to za plného provozu. Integrovaný systém InTouch umožňuje toto zařízení ovládat buď dotykem prsty a nebo dotykem pery. Samotné verze těchto tabletů jsou určeny pro prostředí, kde se budou používat. Základními verzemi jsou:

- Stolní - pro použití v kanceláři apod.
- Pro montáž do vozidla
- Pro připevnění na zeď - jsou uzamykatelné



Obr 39 Průmyslový stolní tablet od firmy Wonderware [49]

Pro urychlení práce s těmito zařízeními, jsou vybaveny funkcí rozeznávání psaného textu a číslic. Operátor ručně či připevněním dotykovým perem zadá určitá vstupní data, která tablet převede do požadovaného formátu a sám zařadí do předem určeného datového pole. Pro terénní sběr dat je tato funkce nezbytná ve výbavě tabletu. Jako další důvod jejich efektivního využití v průmyslu je okomentování určitého stavu zvýrazněním textu nebo dané informace. Takto vyznačená obrazovka může být ihned zaslána emailem díky bezdrátovému připojení k síti na velín, kde se problém bude dále řešit. [49]



Obr 40 Možnost zvýraznění kritického stavu [49]

Průmyslové tablety od firmy Wonderware běží na systému Windows XP. Novější verzi zvolila například firma Panasonic, která operační systém na svém tabletu Toughbook CF-D1 aktualizovala Windows 8 na verzi Windows 8.1 Pro. Tento průmyslový tablet je využíván v automobilovém průmyslu a to konkrétně v diagnostice motorů a strojů. [50]

4.1.2. Post-pc tablety - Katona, s.r.o

Tyto tablety, což jsou klasické tablety, které se na dnešním trhu nejvíce prodávají, využívá například firma Katona, s.r.o., která provádí jeřábnické a transportní práce. Tablet, který tato firma využívá k pomoci při své práci je Samsung Galaxy Note 10.1. Tento tablet obsahuje operační systém Android ve verzi 4.0.4 a používá jej pro správu emailů přes emailového klienta, práci s dokumenty typu doc a xls a také k prohlížení a úpravě výkresové dokumentaci DWG. Při využívání tabulkových dokumentů xls používá aplikace Polaris Office, která podporuje textové, tabulkové a prezentační soubory a je plně kompatibilní s desktopovou verzí Microsoft Office. Pomocí tabulkových souborů kontroluje a upravuje například v terénu aktuální stav skladu k určitému datu nebo vybraných položek. Stav skladu v této aplikaci přímo od firmy, která mi dovolila tento screen použít a ukázat podobu tabulkového zobrazení jejich skladu je ukázán na následujícím obrázku.

fx =SUM(D6:D24)								
	A	B	C	D	E	F	G	
2		Katona - výběr položek ve skladu (ke dni 1.2.2014)						
3								
4								
5		Číslo položky	Označení materiálu	Počet ks	Příjem na sklad	Kategorie	Měř. jednotka	
6		250.342	Lepidlo	4.000	1.1.2014	mat	ks	
7		250.354	Šroub M30	30.000	23.1.2014	mat	ks	
8		250.365	Šroub M16	45.000	22.1.2014	mat	ks	
9		250.386	L profil	5.000	3.1.2014	mat	ks	
10		250.393	Trubka 20x200	2.000	5.1.2014	mat	m	
11		250.398	Ocelové lano 20	1.000	6.1.2014	mat	m	
12		250.453	Světelná čidla	5.000	10.1.2014	zař	ks	
13		250.458	Matice M30	50.000	12.1.2014	mat	ks	
14		250.546	Plech 100x200	3.000	15.1.2014	mat	m2	
15		250.563	Barva 142	2.000	1.1.2014	mat	ks	
16		250.597	Kabel 2000	4.000	26.1.2014	mat	m	
17		250.675	Koncovky 15	30.000	30.1.2014	mat	ks	
18		250.756	Plastový kryt 200x200	1.000	29.1.2014	mat	ks	
19		250.789	Podložky 30	46.000	6.1.2014	mat	ks	
20		250.823	Vývodka 25	32.000	8.1.2014	mat	ks	
21		250.854	Kotouč 50x3	2.000	11.1.2014	mat	ks	
22		250.879	Ocelový kryt 100	1.000	19.1.2014	mat	ks	
23		250.923	Kabel 3000	3.000	2.1.2014	mat	m	
24		250.945	Šroub M20	45.000	3.1.2014	mat	ks	
25			Suma	311				

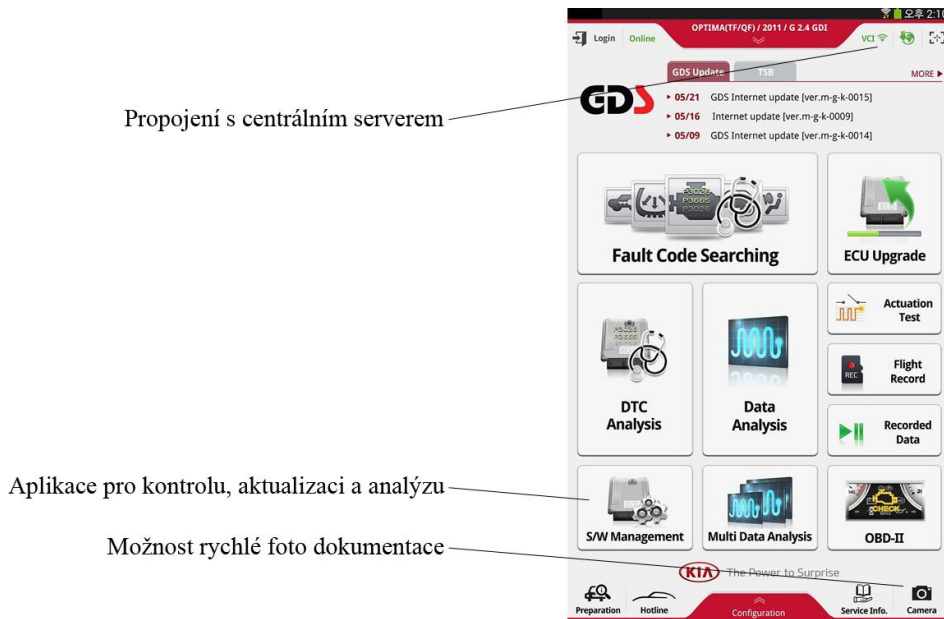
Obr 41 Stav skladu firmy Katona, s.r.o

Pro prohlížení DWG souborů používá aplikaci Autocad 360. Tato aplikace dokáže otevřít soubory z koncovkou dwg z desktopové verze Autocad Mechanical. Dále je umí upravit, to znamená, že uživatel může výkres předělat tvorbou libovolného tvaru a výkres okótovat. Uložená verze z této aplikace je pochopitelně kompatibilní zpět z desktopovou verzí. Tento import a export dwg souborů je prováděno přes cloudové úložiště aplikace. Do tohoto cloudového úložiště se uživatel přihlásí na jejich webové stránce www.autodesk360.com.

4.1.3. Mobilní diagnostický systém

Automobilová společnost Kia tento rok představila mobilní diagnostický systém s názvem GDS - Mobile (Global Diagnostics System). Jedná se o první generaci tohoto způsobu diagnostiky vozidel pro mobilní zařízení. Systém spočívá v tom, že v tabletu, čili přenosném zařízení má vyškolený servisní technik při ruce ovládací prvky, kterými může kontrolovat jednotlivé funkčnosti na automobilu. Na dotykovém displeji tabletu se zobrazí ikonky funkcí, podle kterých tablet s automobilem komunikuje a které elektronické systémy se můžou tímto způsobem kontrolovat a dále řešit. Jedná se zejména o aktualizaci ECU, čili řídicí jednotky vozidla, dále analýza DTC systému (elektronický protiskluzový systém a diagnostika OBD (emisní systém). Moderní vozy mají zabudované palubní softwary, které se díky mobilnímu diagnostickému systému rychle a efektivně zkontrolují a technik okamžitě zjistí, který elektronický systém ve vozidle vyžaduje aktualizaci, či zjistí jeho nefunkčnost a následnou opravu. Zásadní výhodou tohoto systému je jeho propojení s centrálním serverem společnosti Kia, který se dokáže aktualizovat v reálném čase. Dále je zde vestavěná podpora Bluetooth a bezdrátové připojení k internetu přes Wifi Direct díky rozhraní Compact Vehicle Communication Interface. To znamená, že se servisní technik může pohybovat kolem vozidla

bez nutnosti kabelového připojení a komunikovat s automobilem přes mobilní tablet na jakémkoliv místě kolem automobilu. Cílem tohoto nového řešení diagnostiky vozidel je zvýšit pohodlí pro servisní pracovníky, zvýšit přesnost oprav a snížit náklady na diagnostiku, neboť tento způsob vyžaduje menší finanční prostředky a umožní celkově zvýšit rychlost celého procesu. To ocení nejen tedy zákazník, ale také pracovník. Oproti jiným způsobům, tento nevyžaduje rozsáhlé školení pro užívání. Pracovník samozřejmě musí chápat výstupy jednotlivých analýz a kontrol, ale práce s tabletem je velice intuitivní a tím se jeho práce, jak bylo řečeno velice urychlí. Na následujícím obrázku je zobrazen uživatelská plocha prostředí GDS systému s jednotlivými aplikacemi a jejich přehledným seřazením v příjemném a přehledném pracovním prostředí.



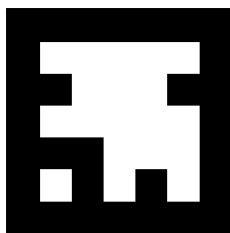
Obr 42 Aplikace GDS - Mobile [51]

4.1.4. Augmented reality - rozšířená realita

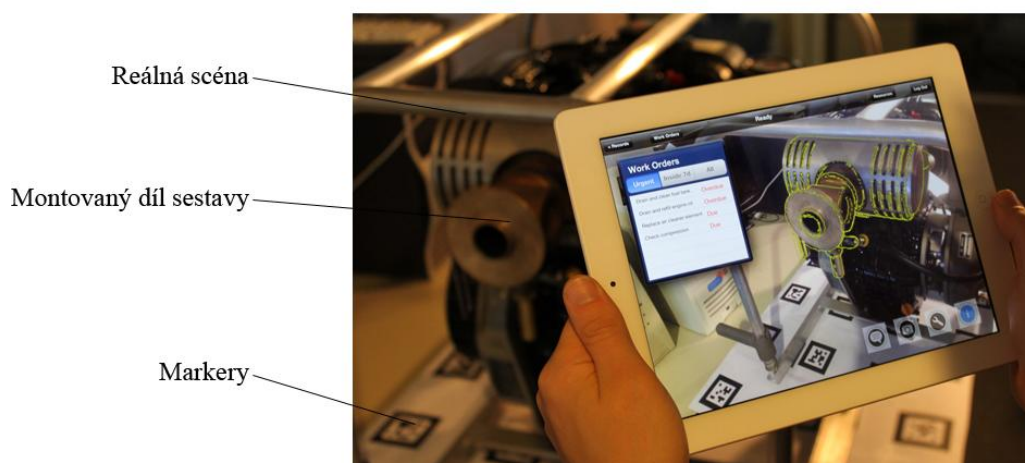
Jednou z nejzajímavějších využití tabletů je použít tyto mobilní zařízení s velkým a přehledným displejem pro snímání a práci s rozšířenou realitou. Dnešní tablety mají velice kvalitní fotoaparáty, které dokážou snímat reálnou scénu ve vysoké kvalitě. Po přidání objektů do takto zobrazené reálné scény pomáhají pro vytváření, tzn. interaktivních návodů. Návodky jsou interaktivní manuály například při montáži. Jde o to, že tablet bude snímat například scénu typu motor u automobilu. Tato scéna je v reálném čase zobrazována na displeji tabletu. Specializovaný software do této scény přidá animace montáže jednotlivých dílů sestavy motoru. Tyto animace pracovník vidí na displeji a přehledně se dozvídá, jaký díl patří na jaké místo a jeho způsob uchycení. Tuto animaci si pracovník může přehrávat a pozastavovat. Tento systém pracovních manuálů je velice efektivní při jakékoliv manipulaci se složitějšími pracovními operacemi jdoucími po sobě. Softwaru je jen nutné nadefinovat předmět, s kterým se bude manipulovat, poté vymodelovat jednotlivé montované součásti a nadefinovat způsoby jejich montáže na celou sestavu. Definování jednotlivých pozic při sestavování se provádí skrze, tzn. markery. Markery jsou obrázky, které software rozpoznává a dozvídá se z nich polohu a orientaci dílů na celek a celé scény. Tyto markery se přidávají do

reálné scény. Takže se umístí například na montovaný motor a pomocí jim se ohraničí pracovní prostor pro software. [52]

Za normálních podmínek by se tento postup montáže musel každému pracovníkovi na místě vykládat individuálně, ovšem tento systém se musí pouze jednou nadefinovat a poté si každý pracovník pracující s tabletem může tento manuál přehrávat. Další výhodou je jeho neustálé zlepšování a také jeho pružné reagování na změny v sestavě a montáže při celém procesu. Na následujících obrázcích je tento postup pracovních manuálů názorně představen. [52]



Obr 43 Marker [53]



Obr 44 Snímaná scéna pomocí rozšířené reality [54]

4.2. Využití ve školství

Post-pc tablety mohou být používány buď jako pomocný nástroj ve výuce, kde plní funkci učebnic a poznámkových sešitů, ale také úplné nahrazení učebních pomůcek. Otázkou je, jaké výhody a naopak nevýhody může tento moderní způsob vyučování přinést.

Nejdříve se zaměřím na využití tabletů při náhradě učebnic. Existuje mnoho aplikací, které umožní prohlížet učebnice, skripta a poznámky ve formátech pdf a epub. Listování v knihách v papírové formě je zdlouhavé a při neopatrném zacházení může dojít ke ztrátě určitého listu či dokonce celé kapitoly. V elektronické podobě k tomuto problému nemůže dojít. Naopak žáci a studenti si mohou doplňovat do různých kapitol svoje poznámky pomocí dotykového pera nebo jednodušeji dotykem prstů po obrazovce. Tyto poznámky mohou být opětovně smazány, zvýrazněny a přepsány. Další výhodou, která usnadňuje prohlížení a učení z učebních materiálů v elektronické podobě je přibližování libovolné stránky. Přibližování se ve většině tabletů provádí funkcí Pinch to Zoom. Tato funkce umožňuje přiblížit obsah stránky dotykem a roztážením prstů po dotykové obrazovce. Nevýhodou této funkce je

nutnost podpory Multitouch, kdy dotyková obrazovka dokáže rozpoznat několik bodů doteku najednou. V dnešní době ale tuto funkci žádný tablet předních výrobců nepostrádá.

Určité nevýhody ale přináší nahrazení tabletů poznámkovým sešitem. Každé zařízení je buď vybaveno od výrobce poznámkovým blokem již nainstalovaný v operačním systému nebo tato doplňková aplikace může být stažena z obchodu z aplikacemi pro daný operační systém. Zapisování poznámek do tabletu pomocí dotykového pera má výhodu v nekonečném počtu stránek bloku, nastavení linkovaných či prázdných stránek, barvou a tloušťkou zapisovaného písma. Automatické opravování textu už ale může znamenat určitý problém. Dochází zde k riziku zvyšování nevědomosti základních pravidel pravopisu. Při automatickém opravování zejména u žáků na základních školách žáci nepřemýšlejí nad pravopisem, neboť tablet je chytré opraví sám a žáci si nemusejí všimnout, kde pravopisnou chybu udělali. Poté výhodou takového poznámkového programu je ve vypnutí automatického opravování chyb. Další nevýhodou tohoto způsobu zapisování poznámek je zvyknutí psaní dotykovým perem na displeji. Žáci si mohou zvyknout pouze na toto dotykové pero a klasická pera na papír můžou odmítat a v horším případě jsou neschopni s klasickým perem čitelně psát. Správné využití by mělo spočívat v zapisování pouze doplňkových poznámek a ne v úplném nahrazení psaní.

4.2.1. Tablety na českých školách

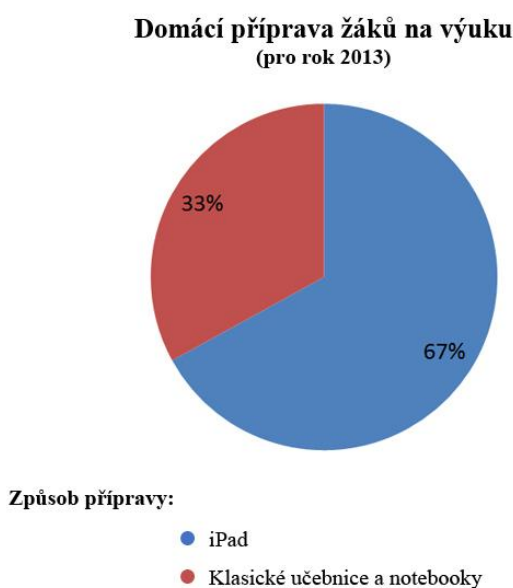
Ve školním roce 2013/2014 na několika desítkách škol v České Republice mohou žáci využívat tablety pro výuku. S podporou EU a její dotací 4,5 miliard korun pro základní školy a 1,5 miliardy korun pro střední školy pro tento projekt. Jedná se o velký pokrok v tomto novém trendu, kdy učebnice a sešity sice nejsou zcela nahrazeny tablety, ale výuku je možno bez větších obtíží přednášet touto formou. S novým způsobem vedení výuky a přednesu probírané látky pomocí tabletů má ale také své nevýhody. Výuku zvládá pouze polovina učitelů, pro které je přednášet látku s tablety obtížné a vyžaduje pečlivější přípravu. Také vhodnost použití tabletu na daný předmět nemusí být zcela vhodné. Především na základních školách se výuka českého jazyka a matematiky skrz tablety může zpomalit. Proto se tento projekt testuje na vybraných předmětech a na vybraných skupinách žáků. Využití tablet jako zápisník nahrazením klasického sešitu se osvědčilo ve dvou třetinách předmětů. Zapisování je pohodlné s neomezeným počtem stran a možností zvýraznit libovolnou část textu. Pro předměty z oblasti ekonomie, účetnictví či managementu je tento způsob velice praktický. Zatím se úplné nahrazení klasické výuky novým způsobem neočekává. Ovšem postupné zavádění a testování má pozitivní výsledky. Kombinace klasické a modernější výuky je zatím ideální způsob, jak na tento nový trend postupně připravit žáky, studenty a učitele. [55]

Škola na dotek - v listopadu roku 2013 se Praha 6 stala první radnicí v České republice, která započala tento projekt plánovaným nákupem tabletů na celkem patnáct základních škol. Tablety chce vybavit jak žáky, tak také učitelé. Celková cena tohoto projektu bude činit deset milionů korun a plánované dokončení se odhaduje do září v roce 2014. Prvním plánovaným krokem v tomto projektu je zaučit samotné učitele s prací s tablety a hlavně je naučit vést svoji výuku tímto způsobem. Prvně musí učitel zcela bez problému ovládat tato zařízení a až poté se s touto výukou budou moci seznámit samotní žáci. [56]

Každá ze základních škol budek tomuto projektu přistupovat odlišně. Závisí na každé škole, na kolik procent budou svoji výuku realizovat pomocí tabletů a hlavně na jaké předměty je budou používat. Obory předmětů se budou specializovat na přírodovědní a technické. [56]

Aby se vyřešily celkové problémy, které mohou nastat ze strany pedagogů se zavedením tabletů do výuky, ředitelé škol se supervizory si pokládali otázky a názory na danou problematiku, aby zjistili, jaké negativní a naopak pozitivní stránky tento projekt přinese. Samotnou podporu učitelů se v tomto směru například zabývá PhDr. Ondřej Neumajer, Ph.D., který tuto problematiku vyučuje na Katedře informačních technologií a technické výuky Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, a který řešení problematiky s řediteli pomocí supervize podporuje. [56]

Projekt Flexibook 1:1 - tohoto projektu se v roce 2013 zúčastnilo šestnáct základních škol a víceletých gymnázií, kde s tablety pracovalo 65 pedagogů a 528 žáků. Jeho cílem je ověřit přínos moderních technologií ve výuce. Projekt také probíhal v široké škále předmětů, mezi které patřili český jazyk, matematika, zeměpis a přírodopis. Učitelé pouze museli projít krátkým školením, neboť samotná výuka s tablety vyžaduje naprosto jinou přípravu na vyučovací hodinu. V samotných tabletech žáci najdou jak klasické učebnice převedené do tabletu ve formátech pdf či epub (elektronická knížka), tak také aplikace s multimediálním obsahem. To znamená, že jsou žákům podávány informace pomocí fotografií, audio nahrávek a videí. Nevýhodou těchto aplikací je stále jejich počet. Není jich zatím dostatek, aby se hovořilo o velice kvalitních aplikacích a jejich velkém počtu. V následujícím grafu je znázorněna příprava žáků v ČR na výuku v domácím prostředí. Je patrné, že tablet je pro žáky mnohem přívětivější forma příprava. Tato zcela nová příprava je před klasickou učebnicovou přípravou napřed o celých 34%. Zajímavý fakt je také ten, že se do klasické přípravy na výuku řadí také notebooky, které i přes jejich všestrannost a využitelnost nedosáhly procentuálního zastoupení, kterého dosahuje příprava přes iPad. [57]



Graf 7 Domácí příprava žáků na výuku [57]

Západočeská univerzita v Plzni - na Fakultě aplikovaných věd, konkrétně na Katedře matematiky se nakoupili iPady, které se postupně budou v menší míře zavádět také do výuky. Nebude se jednat o zavedení iPadů do běžné výuky ve stylu nákupu několika desítek zařízení. Bude se jednat o pomocný nástroj například při psaní testů. Dosud se testy psali na notebookech, kde studenti využívali matematickou online službu Wolfram Alpha. Nyní by se

měli namísto notebooků využívat tablety. Wolfram Alpha bude využívána buď jako nainstalovaná aplikace a nebo bude spouštěna přímo z webového prohlížeče. Vestavěná aplikace je samozřejmě výhodnější, neboť je lépe optimalizovaná a přehlednější.

Tablets for schools - tento zajímavý projekt je jakási nezisková kampaň, kterou celosvětově podporují přední akademici, učitelé, ředitelé, firmy a samotná vláda. Jejím cílem je inspirovat školy po celém světě a názorně ukazovat, jaké má tento způsob výhody v oblasti vzdělávání. Na jejich stránkách <http://www.tabletsforschools.org.uk> jsou rady, jaký tablet pro výuku vybrat, jaké jsou jeho specifikace, jakým stylem s tímto zařízením při výuce zacházet a také sdílené rady a zkušenosti z ostatních škol v tomto směru. [58]

Podle IDC statistiky přibýlo v České republice dvojnásobně více tabletů, než tomu bylo za rok 2012. Toto zvýšení prodeje znamená, že se v ČR stávají tablety, konkrétně post-pc tablety velice populární a v budoucnu bude přibývat škol, kde se tento moderní způsob výuky bude dále zavádět a postupně zdokonalovat. Samotný trh s tablety roste na úkor prodeje notebooků klasických a mininotebooků. V roce 2012 představoval trh s mininotebooky okolo 12% všech notebooků, v roce 2013 je to pouze už jen 4%. Tento nárůst prodeje tabletů může být zapříčiněn jejich nižší cenou, než je tomu u notebooků. Zajímavý fakt je pohled do budoucna, kde v roce 2017 se odhaduje prodej tabletů v České republice na dva milióny kusů ročně. Jednalo by se o třikrát tak větší nárůst prodeje, než v roce 2013. [59]

IDC statistiky prodeje tabletů v České republice k datu	
Rok	Prodej [ks]
2012	293 000
½ 2013	300 000
2013	670 000

Tab 13 IDC (International Data Corporation) statistiky prodeje tabletů v ČR [55]

5. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo porovnat operační systémy, které se na tabletech používají a využití tabletů. Práce také mapuje vývoj tabletů a operačních systémů, které se na prvotních dotykových zařízeních používala od roku 1982 až po současnost.

Porovnání operačních systémů proběhlo na třech tabletech. Každý z nich obsahoval jiný operační systém. Výběr těchto operačních systémů jsem zvolil podle celosvětového využívání. Jednalo se o systémy Android 4.0.3, iOS 4 a Windows 8. Pro jejich srovnání jsem použil zadaná kritéria, která jsem nadefinoval a následně v programu Criterium DesicionPlus vyhodnotil. Z výsledů grafického zobrazení rozhodovacího procesu vyplynulo, že nejvýhodnější operační systém je iOS. Ovšem tento systém se stal nejvýhodnějším podle zvolených kritérií. Nemůže se jednoznačně konstatovat, že se jedná o nejvýhodnější operační systém pro tablety ve všech oborech využití a pro všechna kritéria, která se na tyto systémy dají nadefinovat. Další zjišťování kritérií a jejich podrobnou analýzu a vyhodnocení pro například konkrétní průmyslová odvětví, kde se tablety využívají by vedlo ke zlepšování funkčnosti tabletů a hlavně operačních systémů a tím by se nadále zvyšovalo zastoupení dotykových zařízení v průmyslové praxi.

Druhým hlavním bodem bylo popsat možnosti využití tabletů. Tuto kapitulu jsem rozdělil do dvou základních skupin využití. Jednalo se o průmysl a školství. Pro oba způsoby využití se dnes používají naprosto odlišné typy tabletů. V průmyslu se jedná o velice odolné průmyslové tablety, které odolávají všem nepříznivým vlivům, které mohou na pracovišti nastat. Také se používají klasické post-pc tablety jako například ve firmě Katona, s.r.o, kde jsem se dozvěděl jejich využívání tabletů ve formě pomocníků pro emailové klienty, řešení fakturací a jednoduchý správce skladu. Rozšířená realita, která je popsána v této práci pro montáž a manipulaci složitějších sestav by se v budoucnu samozřejmě uplatnila také ve zdravotnictví ve formě pomocníků při operacích. Celý tento systém interaktivních návodek bude mít opravdu velké uplatnění a tablety se díky nim stanou nedílnou součástí v průmyslové praxi a dalších odvětvích. Školství využívá nejvíce tablety Apple iPad. Už přes dva roky běží v České republice několik projektů, které jsou zaměřené buď konkrétně na využití tabletů při výuce a domácí přípravě žáků a nebo celkově modernizovat vzdělávací systém. Z celého tohoto projektu tabletů ve výuce vyplynulo, že je zatím nejideálnější kombinace s využitím klasické formy výuky spojenou s tablety. Vliv na kvalitu výuky má stále především samotný učitel a je jen na něm, jakým směrem svojí výuku bude směřovat a jakých pomůcek toho dokáže docílit.

Seznam literatury

- [1] PCMag. *Tablet computer* [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/52520/tablet-computer>
- [2] Tablet Apple iPad [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
http://diit.cz/sites/default/files/images/2176/gallery2_2256_0.jpg
- [3] Asus. *Eee Pad Transformer TF101 Mobile Docking* [online]. [cit. 2014-03-31].
Dostupné z:
http://www.asus.com/Tablets_Mobile/Eee_Pad_Transformer_TF101_Mobile_Docking/
- [4] Přídavná klávesnice ASUS EEEPad Transformer [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: <http://crnchy.com/wp-content/uploads/2011/06/asus-transformer-keyboard2.jpg>
- [5] Přídavná klávesnice pomocí bluetooth pro Apple iPad [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: http://targus.com/us/content/images/thumbs/0000508_bluetooth-keyboard-for-ipad.jpeg
- [6] SmartMania. *S-Pen: Užitečný pomocník se spoustou funkcí* [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: http://smartmania.cz/recenze/recenze-samsung-galaxy-note-ii-dokonalyle-ne-pro-kazdeho-3728?chapter_id=318&chapter_url=dotykove-pero-s-pen-funkce-multi-window
- [7] Dotykové pero stylus S-pen [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://ioomobile.com/iioimages/Samsung%20ETPN510SWEGWW%20Wacom%20Touch%20S-Pen%20Stylus%20for%20Galaxy%20Note%208.0%202002.jpg>
- [8] Možnost zasunutí dotykového pera do těla tabletu [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: http://tabtimes.com/sites/default/files/Samsung%20Galaxy%20Note%2010.1%20white_1.jpg
- [9] ITC manažer. *Historie tabletů: Přehled od prvopočátků po současnost* [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: <http://www.ictmanazer.cz/2014/03/historie-tabletu-prehled-od-prvopocatku-po-soucasnost/>
- [10] Pencept 1982 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/3/3e/PenceptPenPad200.jpg>
- [11] GribPAD 1989 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://oldcomputers.net/pics/gridpad-right.jpg>

- [12] PentPoint OS 1991 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://www.computerra.ru/upload/apismenny/go-communicator-interface.jpg>
- [13] ThinkPad 1992 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://oldcomputers.net/pics/ibm-thinkpad-750c.jpg>
- [14] MessagePad 1993 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://dimg.donga.com/wps/NEWS/IMAGE/2013/04/02/54138206.3.jpg>
- [15] Omnigo 100 1993 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
http://pdadb.net/img/omnigo_100.jpg
- [16] PalmPilot 1997 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://home.comcast.net/~zacware/images/zacwheel.gif>
- [17] QBE 1999 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
http://welldesign.com/wp-content/uploads/2012/08/Qbe-PC-tablet_01.png
- [18] PaceBlade 2000 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
http://www.transmetazone.com/articleimages/paceblade_perspec.jpg
- [19] Microsoft Tablet PC 2002 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4f/Tablet.jpg>
- [20] M1300 2003 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: <http://www.notebook-driver.com/wp-content/uploads/2008/10/gatewaytabletpcm1300.jpg>
- [21] Nokia 770 Internet Tablet 2005 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
<http://www1.pcmag.com/media/images/113480-nokia-770-internet-tablet-angle-in-case.jpg>
- [22] Archos 605 Wifi 2007 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-03-31]. Dostupné z:
http://cnet3.cbsistatic.com/hub/i/2008/04/22/ba3c30ab-f4d6-11e2-8c7c-d4ae52e62bcc/1a95ef16073d6132a0bbf44d48967804/ARCHOS605_BCAT_low.jpg
- [23] iPod Touch 2007 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z:
http://img.tomshardware.com/us/2007/11/12/holiday_buyers_guide_2007/apple_ipod_touch.jpg
- [24] HP TouchSmart [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z:
http://regmedia.co.uk/2007/07/12/hp_iq770_front.jpg
- [25] J3400 2009 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: http://cdn-static.zdnet.com/i/story/30/39/628877/motion_j3400_front.jpg
- [26] Svět hardware. *Začínáme s PDA: co je dobré vědět* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/zaciname-s-pda-co-je-dobre-vedet/18954>

- [27] ANAG. *Co je to čtečka e-knih?* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.anag.cz/co-je-to-ctecka-e-knih/cz/t-287/>
- [28] Pooh. *Tablet PC* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: http://www.pooh.cz/clanky/tabletPC/tablet_pc.asp
- [29] Tablet PC Fujitsu T580 – convertible [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: http://tablet-news.com/wp-content/uploads/2010/12/t580_twist_pen_on_tether-660x514.jpg
- [30] Tablet PC Lenovo X61 – slate [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: http://www.notebookcheck.net/fileadmin/_migrated/pics/lenovo_thinkpad_4_01.jpg
- [31] TNW. *Canalys* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://thenextweb.com/insider/2013/08/01/canalys-over-34m-tablets-shipped-in-q2-2013-android-overtakes-ios-with-53-share-compared-to-42-7/>
- [32] Computer Hope. *Memory card* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.computerhope.com/jargon/m/memocard.htm>
- [33] MacDailyNews. *NPD* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://macdailynews.com/2012/05/03/npd-apple-ipad-market-share-to-decrease-from-72-1-in-2012-to-50-9-in-2017/>
- [34] GSMArena. *OS (Operating System)* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.gsmarena.com/glossary.php3?term=os>
- [35] Uživatelské rozhraní operačního systému Android [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://ritchiesroom.com/wp-content/uploads/2012/01/Android-Ice-Cream-Sandwich-Homepage.jpg>
- [36] Android App Market. *Android Architecture Diagram* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.android-app-market.com/android-architecture.html>
- [37] Developer Android. *Android, the world's most popular mobile platform* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://developer.android.com/about/index.html>
- [38] Zastoupení Android verzí od roku 2009 do roku 2013 na tablety [graf]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://android.stackexchange.com/questions/46849/graph-of-android-api-distribution-over-time>
- [39] Lupa. *Android se dočká zesílení ochrany proti záškodnickým aplikacím* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.lupa.cz/clanky/android-bude-detekovat-podezrelou-cinnost-aplikaci-ma-rozpoznat-ty-zaskodnicke/>

- [40] Prostředí Windows 8 Metro [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://cdr.cz/sites/default/files/images/5452/charmsba-100010353-orig.png>
- [41] ZDNet. *Here's the one Microsoft Windows 8 slide that everyone wants to redo* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.zdnet.com/blog/microsoft/heres-the-one-microsoft-windows-8-slide-that-everyone-wants-to-redo/10736>
- [42] Windows. *The New Windows* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://windows.microsoft.com/en-us/windows-8/meet>
- [43] IHNED. *Windows 8.1: Lepší operační systém není, ale Metro ještě potřebuje aplikace a úpravy* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://tech.ihned.cz/c1-61023640-windows-81-recenze>
- [44] Prostředí iOS 7 [obrázek]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://tabtimes.com/sites/default/files/ioS7-screen.jpg>
- [45] Developer Bada. *The basic Architecture and UI of bada* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://developer.bada.com/article/The-Basic-Architecture-and-UI-comparisons-between-bada-and-iOS>
- [46] Mobilenet. *Recenze Apple iOS 7* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://mobilenet.cz/clanky/recenze-apple-ios-7-13182>
- [47] Zastoupení iOS verzí na iPad pro rok 2013 [graf]. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <https://chitika.com/insights/2013/ios-distribution-update>
- [48] KDS VSB. *Metody stanovení vah kritérií* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/mhd/kvalita-vahy.htm>
- [49] Pantek. *Wonderware průmyslové počítače* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://www.pantek.cz/produkty/wonderware-hardware/tablet-pc.html>
- [50] Computerworld. *Průmyslové tablety nabízí v Česku Panasonic* [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/aktuality/prumyslove-tablety-nabizi-v-cesku-panasonic-50080>
- [51] Aplikace GDS - Mobile [obrázek]. [online]. [cit. 2014-06-22]. Dostupné z: http://www.kia.com/cz/-/media/cz/add-ons/images-box/enlarge/news/20140603_615x410_3.jpg
- [52] Forrester. *Transform tablets* [online]. [cit. 2014-06-22]. Dostupné z: http://blogs.forrester.com/jp_gownder/13-09-19-transform_tablets_into_the_ultimate_sales_tool_with_augmented_reality_apps

- [53] Marker [obrázek]. [online]. [cit. 2014-06-22]. Dostupné z: <http://creativejs.com/wp-content/uploads/2012/03/marker.png>
- [54] Snímaná scéna pomocí rozšířené reality [obrázek]. [online]. [cit. 2014-06-22].
Dostupné z:
http://www.shephardmedia.com/static/images/article/NGRAIN_AR_Capability.jpg
- [55] Zprávy Aktuálně. Tablety jdou do škol, ale učebnice nejsou ještě mrtvé [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: <http://zpravy.aktualne.cz/domaci/tablety-jdou-do-skol-ale-ucebnice-nejsou-jeste-mrtve/r~f1d1933c122511e3a431002590604f2e>
- [56] Novinky. Tablety do škol [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z:
<http://www.novinky.cz/vase-zpravy/praha/praha-6/3782-21396-tablety-do-skol--praha-6-spousti-jako-prvni-v-cr-projekt-skola-na-dotek.html>
- [57] Zprávy idnes. Výuka s tablety děti baví. Časem by mohly být v každé škole, zvažuje stát [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z: http://zpravy.idnes.cz/vyuka-s-tablety-0iq-/domaci.aspx?c=A131016_211430_domaci_jj
- [58] Tablets for Schools. [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z:
<http://www.tabletsforschools.org.uk>
- [59] Tablets for Schools. Prodej tabletů v Česku poroste, míní analytici. Důvodem je nižší cena než u notebooků [online]. [cit. 2014-04-01]. Dostupné z:
http://www.rozhlas.cz/zpravy/domaciekonomika/_zprava/prodej-tabletu-v-cesku-poroste-mini-analytici-duvodem-je-nizsi-cena-nez-u-notebooku--1272365