

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačních technologií**



**Diplomová práce**

**Operační systém Mac OS X**

**Bc. Štěpán Frynta**

© 2012 ČZU v Praze

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Štěpán Frynta**

obor Informatika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze čl. 17 odst. 2 určuje tuto diplomovou práci.

Název práce: **Operační systém Mac OS X**

## Osnova diplomové práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Operační systémy Apple
4. Srovnání systémů platformy Apple a Microsoft
5. Hodnocení a očekávaný vývoj
6. Závěr
7. Seznam použitých zdrojů
8. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 60 - 80 stran

Doporučené zdroje:

1. Pogue, D.: Mac OS X Leopard - Kompletní průvodce. Brno, Computer Press, 2008. 903 s. ISBN 978-80-251-1193-1
2. Young, Jeffrey S. - Simon, William L.: iKona Steve Jobs. Bratislava: Eugenika, 2008. ISBN 978-80-8100-077-5
3. Čada, Ondřej: Mac OS X - krok za krokem II. Praha: Grafika Publishing s.r.o., 2003. 212 s. ISBN 80-903152-3-2
4. Boháček, Karel. Mac OS X 10.6 Snow Leopard: jaký je nový systém Applu [online]. < <http://www.zive.cz/clanky/mac-os-x-106-snow-leopard-jaky-je-novy-system-applu/sc-3-a-148615/default.aspx> >
5. Šindelář, Adam. Root.cz [online]. < <http://www.root.cz/clanky/mac-os-x-je-taky-unix-1-historie> >
6. Král, Vlastimil. Výtah z recenzí Snow Leoparda [online]. < <http://www.muymac.cz/art/sw/snowleo-vytah-z-recenz-31-8-09.html> >

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2011



  
.....  
Vedoucí katedry

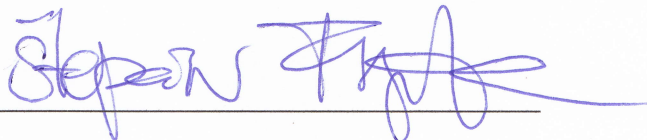
  
.....  
Děkan

V Praze dne: 15. 1. 2010

## Čestné prohlášení

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

V Praze dne 3. dubna 2012



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stepan', is written over a horizontal line.

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu **Ing. Jiřímu Vaňkovi, Ph.D.** za odborné a cenné rady, ochotu a trpělivost při vedení diplomové práce. Dále bych rád poděkoval panu **Ing. Tomáši Hauerlandovi**, ze společnosti Škoda Auto, a.s., za velmi vstřícné a laskavé jednání během zpracování diplomové práce. Rovněž také děkuji panu **Ing. Janu Jarošovi, DiS.**, ze společnosti iStyle CZ, s.r.o., za poskytnutí nezbytných informací týkající se některých kapitol diplomové práce.

# Operační systém Mac OS X

---

## Operating system Mac OS X

### Souhrn

Diplomová práce analyzuje úroveň multiplatformního přístupu společnosti Apple v nejnovější verzi jejího operačního systému Mac OS X Lion při provozu ve firemních sítích založených na platformě společnosti Microsoft a jejích produktech. Je analyzována kompatibilita například v těchto oblastech: souborové systémy, sdílení dat, kancelářské aplikace, vzdálená správa či šifrování dat. Tyto oblasti jsou zkoumány z pohledu administrátora firemní sítě. Oslovení správci sítí vybraných českých firem poskytli své zkušenosti telefonicky či během osobní schůzky. Každá oblast je po charakteristice následně vyhodnocena. Pozornost je věnována především praktické použitelnosti daného řešení. U výše uvedených oblastí je vždy uvažováno pouze řešení poskytované přímo výrobcem operačního systému. Výjimkou je oblast šifrování dat, kde je provedena analýza navrhovaného řešení od společnosti dlouhodobě se zabývající bezpečností dat.

### Klíčová slova:

mac os x, lion, apple, hfs+, boot camp, quartz 2D, smb, afp, iWork, filevault 2

### Summary

Diploma thesis analyses the level of Apple's multiplatform approach in its newest version of the operating system Mac OS X Lion which is used in the corporate networks based primarily on the Microsoft's platform and its products. The compatibility is analyzed in the following areas, e.g.: file systems, file sharing, office suite, remote access or file encryption. These areas are examined from the perspective of an administrators, whose provided their experiences via phone conversation or during a personal meeting. Each area is evaluated after its theoretical introduction. The evaluation is primarily based on the practical use of each solution. Diploma thesis analyses only the features provided by the operating system's manufactures except the file encryption which can be offered by the third party's company.

### Keywords:

mac os x, lion, apple, hfs+, boot camp, quartz 2D, smb, afp, iWork, filevault 2

---

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíl práce a metodika.....	10
3	Operační systémy Apple.....	12
3.1	Vznik platformy Mac OS X.....	12
3.1.1	Fúze společností Apple a NeXT.....	13
3.1.2	Unixové jádro .....	17
3.1.3	Prvky operačního systému NeXTSTEP.....	19
3.1.4	Prvky operačního systému Mac OS.....	19
3.1.5	Multimediální komponenty.....	20
3.1.6	Systémové procesy.....	21
3.1.7	Funkční prostředí .....	21
3.2	Komerčně vydané verze.....	22
3.3	Mac OS X Lion.....	24
3.3.1	Možnosti přechodu.....	25
3.3.2	Požadavky na hardware.....	26
3.3.3	Nové prostředí .....	27
3.3.4	Mission Control .....	28
3.3.5	Celoobrazovkový režim.....	30
3.3.6	Rozšířený správce souborů Finder.....	31
3.3.7	Automatické ukládání a obnovení.....	31
3.3.8	Zálohovací systém Time Machine .....	32
3.3.9	Technologie Sandboxing .....	33
3.3.10	Šifrování dat FileVault 2.....	35
4	Srovnání systémů platformy Apple a Microsoft .....	36
4.1	Možnosti práce s PDF dokumenty .....	37
4.2	Připojení sdíleného disku.....	39
4.3	Kompatibilita souborových systémů.....	40
4.4	Microsoft Office pro Mac 2011 .....	43
4.5	Vzdálená správa.....	45
4.6	Implementace počítače Apple do firemní Wi-Fi sítě.....	48
4.7	Připojení tiskáren .....	49

4.8	Šifrování dat .....	50
5	Hodnocení a očekávaný vývoj .....	57
5.1	Šifrování dat celého disku .....	57
5.1.1	Vyhodnocení .....	59
5.2	Odhad trendu .....	60
6	Závěr .....	61
7	Seznam použitých zdrojů .....	62
8	Přílohy.....	66



# 1 Úvod

Současný operační systém společnosti Apple nese označení *Mac OS X 10.7 Lion* a jedná se o první verzi tohoto operačního systému odstraňující jazykovou bariéru pro české uživatele díky lokalizaci celého systému do češtiny, a to včetně dodávaných aplikací a kompletní nápovědy. *Lion* je nástupcem velmi úspěšného předchůdce jménem *Snow Leopard*, který nastartoval zvyšující se prodeje počítačů Apple a především růst spokojenosti jejich uživatelů. Stále platí, že jediná legální a přirozená možnost práce s tímto operačním systémem je pouze na počítačích Apple, jelikož *Mac OS X* je uzavřenou platformou. Je sice možné provozovat systém na počítačích konkurenčních platform Microsoft či Linux za použití externího emulátoru technického vybavení zvaného *EFi-X*, ale jedná se o nelegální čin a navíc výsledek není příliš uspokojivý. Mezi hlavní přednosti systému patří jeho rychlost a svižnost, která je založena na bezchybné komunikaci mezi operačním a technickým vybavením počítače s absencí jakékoliv nekompatibility komponent.

Stejně jako u předchozí verze *Snow Leopard*, rozvíjí jeho nástupce *Lion* základní myšlenku celé platformy nabídnout uživateli jednotné, uživatelsky přátelské rozhraní, disponující jednoduchým a intuitivním ovládáním. Nadále rovněž platí integrace stovek funkcí a nespočtu kancelářských či multimediálních aplikací přímo v instalačním balíčku. Odpadá tedy nutnost dokupovat a instalovat produkty firem třetích stran. Systém disponuje vestavěnou podporou serveru Microsoft Exchange 2010, která účinně zmenšuje bariéru mezi platformami Apple a Microsoft. Pro firmy a organizace je tedy stále snazší transformovat se či zahájit provoz svých podnikových informačních systémů na platformě *Mac OS X*. Jednou z filozofií společnosti Apple je při vývoji operačního systému nadále odstraňovat jeho možné nevýhody při provozu ve firemním prostředí. Postupné odbourávání bariér přechodu podniků a organizací na systém *Mac OS X* vede k rostoucímu tržnímu podílu společnosti Apple na trhu s osobními počítači a operačními systémy.

## 2 Cíl práce a metodika

Cílem diplomové práce je analýza úrovně multiplatformního přístupu společnosti Apple v korporátním prostředí založeném převážně na operačních systémech společnosti Microsoft. Trend integrace počítačů Apple do firemní sféry lze považovat za celosvětově i tuzemsky rostoucí. Již několik firem v České republice umožňuje svým zaměstnancům možnost volby mezi operačními systémy, které jsou provozovány v rámci jedné IT infrastruktury. Kritickým faktorem úspěchu koexistence různých operačních systémů v rámci jedné sítě je jejich přenositelnost a kompatibilita.

Diplomová práce navazuje na bakalářskou práci „**Operační systém Mac OS**“ téhož autora s cílem analyzovat úroveň implementace tohoto operačního systému do firemní sféry. O konkrétním postupu dosažení stanoveného cíle pojednávají následující odstavce metodiky práce.

Ve třetí kapitole „**Operační systémy Apple**“ jsou představeny zásadní historické momenty a podstatné souvislosti ve vývoji současné platformy Mac OS X operačních systémů společnosti Apple. Největší pozornost je věnována aktuální verzi Lion, jejíž charakteristika je nosnou částí této kapitoly. Jsou představeny technické specifikace a praktické funkce systému z pohledu uživatele. Některé pasáže této kapitoly, týkající se především historie operačních systémů Mac OS a Mac OS X, jsou z bakalářské práce přejímány či je na ně odkazováno.

Ve čtvrté kapitole „**Srovnání systémů platformy Apple a Microsoft**“ je provedena komparace operačních systémů dvou nejvýznamnějších výrobců současnosti – Microsoft s produktem Windows 7 a Apple se systémem Mac OS X Lion. Vyhodnocena je praktičnost multiplatformního přístupu ve zvolených oblastech z pohledu administrátora firemní sítě. Výběr oblastí je založen na zkušenostech administrátorů firemních sítí následujících společností: Škoda Auto, a.s.; Ringier Axel Springer CZ, a.s.; cre8, s.r.o. a Bydžov, s.r.o. Sběr informací byl realizován ústní schůzkou nebo telefonickým rozhovorem. Vybrány byly oblasti,

ve kterých došlo v poslední době ke značnému odbourání bariér mezi platformami. Lze tedy jednoduše porovnat, jakou přidanou hodnotu přináší výrobce daného operačního systému z pohledu multiplatformního přístupu.

V páté kapitole „**Hodnocení a očekávaný vývoj**“ je analyzováno navrhované řešení šifrování dat celého disku ve firemním prostředí od společnosti Check Point Software Technologies (Czech Republic), s.r.o., která se dlouhodobě specializuje na bezpečnost dat. Analýza vychází z testovacího provozu tohoto řešení ve společnosti Škoda Auto, a.s. Dále je proveden odhad vývoje v blízké budoucnosti a rovněž je analyzován tržní podíl společnosti Apple v rámci operačních systémů.

## 3 Operační systémy Apple

*„Genialita není o tom vytvářet složité věci, kterým málokdo rozumí, ale o tom, přetvářet velmi složité věci v jednoduché, kterým rozumí každý. Jednoduché ale designově krásné najednou.“<sup>[6]</sup>*

### 3.1 Vznik platformy Mac OS X

Apple představil ve své historii již dvě skupiny operačních systémů pro osobní počítače. První z nich nesla název Mac OS a její verze byly představovány 18 let, konkrétně tedy od roku 1984 až do roku 2002, kdy byl její vývoj oficiálně ukončen devátou řadou systému Mac OS 9. Druhá skupina byla pojmenována Mac OS X a byla uvedena na trh v roce 2001. „Jedná se o objektově orientovaný operační systém založený na stabilním základu *BSD Unix*<sup>1</sup>, vybavený vlastním jednotným vektorovým grafickým rozhraním *Aqua*. Díky jádru založenému na technologii Unix netrpí systém nečekanými pády a kritickými chybami. Dále disponuje naprostou stabilitou, vysokou bezpečností, preemptivním multitaskingem (více na straně 21) či víceuživatelským rozhraním. Od verze 10.4 je systém provozován na počítačích Apple s procesory od společnosti Intel.“<sup>[8]</sup>

Platforma Mac OS X vznikla kombinací prvků různých komponent operačních systémů dohromady. Konkrétně se jednalo o spojení objektově orientovaného operačního systému NeXTSTEP a jeho komponent s prvky původní skupiny operačních systémů Mac OS, zejména s poslední verzí Mac OS 9. Společnosti Apple se de facto podařilo skloubit pokrokové a uživatelsky úspěšné části různých systémů do jednoho celku. O konkrétních prvcích platformy Mac OS X pojednávají následující odstavce, které byly zpracovány podle [2], [3], [4] a [5]. Více o historii a charakteristice uvedených verzí platformy Mac OS pojednává bakalářská práce uvedená v seznamu použitých zdrojů diplomové práce pod číslem osm.

---

<sup>1</sup> V roce 1973 byl UNIX přepsán do jazyka C, aby byl snadno přenositelný mezi platformami. Zdrojové kódy systému byly poskytnuty například univerzitě Berkeley. Tak vznikla jedna z hlavních distribucí UNIX. Zkratka **BSD** znamená Berkeley Software Distribution. Zpracováno podle<sup>[10]</sup>.

### 3.1.1 Fúze společností Apple a NeXT

V roce 1985 opustil spoluzakladatel Apple Steve Jobs společnost, kterou v roce 1976 založil společně se Stevem Wozniakem a Ronem Waynem. Důvody jeho rezignace byly především značné neshody s tehdejšími výkonným ředitelem Johnem Scullym, kterého Jobs sám v roce 1983 přesvědčil k tomu, aby rezignoval jakožto tehdejší výkonný ředitel společnosti PepsiCo a převzal stejnou funkci ve společnosti Apple. Krátce po svém odchodu zakládá Jobs svoji další společnost pod názvem NeXT, jejíž předmětem podnikání byl prodej počítačů s vlastním pokrokovým operačním systémem. Aby nedošlo ke střetu zájmů s Apple, orientovala se společnost NeXT na prodej počítačů vzdělávacím institucím. Více o společnosti NeXT pojednává bakalářská práce <sup>[8]</sup> na stranách 10 až 12.

### Projekt WWW

V roce 1989 vytvořil Tim Berners-Lee pilotní návrh projektu obrovské hypertextové databáze s odkazy, kterou by mohli vědci využívat k prezentování a sdílení informací. Celý systém byl vyzkoušen na nově zakoupeném počítači NeXTcube s operačním systémem NeXTSTEP, na kterém byl posléze zprovozněn historicky první webový prohlížeč a webový server. Tim Berners-Lee měl na starosti programování všech základních prvků nutných pro funkční webovou prezentaci <sup>[27]</sup>. Jednalo se o následující prvky:

- HyperText Transfer Protocol (HTTP 0.9);
- HyperText Markup Language (HTML);
- první webový prohlížeč a editor WorldWideWeb (bez mezer);
- první software pro zajištění chodu HTTP serveru (CERN HTTPd – Hypertext Transfer Protocol daemon);
- první webový server s doménou *http://info.cern.ch*;
- první webové stránky, které charakterizovaly samotný projekt (viz Příloha č. 1); Absolutní adresa těchto webových stránek byla: *http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html* <sup>[27]</sup>.

„První webová stránka nabízela návštěvníkům podrobnější informace o hypertextu a systému odkazů. Nechyběl zde ani návod, jak vytvořit vlastní webové stránky a jak vyhledávat na webu informace. Později obsahovala tato stránka také informace, jak používat prohlížeč a jak založit vlastní webový server.“ [27]

„**HTTP** je internetový protokol původně určený k výměně hypertextových dokumentů mezi serverem a prohlížečem. Současná verze HTTP 1.1 umožňuje přenášet jakékoliv soubory a používá se i k mnoha jiným funkcím (např. spouštění vzdálených aplikací v rámci webových služeb). HTTP funguje na principu dotaz → odpověď, jednotlivé dotazy nejsou z pohledu serveru rozeznatelné. Proto je HTTP nazýváno tzv. *bezstavovým* protokolem. To bylo výhodou v době jednoduchých internetových prezentací, ale při programování složitějších webových aplikací to činí problémy, neboť HTTP např. neumožňuje uložení obsahu košíku v internetovém obchodě. Tuto nevýhodu lze překonat různými metodami, např. využitím cookies – malých textových souborů vytvářených webovým serverem a ukládaných do počítače uživatele prostřednictvím internetového prohlížeče.“ [24]

**HTML** je značkovací jazyk pro tvorbu webových stránek. „Slovo HyperText vyjadřuje možnost vzájemně propojovat texty na základě odkazů, slovo Markup označuje schopnost jazyka HTML přiřazovat významy jednotlivým blokům textu s pomocí speciálních značek nazývaných tagy a elementy (např. zobrazení části textu tučně). Jazyk HTML je zaměřen především na definování způsobu rozvržení dat na webové stránce. Tento jazyk je zjednodušenou verzí univerzálního značkovacího jazyka SGML, standardizovaného ISO normou. HTML vznikl v roce 1990 ve Švýcarsku a postupně se vyvíjel v závislosti na nejpoužívanějších prohlížečích až k současné verzi HTML 5, která ještě není konsorciem W3C doporučována a nebude již závislá na SGML. Současným standardem je verze HTML 4.01.“ [24], [25]

**WorldWideWeb** naprogramoval Tim Berners-Lee v roce 1990 jakožto první webový prohlížeč s editorem v jedné aplikaci a jednalo se o jedinou možnost, jak projekt WWW zobrazit. Jeho součástí byl WYSIWYG editor (z angličtiny „*what you see is what you get*“), díky kterému bylo možné zobrazit výslednou verzi dokumentu přímo na obrazovku prostřednictvím přímé manipulace s textem. Později byl prohlížeč přejmenován na Nexus, aby se předešlo záměně s „celosvětovou pavučinou“ World Wide Web (s mezerami mezi slovy). Zpracováno podle <sup>[26]</sup>.

Napsání programu WorldWideWeb v jazyce Objective-C<sup>2</sup> trvalo jeho autorovi pouze několik měsíců především díky využití tehdejšího počítače NeXT s operačním systémem NeXTSTEP, který již v té době obsahoval řadu pokrokových a nadčasových funkcí, které značně usnadnily celou práci. Příloha č. 2 zobrazuje snímek tohoto webového prohlížeče. Za zmínku stojí tlačítko „X“ v pravé části záhlaví okna, které vyvolalo ukončení aplikace. V okně „Tim’s Home Page“ lze však nalézt „nedokreslené X“. Nejedná se o grafickou chybu, nýbrž tento symbol uživatele informuje o tom, že dokument byl editován a nebyl ještě uložen. Tuto funkcionalitu později okopírovala společnost Microsoft, tak jako řadu dalších prvků, jako například hlavní lištu „Dock“ či logiku zobrazení adresy v aplikaci „Průzkumník“. Tento prohlížeč umožňoval přístup k diskuzním skupinám Usenet, využíval protokolu HTTP, jehož autorem byl právě Tim Berners-Lee, a protokolu FTP pro nahrání a stažení souborů. Zpracováno podle <sup>[26]</sup> a <sup>[27]</sup>.

---

<sup>2</sup> „**Objective-C** je počítačový jazyk navržený k sofistikovanému objektově orientovanému programování. Rozšiřuje standardní jazyk ANSI C o syntaxi pro definování tříd, metod a vlastností, stejně jako pro ostatní konstrukce, které navádějí k dynamickým rozšířením tříd. Konstrukce a syntaxe tříd jsou založené na jazyce **Smalltalk**, jedním z prvních čistě objektově orientovaných programovacích jazyků. Byl vyvinut již v roce 1972 a jeho zvláštností je, že není založen na zdrojovém kódu, ale na specifikaci virtuálního stroje, a proto se chová totožně na všech hardwarových a softwarových platformách a ke své činnosti nutně nepotřebuje žádný operační systém. Všechny datové typy jsou typu objekt, včetně bloku kódu. Jazyk a vývojové prostředí tvoří konzistentní celek, zastřešený grafickým uživatelským rozhraním. Jde o systém s vlastnostmi běžně očekávanými od operačního systému. Jazyk je jeho součástí a v tomto jazyce je celý systém vytvořen. Díky tomu je schopen sám sebe svými vlastními prostředky vyvíjet.“ <sup>[30]</sup> Jeho autorem je Alan Kay, vědecký pracovník ve výzkumném pracovišti PARC, o kterém více pojednává bakalářská práce <sup>[8]</sup> na stranách 9 a 26.

**CERN HTTPd**, později znám také jako W3C HTTPd, je historicky první software obsluhující webový server, který byl napsán v jazyce C a jeho autory jsou Tim Berners-Lee, Ari Luotonen a Henrik Frystyk Nielsen. Představen byl v roce 1990. Původně byl napsán pouze pro platformu operačního systému NeXTSTEP, ale později došlo k jeho rozšíření na další unixové systémy. Zpracováno podle <sup>[28]</sup>.

## Nadčasový operační systém

Firma NeXT nebyla úspěšná s prodejem svých počítačů. Investování do vývoje nových počítačů postupně ustávalo, až došlo k úplnému zastavení jejich výroby. Jobs se rozhodl změnit orientaci podnikání na vývoj vlastního operačního systému s názvem NeXTSTEP. Projektantem jeho vývoje byl pověřen Avie Tevanian, který s jeho týmem měl tehdy na starosti vývoj jádra<sup>3</sup> operačního systému Mach na americké univerzitě Carnegie Mellon.

V roce 1996 projevila zájem o operační systém NeXTSTEP společnost Apple pro své počítače. Firma nedisponovala dostatečně dobrým vlastním operačním systémem na to, aby mohla zvýšit svůj tržní podíl a přiblížit se konkurenci. Naděje na vytvoření nového vlastního operačního systému zvaného Copland byly pouze plané. Tehdejší výkonný ředitel Gil Amelio se proto rozhodl pro externího výrobce operačního systému s objektově orientovanou aplikační vrstvou. NeXT se podařilo zvítězit se svým produktem nad společnostmi Be, Microsoft či Sun, což jen podtrhuje, o jak dobrý operační systém se jednalo. Obě společnosti NeXT a Apple si tak navzájem vypomohly. Výrobce NeXT sice disponoval špičkovým operačním systémem, ale nebylo počítačů, na kterých by se systém prodával. Na druhé straně společnost Apple sice prodávala počítače, ale s nepříliš dobrým operačním systémem. Firma Apple tedy nakonec koupila nejen operační systém NeXTSTEP, ale i celou společnost NeXT. Po 11 letech se tak Steve Jobs vrací zpět do společnosti, kterou kdysi spoluzakládal. V roce 2000 byl pak oficiálně jmenován výkonným ředitelem Apple.

---

<sup>3</sup> **Jádro** tvoří základ operačního systému. Nejdůležitější částí jádra bylo tzv. předmětné programování. Jde o zestručnění často používaných položek v programovacím kódu. Tyto položky se pak daly opakovaně používat v mnoha jiných programech. Tehdy velmi náročná tvorba programů se díky tomu zjednodušila. Zpracováno podle <sup>[4]</sup>.



## Proč nebýt čistě „softwarovou“ firmou?

Tato část pojednává o filozofii Steva Jobse, vysvětlující z jakého důvodu prodávat produkty, které v sobě integrují hardware a software dohromady. Tato filozofie byla uplatňována ve společnostech, kde Steve Jobs působil. V průběhu času nastaly momenty, kdy nechybělo málo, a tato filozofie mohla být změněna. Avšak díky hrdosti a perfekcionismu Steva Jobse se tomu tak stalo pouze jednou v celé jeho kariéře – při sloučení společností NeXT a Apple.

„Selhání firmy NeXT v prodeji integrovaného produktu obsahujícího vlastní hardware a software nahlodalo celou Jobsovu filozofii. *„Udělalí jsme chybu, že jsme se snažili následovat stejný vzorec jako v Applu a vytvořit celý mechanismus. Myslím, že jsme si měli uvědomit, že svět se mění, a stát se softwarovou firmou hned od počátku.“* Ale ať se snažil jakkoliv, nedokázal se pro takový přístup nadchnout. Místo, aby prodával produkty jedné série, které by potěšili zákazníky, byl nyní chycen v byznysu, kde se pokoušel prodat vlastní software NeXT firmám, které si ho budou instalovat na různé platformy. *„To mě zrovna moc nepřitahovalo. Chtěl jsem prodávat celé integrované výrobky přímo lidem. Nedostal jsem se na tuto zemi, abych prodával standardní produkty a licence na software do podřadného hardwaru jiných firem. To se mi nikdy nelíbilo.“*“ [5]

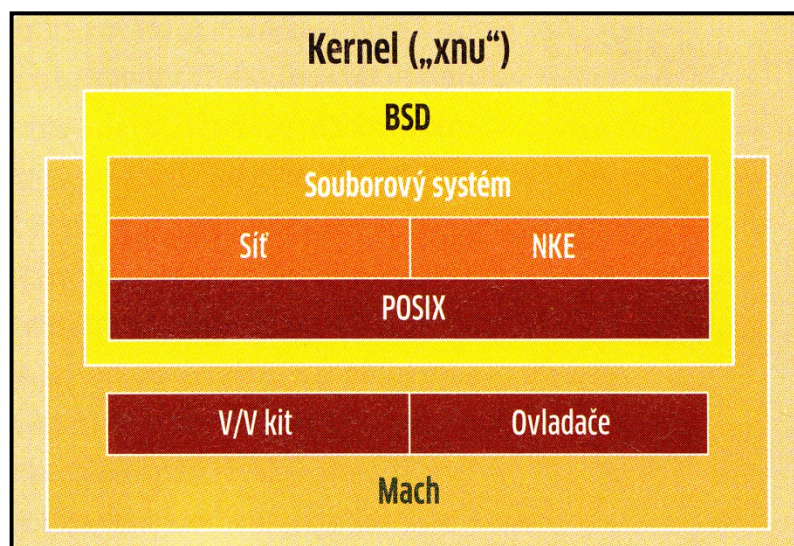
### 3.1.2 Unixové jádro

„Jádro platformy Mac OS X vytvořil Apple spojením dvou zdrojů: unixového orientovaného subsystému a mikrojádra Mach 4.0. Správu pamětí, vláken, procesů a komunikaci s BIOS (Open Firmware) má na starosti jádro Mach, na které navazuje FreeBSD kernel<sup>4</sup>. Mach a BSD dohromady tvoří unixové jádro zvané XNU (XNU's Not Unix), jehož součástí je také I/O Kit. Kompletní systém pod názvem Darwin obsahuje více než 250 částí.

---

<sup>4</sup> Výraz pochází z angličtiny, jako **kernel** se označuje jádro operačního systému. Hlavní úlohou jádra je přidělování procesorového času a paměťového prostoru aplikačním programům a ovládání zařízení pomocí ovladačů. Platforma Mac OS X používá tzv. mikrojádru, které obsahuje jen základní funkce systému. Zpracováno podle [11].

Je dodáván společně s bohatou výbavou BSD a GNU<sup>5</sup> nástrojů. Prakticky všechny úrovně systému jsou typu Open Source s APSL či GPL licenci. Dá se říci, že Mac OS X je kříženec systémů BSD Unix, GNU vlastní technologie. Díky tomu může většina programů napsaných pro platformu Unix fungovat také v systému Mac OS X.“ [8]



Obrázek č. 1 - Jádro platformy Mac OS X [20]

„Na úrovni XNU se nachází velmi důležitá komponenta zvaná I/O Kit (V/V Kit, neboli vstupně-výstupní systém) založená na knihovně „libkern“ a programovacím jazyce C++. Na rozdíl od konkurence Windows, představuje I/O Kit další vrstvu mezi hardware počítače a zbytkem systému. Toto API<sup>6</sup> umí pracovat s vlákny, je rychlé a poradí si i se špatnými ovladači. Při připojení nového zařízení systém automaticky vybere třídu, vytvoří její instanci (ovladač) a uloží ji v I/O registru.“ [8]

<sup>5</sup> V roce 1984 bylo založeno sdružení pod názvem **GNU**, které vzniklo jako zkratka výrazu „GNU is Not UNIX“. GNU podporuje tzv. „svobodný software“ a vytvořilo licenci pro šíření software GPL (General Public Licence), která představuje legislativní nástroj zaručení svobody pro daný software. Společnost Apple disponuje vlastní licenci pod názvem APSL (Apple Public Source Licence). Téměř všechny části operačního systému Darwin jsou kryty právě touto licenci. Zpracováno podle [1] a [10].

<sup>6</sup> **API** je zkratka anglického výrazu *Application Programming Interface*. Představuje rozhraní pro programování aplikací. Jedná se o procedury, funkce či knihovny, které využívají programátoři při tvorbě programu. Nástroje typu OpenGL či DirectX nejsou totiž nic jiného, než standardizovaná grafická API, kterou využívají programátoři při tvorbě grafických programů a her. Zpracováno podle [11].

„Po odpojení zařízení se spustí destruktorka<sup>7</sup> a ovladač je vymazán z paměti. Tento framework umožňuje jednoduše a intuitivně pracovat s mnoha zařízeními pomocí jednotného rozhraní. Implementace nových ovladačů je tím podstatně jednodušší. Navíc vstupně-výstupní operace musí mít nejvyšší prioritu z procesů. V Mac OS X je tento přístup již delší dobu implementován přímo do nitra architektury, na rozdíl od konkurenčních produktů. Až do této úrovně se jedná o „unixový“ systém. Další úrovně jsou odlišné.“ [8]

### 3.1.3 Prvky operačního systému NeXTSTEP

„Nad operačním systémem Darwin se nachází řada služeb a knihoven převzatých ze systému NeXTSTEP, které se starají o grafické rozhraní a uživatelské aplikace. Jedná se například o objektový framework Cocoa. Toto víceúrovňové API zajišťuje snadný a rychlý přístup k určené podmnožině funkcí systému či propojení s knihovnamí. Všechny třídy spadající pod framework Cocoa lze rozdělit do dvou skupin: Application Kit a Foundation Kit. První umožňuje snadný přístup k technologiím jako je QuickTime a OpenGL. Druhá poskytuje přístup k vláknům, síťová propojení a práci s daty. Cocoa je pravděpodobně nejpoužívanější, nejdůležitější a nejlépe integrovaný framework v rámci platformy Mac OS X. Aplikace pro toto API mohou být napsány v jazyce Java nebo Objective-C, který představuje samostatný a velmi univerzální programovací jazyk. Poprvé byl představen právě v operačním systému NeXTSTEP.“ [8]

### 3.1.4 Prvky operačního systému Mac OS

„V platformě Mac OS X jsou použity také některé technologie z předešlých verzí Mac OS, především z deváté verze. Velmi důležitou částí je API Carbon. Jedná se o rozšiřitelný a univerzální C a C++ framework. Je velmi rozsáhlý a poskytuje kompletní přístup k většině komponent Mac OS X včetně OpenGL, kernelu a BSD.

---

<sup>7</sup> **Destruktorka** představuje speciální metodu třídy v rámci programovacích jazyků C++. Jeho činnost je velmi důležitá, jelikož uvolňuje veškerou paměť, kterou alokoval daný objekt během svého působení. Programátor je totiž zodpovědný za uvolnění paměti využívané objektem, který již není potřeba. Zpracováno podle [13].

Příkladem aplikace psané pro Carbon je oficiální ICQ klient pro platformu Mac OS X. Do této platformy byl také implementován plně funkční systém X-Window.“<sup>[8]</sup>

### 3.1.5 *Multimediální komponenty*

„Multimédia jsou oblastí, ve které počítače Apple dlouhodobě vynikají. Nejsilnější zvukovou knihovnou je *CoreAudio*. Obsahuje standardní vstupní, výstupní a mixovací funkce, umožňuje také syntetizovat MIDI<sup>8</sup>, vytvářet abstraktní zařízení a pracovat s neomezeným počtem kanálů. Podpora vstupních zařízení, které lze připojit přes *USB* či *FireWire*, je na velmi dobré úrovni. Knihovna je rozezná, automaticky zkonfiguruje a připraví k práci. *CoreAudio* pracuje v 64-bitovém formátu dat s využitím plovoucí desetinné čárky. Nejvhodnější pro multiplatformní projekty, hry a aplikace s prostorovým zvukem je knihovna *OpenAL*. Jedná se o *OpenGL* v oblasti zvuku a tvoří vhodnou alternativu ke knihovně *CoreAudio* či programu *QuickTime*, který obsahuje rozsáhlý výběr funkcí pro práci se zvukem a videem. Podporuje široké spektrum formátů videa a obrázků. Disponuje kvalitním „streamovacím“ nástrojem a dokáže nahrávat zvuk z vnějších zařízení. Představuje tak zcela kompletní multimediální nástroj.“<sup>[8]</sup>

„Zpracování obrazu je záležitost, která uživatele Mac OS X okouzlí. Po celém systému funguje *OpenGL* akcelerace. K dispozici jsou komplexní a velmi rychlé grafické nástroje *CoreImage* a *CoreVideo*. Jedná se o dvojici nástrojů, které slouží k rychlému zpracování obrazu a dosahují přesných výsledků. Jsou snadno přístupné přes API *QuickTime* či *Cocoa*. *CoreImage* dokáže ořezat, přebarvit či propojit obrazy. Obsahuje rozsáhlou sadu filtrů pro rozmazávání či osvětlení obrazu. Zatímco *CoreImage* je aplikováno vždy na jeden obrázek, *CoreVideo* podobným způsobem zpracovává video. Grafická knihovna *OpenGL* je vždy implementována do systému výrobce grafické karty. O veškeré grafické standardy se stará technologie *Quartz*, která v sobě obsahuje několik menších knihoven: *QuartzComposer*, *Quartz2D* a *ColorSync*. Díky těmto technologiím je Mac OS X

---

<sup>8</sup> **MIDI** označuje zkratku anglického *Musical Instrument Digital Interface*. Jedná se o označení standardu, rozhraní či přímo formátu používaného v hudebním průmyslu. Díky MIDI mohou počítače navázat přímou komunikaci v reálném čase s hudebními nástroji. V minulosti se zvuk ve formátu MIDI používal velmi často jako hudební pozadí pro počítačové hry. Zpracováno podle [11].

platformou, která obsahuje grafické prostředí na tak vysoké úrovni. Dále díky pokrokovému nástroji pro správu barev *ColorSync* lze považovat Mac OS X za pokročilý multimediální systém.“ [8]

### 3.1.6 *Systémové procesy*

„Nejdůležitější systémové služby a programy náleží bezvýhradně systému Mac OS X, nikoliv systému Darwin. Start celého systému je realizován aplikací *BootX*, která iniciuje ovladače pomocí programu *Kernel Extension Loader* a po skončení procesu zavede systémovou aplikaci *Init*. O přiřazení vstupů z klávesnice, myši a dalších periferních zařízení k určité aplikaci se stará komponenta *WindowServer*. Pro komunikaci mezi klientskou a serverovou částí systému se používá mechanismus *AppleEvents*. Program *Keychain* spravuje hesla a šifrovaná data v systému. Hesla ukládá do bezpečného úložiště chráněného uživatelským heslem. Systémová aplikace *Dock* umožňuje funkci *Exposé* či přepínání mezi aplikacemi. Program *Finder* obstarává většinu základních operací s daty na disku jako například kopírování souborů, procházení souborového systému, vypalování dat či správu pracovní plochy. Aplikace *Spotlight* představuje celo-systémový vyhledávací index, který umožňuje velmi rychlé vyhledání dat. Výsledky hledání jsou přehledně seřazeny v jednom okně podle typu, data či jiných zvolených kritérií.“ [8]

### 3.1.7 *Funkční prostředí*

„V prostředí Mac OS X je používán tzv. *preemptivní multitasking*. Jedná se o typ uspořádání souběžného zpracování několika úloh. V praxi to znamená, že uživatel může zároveň stahovat soubor z Internetu, tisknout dokument a sledovat video. Aby systém zůstal stabilní je zajištěno, že každému procesu se procesor bude věnovat rozumné množství času. Procesy jsou uspořádány dle terminologie *rodič-potomek*. Výsledkem je efektivnější spolupráce programů a špatně napsaný program tak nemůže omezovat ostatní aplikace či celý systém. Další využívanou funkcí je tzv. *multithreading*, který umožňuje souběžné zpracování několika úloh v rámci jednoho programu. Když například program pro úpravu filmů provádí

právě nějaký efekt, umožňuje dál pokračovat v editaci filmu. Systém je rovněž optimalizován pro využití více procesorů v rámci funkce zvané *symetrický multiprocessing*. Zátěž z několika programů (i z více-vláknové úlohy jediného programu) je tak rovnoměrně rozdělena a procesory jsou produktivně zaměstnány. Programům systému Mac OS X není přidělována fixní velikost paměti RAM, nýbrž je využívána *dynamická alokace* operační paměti. Operační systém paměť programům přiděluje a odebírá v reálném čase, takže kapacita RAM je plně využita a systém se tak stává stabilnějším.“<sup>[8]</sup>

### 3.2 Komerčně vydané verze

Platforma Mac OS X se stala již desátou řadou operačních systémů Apple, a proto se do jejího názvu přidala římská číslice X. Zároveň písmeno X poukazuje na spojitost s využitím technologie Unix. Novinkou bylo pojmenování hlavních verzí operačního systému podle velkých kočkovitých šelem, jako například Cheetah, Puma, Jaguar a další. Pro větší přehlednost jsou verze dále desetinně číslovány, aby byla zachována číslice 10 v názvu, tedy například 10.1, 10.2, 10.3 atd. Zpracováno podle<sup>[1]</sup>.

Stručnou charakteristiku jednotlivých komerčně vydaných verzí ilustruje následující obrázek, jehož informace byly zpracovány podle<sup>[7]</sup>,<sup>[8]</sup> a<sup>[9]</sup>. Podrobněji jednotlivé verze platformy Mac OS X představuje bakalářská práce<sup>[8]</sup> od strany 39 a dále. Aktuální verze Lion je podrobněji charakterizována v následující kapitole.

Komerčně vydané verze Mac OS X				charakteristika
název verze	kódové označení	datum představení		
<b>10.0</b>	Cheetah	březen 2001		první Mac OS X 10 kompletně nahrazující předchozí platformu Mac OS představení nového vektorového grafického rozhraní Aqua
<b>10.1</b>	Puma	září 2001		verze stále podporovala prostředí Mac OS 9 od ledna 2002 bude vyvíjen již jen Mac OS X a končí podpora pro uživatele Mac OS
<b>10.2</b>	Jaguar	2002		první verze nesoucí oficiálně jméno kočkovité šelmy ve svém názvu představení Quartz Extreme, iChat
<b>10.3</b>	Panther	2003		uživateli označován jako "první opravdu použitelný Mac OS X" představení rychlého přepínání uživatelů, Exposé, FileVault, webového prohlížeče Safari, video iChat
<b>10.4</b>	Tiger	2005		verze vyžadovala počítač Apple s rozhraním FireWire představení Spotlight, Dashboard, Automator, VoiceOver, Core Image, Core Video, Apple TV verze 10.4.4 byla první verzí Mac OS X kompatibilní s procesory Intel
<b>10.5</b>	Leopard	2007		podpora Intel x86 procesorů a poslední Mac OS X podporující PowerPC procesory představení Time Machine, dále Spaces (Plochy) a BootCamp plná podpora 64-bitových aplikací tato verze je registrovaným produktem Open Brand UNIX 03 na platformě Intel první operační systém založený na BSD technologiích s certifikací UNIX 03
<b>10.6</b>	Snow Leopard	2009		podpora již pouze procesorů Intel hlavní změny se týkaly zvýšení výkonnosti, efektivity a stability operačního systému přepsání aplikace Finder do jazyka Cocoa zrychlení webového prohlížeče Safari díky užití HTML a JavaScript technologií podpora MS Exchange Server pro Mail, iCal a Address Book podpora vícejádrových procesorů díky Grand Central Dispatch (GCD) technologii využití GPU grafické karty pomocí technologie OpenCL
<b>10.7</b>	Lion	2011		první komerční operační systém, který je distribuován pouze online přes Mac App Store představeny některé prvky z mobilní platformy iOS, například Launchpad nebo multi-touch (vhodné pro notebooky) představení Mission Control, maximalizace oken, obnovování aplikací, přenos souborů AirDrop snadné obnovení systému do původního stavu bez nutnosti fyzického média s instalací bezpečnější spouštění aplikací v Sandbox režimu šifrování dat na pozadí pomocí FileVault

Obrázek č. 2 - Přehled verzí Mac OS X [archiv autora]

### 3.3 Mac OS X Lion

Úplné označení aktuální verze operačního systému Apple pro osobní a přenosné počítače je **Mac OS X 10.7 Lion**. Jelikož je ale u posledních verzí kladen větší důraz na názvy kočkovitých šelem, než na dodržování zavedeného desetinného číslování, je poslední verze oficiálně představována jako Mac OS X Lion. Tato kapitola a všechny její podkapitoly byly zpracovány převážně podle [7] a [46].

#### Proč právě Lion?

Jedná se již o osmou komerčně vydanou verzi operačního systému Mac OS X, představenou přesně 10 let po vydání první verze zvané Cheetah. Volba názvu s kočkovitou šelmou má svoje opodstatnění s ohledem na počet či rozsah provedených změn oproti předchozí verzi. Například rozdíl mezi verzemi 10.5 a 10.6 byl jen kosmetický. Tomu odpovídá i logika užití konkrétní kočkovité šelmy v názvu verze. Mezi leopardem (reprezentuje verzi Mac OS X 10.5 Leopard) a sněžným leopardem (reprezentuje verzi Mac OS X 10.6 Snow Leopard) není signifikantně velký rozdíl, co se týče vědecké klasifikace zvířat – oba patří do stejného rodu. Rozdíl mezi kočkovitými šelmami, použitými v názvu konkrétních verzí, avizuje rozsah provedených změn.

Naproti tomu rozdíl mezi sněžným leopardem a lvem, reprezentující aktuální verzi, je zcela zásadní. Je tedy zřejmé, že verze Lion přináší celou řadu radikálních inovací a zásadních změn v systému. Jelikož byla osmá verze Lion takto neoficiálně korunována za „krále“ desáté řady platformy Mac OS X, lze předpokládat, že další vydaná verze bude reprezentovat jedenáctou řadu operačních systémů Apple Mac OS XI. Zvolením názvu Lion došlo k vyčerpání disponibilních názvů kočkovitých šelem pro desátou řadu, jelikož nad lvem již žádné další zvíře z hierarchického hlediska nefiguruje.



## Iniciativa „Zpátky k Macu“

Steve Jobs představil novou verzi Mac OS X Lion v rámci akce nazvané „Back to the Mac“, což v překladu do češtiny znamená „Zpátky k Macu“. Toto pojmenování bylo zvoleno zcela úmyslně, jakožto reakce na stížnosti související s přílišným soustředěním se na mobilní zařízení s operačním systémem iOS a dostatečnému nevěnování se osobním či přenosným počítačům Apple s operačním systémem Mac OS X. V současné době je Mac OS X Lion dodáván na osobních počítačích iMac, Mac Pro a Mac mini, nebo na přenosných počítačích MacBook Pro a MacBook Air. Zpracováno podle [7] a [14].

### **3.3.1**      *Možnosti přechodu*

Jedná se o vůbec první komerčně vydaný operační systém od společnosti Apple, který není primárně distribuován na fyzickém instalačním médiu (CD či DVD), ale je dostupný online přes webové rozhraní internetového obchodu Mac App Store. Tento obchod se zaměřuje pouze na aplikace určené pro počítače se systémem Mac OS X. Pro nákup v tomto obchodě je nutné zaregistrovat účet Apple ID s přiřazenou platební kartou. Nechce-li uživatel zadávat informace o své platební kartě či žádnou platební kartou nedisponuje, bohužel mu nebude umožněno prostřednictvím tohoto obchodu nakoupit. Je sice možné založit účet bez zadávání údajů o platební kartě, ale takový účet umožní pouze stahování aplikací, které jsou poskytovány zdarma. Již jednou zakoupené aplikace lze znovu stáhnout zdarma, jelikož systém ukládá záznamy o platební historii uživatele.

Uživatel si může zvolit, zda-li má zájem o kompletní novou instalaci systému či o upgrade předchozí verze. Povýšení předchozí verze na nový systém Lion je možné pouze v případě, že předchozí verzí je Snow Leopard. Ta totiž jediná z předchůdců umožňuje přístup na obchod Mac App Store, ze kterého je verze Lion dostupná. Jakékoliv starší verze, konkrétně tedy systémy Leopard a starší (přehled všech verzí Mac OS X zobrazuje Obrázek č. 2), přístup k danému obchodu nepodporují a není z nich tedy možné provést povýšení operačního systému. Alternativní řešení spočívá v zakoupení úplné instalace verze Lion na flash disku za

1 400 Kč v některém z kamenných obchodů Apple a přeinstalovat celý systém novou verzí. Pro uživatele disponující na svých počítačích verzí Snow Leopard se cena za povýšení na verzi Lion pohybuje okolo hranice 600 Kč dle aktuálního kurzu. Pro majitele operačních systémů Leopard a starších je tedy cena za přechod na verzi Lion dvojnásobná v porovnání s uživateli verze Snow Leopard, kteří ji získají elektronicky z obchodu Mac App Store.

### Cena v závislosti na způsobu placení

Cena za tento operační systém je společně s celosvětovou okamžitou online dostupností jeho hlavní konkurenční výhodou. Žádný jiný konkurenční výrobce operačních systémů zatím totiž nedisponuje online distribucí svých produktů. Možnou nevýhodou je způsob zaplacení za upgrade na verzi Lion. V tomto případě totiž musí uživatel zaplatit online platební kartou, chce-li pořídit povýšení verze za levnější cenu. Chce-li uživatel zaplatit za produkt jakýmkoliv jiným způsobem, musí počítat s dvojnásobně vyšší cenou.

### 3.3.2 Požadavky na hardware

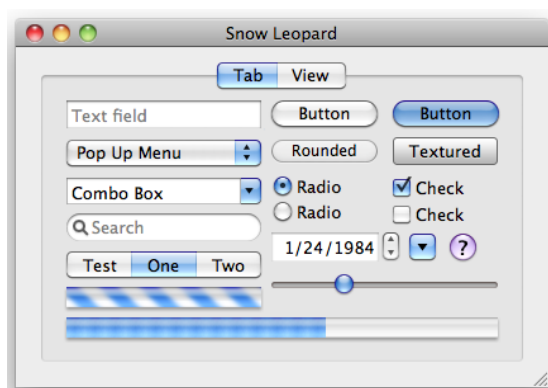
Pro úspěšnou instalaci nové verze je zapotřebí také splnit konkrétní požadavky na technické vybavení počítače Apple. Uživatel potřebuje počítač Apple s procesorem od společnosti Intel řady Core 2 Duo, i5 nebo i7. Majitelé počítačů osazených staršími procesory Intel Core Duo nebo Core Solo budou muset na zprovoznění nejnovější verze Lion na svých počítačích zapomenout. Důvodem je fakt, že Lion je plně 64-bitový operační systém a ke svému chodu potřebuje procesor založený na 64-bitové architektuře<sup>9</sup>.

---

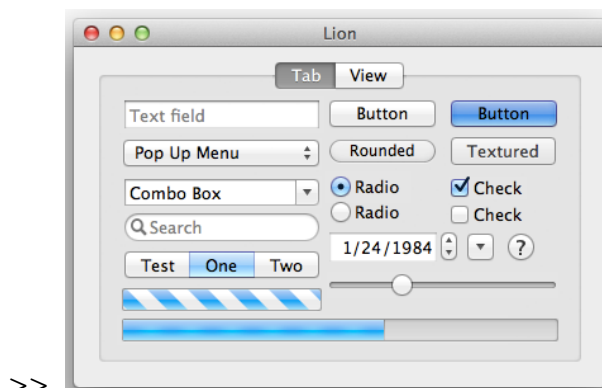
<sup>9</sup> **Procesor** založený na 64-bitové architektuře dokáže zpracovávat informace o šířce 64 bitů, která odpovídá skutečné šířce integeru registru používaného pro adresaci paměti. Hlavní výhodou je velký adresovatelný prostor o velikosti až 16,7 milionu TB (tera byte). Předchozí 32-bitové procesory umožňovaly adresovat maximálně 4GB paměťového prostoru RAM, což začalo být limitující. Možnost adresovat více fyzické paměti umožňuje systému minimalizovat čas potřebný k uložení a načtení procesů z fyzické paměti. Systém tak může spravovat procesy efektivněji. Tato funkce správy paměti zvyšuje celkový výkon systému. V současné době přední výrobci operačních systémů dodávají již jen 64-bitové systémy, pro jejichž chod je nezbytný procesor disponující 64-bitovou architekturou. Zpracováno podle <sup>[15]</sup>, <sup>[16]</sup> a <sup>[17]</sup>.

### 3.3.3 Nové prostředí

Již v první komerčně vydané verzi Cheetah bylo představeno vektorové, jednotné grafické rozhraní zvané Aqua. „Díky tomuto rozhraní Apple navázal na někdejší úspěchy grafického prostředí v Mac OS. Jeho součástí je celkový vzhled, obecné koncepty ovládání a chování jednotlivých prvků uživatelského rozhraní. Aplikace pracující v již zmíněných prostředích *Carbon*, *Cocoa* či *Java* jsou plně řízeny tímto rozhraním.“ [8] Mac OS X Lion tímto uživatelsky velmi příjemným a úspěšným rozhraním již nedisponuje a je nově představen decentnější vzhled. „Kulatě zaoblená tlačítka jsou nově hranatější, ovládací prvky jsou méně plastické a také použité barvy nemají pastelový odstín. Některé ikony či posuvníky jsou nově zcela bez podbarvení. Díky těmto změnám působí celým systémem modernějším a vzdušnějším dojmem.“ [7] Vzhledové rozdíly v grafickém rozhraní mezi posledními vydanými verzemi ilustrují následující dva obrázky.



Obrázek č. 3 – Snow Leopard [21]



Obrázek č. 4 – Lion [21]

Tyto provedené změny jsou zcela jasně důsledkem strategie, kdy se společnost Apple rozhodla veškeré její operační systémy vzhledově unifikovat, resp. přenést vzhled z operačního systému iOS také do operačního systému Mac OS X. Vedení společnosti Apple si ale bohužel neuvědomilo, že například mobilní telefon iPhone ovládaný rukou či hlasem a osobní počítač Mac Pro ovládaný myší, nemohou disponovat zcela stejným uživatelským rozhraním, jelikož by zde byl nespočet funkcí, prvků či aplikací, které by pro uživatele daného přístroje byly zcela nepraktické a nepoužitelné. Proto se vedení společnosti Apple rozhodlo reagovat na stížnosti svých zákazníků a byla zavedena strategie „Zpátky k Macu“ (viz strana

25), která definuje Mac OS X Lion jakožto počítačový a nikoliv mobilní operační systém. Zpracováno podle [7] a [18].

### 3.3.4 *Mission Control*

Nově představená komponenta zvaná Mission Control je koncipována tak, aby zjednodušila a zpřehlednila celý systém, čehož bylo dosaženo spojením několika funkcí do jednoho prvku. Konkrétně došlo ke spojení funkcí Exposé, Spaces (Plochy) a Dashboard do jediného prvku zvaného právě Mission Control. Vztahy mezi způsoby správy oken a widgetů lze definovat následující rovnicí:

$$\textit{Exposé} + \textit{Spaces} + \textit{Dashboard} \leq \textit{Mission Control} \text{ [19]}$$

Z uvedeného vztahu je zřejmé, že výsledný prvek Mission Control poskytuje větší přidanou hodnotu, než je součet hodnot uvedených prvků. Jedním z cílů funkce Mission Control je přehledně zobrazit rozsah využívaných pracovních ploch.

Při aktivaci této funkce budou všechny otevřené aplikace z aktivní plochy sdruženy v centru displeje, další aktivní plochy pak budou zobrazeny na okrajích (viz Obrázek č. 5). Aplikační rozhraní lze rozdělit na dvě části horizontálně rozdělitelné. V horní části obrazovky jsou umístěny náhledy aktuálně otevřených pracovních ploch. V náhledu každé plochy lze vidět aktivní aplikace. V dolní části (pod náhledy ploch) se nachází oblast s náhledy spuštěných aplikací a dokumentů (oblast „Exposé“). Okna jsou podle příslušnosti k aplikacím rozříděny do skupin a označené ikonou dané aplikace.



Obrázek č. 5 - Zobrazení všech oken s možností jejich přidávání do nové plochy [19]

Aplikace lze mezi plochami přesouvat tažením myši, lze přidávat nové plochy či odebírat již nepoužívané. Jednotlivé plochy lze automaticky řadit od naposledy používaných či nastavit, zda-li se má nově otevřená aplikace umístit do nové plochy či zůstat na stávající ploše. Mission Control zobrazuje rovněž historii otevřených souborů dané aplikace. S novou funkcí souvisí také nový způsob zobrazení widgetů<sup>10</sup> systému Dashboard. Ve výchozím nastavení jsou widgety umístěny ve své vlastní ploše a při jejich aktivaci dojde k odsunutí z obrazovky aktuálně zobrazených dat. Zpracováno podle [7].

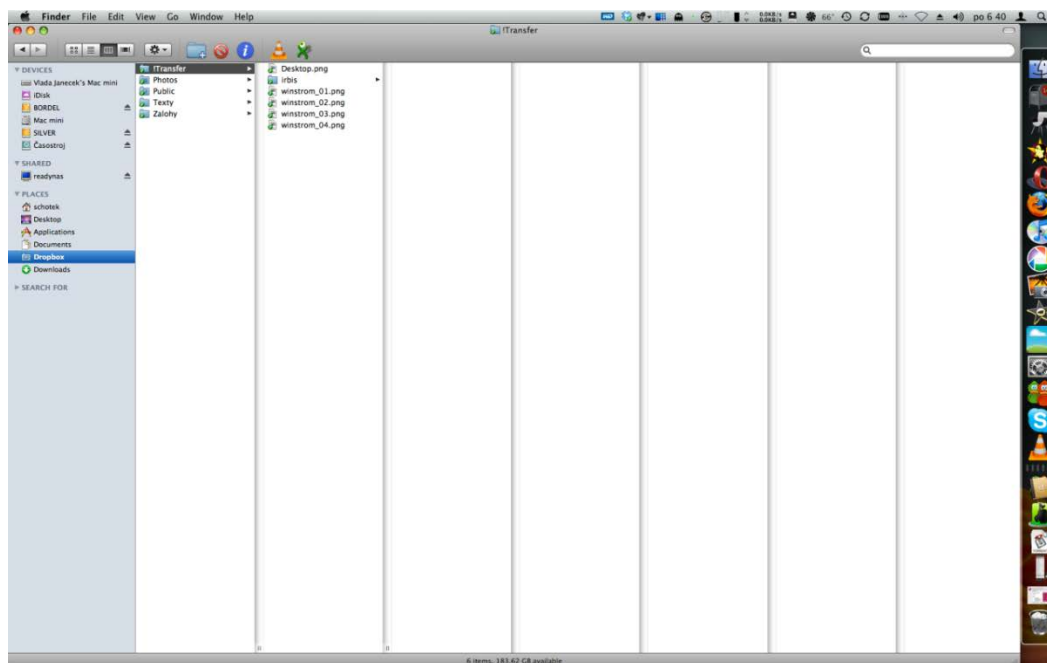
Do systému Dashboard lze přidávat nejen předpřipravené nebo z internetu stažené widgety, ale také vlastnoručně vyrobené, a to z kterékoliv webové stránky, kterou je schopen webový prohlížeč Safari zobrazit. Více o webovém prohlížeči Safari pojednává bakalářská práce [8] na straně 18. Funkce, která umožňuje proměnit webovou stránku či její část ve widget systému Dashboard, je implementována v aplikaci Safari. Zpracováno podle [7].

<sup>10</sup> **Widget** je ovládací prvek v rámci operačního systému, aplikace či webové stránky, který slouží ke zpestření interakce s uživatelem, resp. k manipulaci s daty. Tyto ovládací prvky se dají umístit na plochu, do postranního panelu či do okna dané aplikace. Prvotně byly widgety použity v operačních systémech Mac OS X, ale postupně se rozšířily i do ostatních operačních systémů. Zpracováno podle [21].

### 3.3.5 Celoobrazovkový režim

Společnost Apple se zařazením této funkcionality inspirovala u své konkurence, resp. reagovala tak na stížnosti uživatelů přecházejí z platformy Microsoft na platformu Apple. Konkrétně se v tomto případě jednalo o nemožnost plně maximalizovat okno aplikace tak, jak je tomu zvykem v prostředí Microsoft. Okno aplikace je zde maximalizováno na celou obrazovku při zapnutém automatickém schovávání hlavního panelu. Je-li hlavní panel napevno zobrazován, vyplňuje okno aplikace zbytek obrazovky.

V prostředí verze Lion byla zachována původní funkčnost maximalizace oken - okno se zvětšuje pouze do doby, než dojde k zobrazení maxima jeho obsahu. Při dosáhnutí této hranice se okno již dál nezvětšuje. „Inovovanou funkci maximalizace okna lze nalézt zatím jen u aplikací, které ji podporují (například webový prohlížeč Safari či aplikace Finder). Maximalizace okna překryje veškerou volnou plochu včetně horního menu i hlavní lišty *Dock*.“ [7] Tato inovace nalezne uplatnění především u uživatelů disponující menší uhlopříčkou displeje a menším rozlišením monitoru. Zpracováno podle [7].



**Obrázek č. 6 - Maximalizované okno aplikace; hlavní lišta Dock vpravo; aplikace Finder nahoře** [superapple.cz]

### 3.3.6 Rozšířený správce souborů Finder

Nejvíce logických doplnění funkcí bylo vynaloženo na levém navigačním sloupci, který nyní zobrazuje více rychlých pohledů. „Pro tyto pohledy se využívá služeb vestavěného systémového vyhledávání a indexování souborů Spotlight a jedná se tedy o uložené chytré složky, které tyto typy náhledů umožňovaly zobrazit již v předchozích verzích Mac OS X, ale pouze na vlastní vyžádání uživatelem.“ [7] Nyní jsou tyto praktické pohledy již přímo ve verzi Lion implementovány a automaticky zobrazovány. „Především režim zobrazení nazvaný „Všechny mé soubory“ společně s novými možnostmi filtrování podle zadaných kritérií, zrychluje a zjednodušuje každodenní práci s počítačem. Položka „Všechny mé soubory“ zobrazuje všechny soubory přihlášeného uživatele seřazené do přednastavených kategorií (obrázky, PDF dokumenty, hudba, filmy ad.). Seznam kategorií a seznam položek v bočním menu aplikace Finder lze individuálně modifikovat. Vylepšení byla provedena rovněž v rámci vestavěného vyhledávání, v němž lze volit konkrétní fráze přímo z rozbalovacího seznamu. Snadněji tak lze nalézt pouze určité typy souborů přesně odpovídající zadání uživatele.“ [7]

### 3.3.7 Automatické ukládání a obnovení

Automatické ukládání a automatické obnovení patří mezi nově přidané funkce systému a podporují je v současnosti pouze některé aplikace, jejichž počet však neustále roste. Jejich smyslem je účinná minimalizace ztráty uživatelských dat. Pokud uživatel ukončí aplikaci mající otevřeno více oken a poté ji znovu spustí, dostane se přesně na stejné místo, ve kterém aplikaci zavřel. Například po restartování počítače se obnoví všechny spuštěné aplikace v místě, ve kterém je uživatel opustil. Automatické ukládání je funkčně koncipováno stejně jako zálohovací aplikace *Time Machine* s tím rozdílem, že pracuje pouze s dokumenty. Ukládá tedy veškeré dokumenty a vytváří jejich verze, mezi kterými lze později procházet a vracet se zpět v čase tak, jako při použití *Time Machine*. Automatické ukládání je dále nastaveno tak, aby před ukončením každé aplikace došlo k uložení jejích dokumentů. Funkce automatické obnovení je koncipována přesně naopak. „Jakmile uživatel spustí některou z podporovaných aplikací, dojde

k automatickému načtení uložených dokumentů a obnovení všech oken.“<sup>[7]</sup> Jinými slovy se lze tuto funkci představit tak, že aplikace je signálem převedena z režimu spánku do pracovního režimu, i když došlo mezi těmito stavy k jejímu ukončení. Zpracováno podle<sup>[7]</sup>.

Konkurenční operační systém Microsoft Windows 7 umožňuje aktivaci služby, která při každém spuštění počítače automaticky otevře složky používané při posledním vypnutí systému. Toto nastavení se doporučuje použít v případech, kdy se vyžaduje pokračovat v práci z předchozí relace při každém spuštění počítače. Zpracováno podle<sup>[40]</sup>.

### **3.3.8 Zálohovací systém Time Machine**

Tato funkce byla představena již ve verzi Leopard. Podrobnější charakteristiku lze nalézt v bakalářské práci<sup>[8]</sup> na straně 43. Tento odstavec hodnotí provedené změny této funkce, mezi které patří například možnost šifrování celého disku. Díky tomu jsou data zabezpečena před zneužitím v případě odcizení disku. Nově byly představeny také tzv. „lokální“ zálohy, jejichž výhodou mohou využít především uživatelé přenosných počítačů. Při odpojení externího pevného disku během zálohování dat na něj, nedojde k přerušení procesu zálohování, ale data budou dále zálohována lokálně na interní pevný disk v počítači nejen do svého dokončení, ale i v přednastavených intervalech, stejně jako při připojeném externím disku. Při jeho opětovném připojení budou všechny lokální zálohy přesunuty na tento disk a dojde k jejich smazání z disku lokálního.

Výhodou této funkce je to, že obnovování souborů v prostředí aplikace Time Machine je možné i bez připojeného externího zálohovacího disku. Nevýhodou je pak potřebný dostatek prostoru na lokálním disku pro zálohovaná data. Následující obrázek ilustruje, že lokální zálohy aktuálně „zabírají“ 90 MB z celkových 121 GB dat daného počítače. Zpracováno podle<sup>[7]</sup>.





Obrázek č. 7 - Velikost lokálních záloh na disku [www.apple.com]

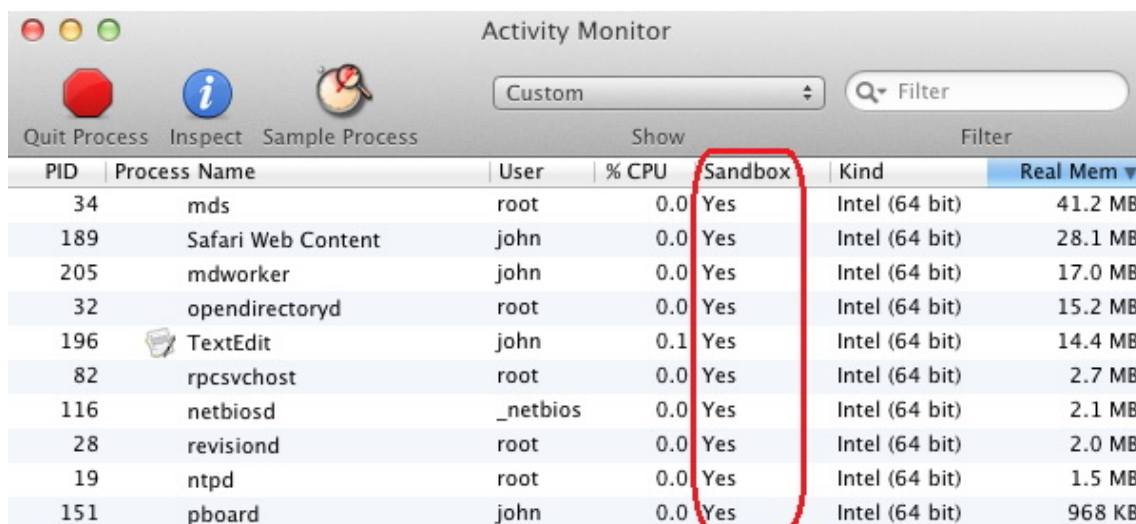
### 3.3.9 Technologie Sandboxing

Jedná se o způsob zabezpečení aplikací a jejich procesů. Tato technologie spouští různé části aplikací s různými uživatelskými právy. Celkem se ve verzi Lion rozlišuje 30 různých stavů a bezpečnostních úrovní, které se mohou na procesy aplikovat. Lze tak velmi snadno definovat konkrétní omezení přístupu daného procesu k datům. Například daný proces může mít přístup pouze k síti, jiný může pouze číst z pevného disku, další pouze na disk zapisovat atd. O přístup k jednotlivým částem počítače se starají programy nazývané „démoni“<sup>11</sup>, konkrétně „Powerbox“ [pboxd] poskytuje programům běžícím v sandbox režimu přístup k souborovému systému.

Tuto technologii lze v praxi uplatnit například následovně. Při spuštění filmu v aplikaci QuickTime není film spuštěn přímo touto aplikací, nýbrž je spuštěn speciálním podprocesem s nižšími přístupovými právy. Tento podproces dokáže přehrávat video a zvuk, ale nemá žádný přístup k souborovému systému, tím pádem do něj nemůže nic zapisovat. Pokud by se vyskytla v aplikaci QuickTime kritická bezpečnostní chyba, nelze ji útočníkem využít k napadení počítače, protože samotný podproces přehrávající film nemá žádná práva.

<sup>11</sup> **Démon** je program, se kterým se uživatel nedostane do vzájemné interakce, jelikož vyčkává v nečinnosti na konkrétní událost, kterou dle zadaných instrukcí posléze obslouží a přejde zpět do režimu nečinnosti. Příkladem je obsluha počítačové sítě či tiskové fronty. Zpracováno podle [23].

Podobný postup by následoval při použití aplikace Náhled (Preview). Jakmile v ní uživatel otevře například PDF dokument, o jeho zobrazení se postará samostatný proces bez jakýchkoliv vyšších práv. Díky tomu nebude možné využít infikovaný PDF soubor s bezpečnostními trhlinami k napadení počítače. Na stejném principu funguje také webový prohlížeč Safari, který s nízkými či žádnými právy spouští všechny zásuvné moduly obsluhující například přehrávač Flash animací. Technologie Sandboxing jsou schopny využít všechny aplikace, které jsou virtuálně podepsané a jejich autoři své aplikace pro tuto technologii naprogramovali. Prostřednictvím aplikace „Activity monitor“ lze snadno zjistit, které konkrétní aplikace jsou spuštěny v Sandbox režimu (viz následující obrázek). Zpracováno podle [7].



PID	Process Name	User	% CPU	Sandbox	Kind	Real Mem
34	mds	root	0.0	Yes	Intel (64 bit)	41.2 MB
189	Safari Web Content	john	0.0	Yes	Intel (64 bit)	28.1 MB
205	mdworker	john	0.0	Yes	Intel (64 bit)	17.0 MB
32	opendirectoryd	root	0.0	Yes	Intel (64 bit)	15.2 MB
196	TextEdit	john	0.1	Yes	Intel (64 bit)	14.4 MB
82	rpcsvchost	root	0.0	Yes	Intel (64 bit)	2.7 MB
116	netbiosd	_netbios	0.0	Yes	Intel (64 bit)	2.1 MB
28	revisiond	root	0.0	Yes	Intel (64 bit)	2.0 MB
19	ntpd	root	0.0	Yes	Intel (64 bit)	1.5 MB
151	pboard	john	0.0	Yes	Intel (64 bit)	968 KB

Obrázek č. 8 - Aplikace spuštěné v sandbox režimu [static.arstechnica.net]

### 3.3.10 Šifrování dat FileVault 2

Jedná se o funkci operačního systému, která zabezpečí uživatelská data šifrováním na pozadí. Data jsou uložena v šifrovaném obrazu na pevném disku a jsou přístupná po zadání správného přístupového hesla. Data jsou tak lépe zabezpečena v případě odcizení či ztráty počítače. V předchozích verzích Mac OS X byl šifrován pouze uživatelský adresář formou nepraktického diskového obrazu. V aktuální verzi Lion je šifrován již celý diskový oddíl na úrovni ovladače disku a je přeměněn v šifrovaný svazek. Při zapnutí této funkce dojde ke změně typu oddílu z žurnálového HFS+ na šifrovaný žurnálový HFS+. Souborový systém HFS+ je podrobněji charakterizován v bakalářské práci <sup>[8]</sup> na stranách 30, 32 a 39, či v diplomové práci v rámci kapitoly 4.3 „Kompatibilita souborových systémů“ na straně 40. V této kapitole je analyzováno rovněž praktické využití této funkce a srovnání zabezpečovacích mechanismů s konkurenčním produktem Windows 7. Díky implementaci šifrování na úroveň souborového systému je možné používat všechny aplikace bez omezení, rovněž práce s diskem není šifrováním ovlivňována. Zpracováno podle <sup>[7]</sup>.

## 4 Srovnání systémů platformy Apple a Microsoft

*„Být nejbohatším člověkem na hřbitově – to mě nezajímá. Ale jít večer spát s pocitem, že jsem něco dokázal – to je úžasná věc. Ten pocit chci mít.“*

Steve Jobs, Wall Street Journal, 1993

Společnost Apple mění svoji filozofii tím, že sice od svého vzniku nabízí celou řadu produktů pro koncové uživatele, ale také proniká již třetím rokem do korporátního prostředí, ovládaném společností Microsoft. Zatímco filozofie společnosti Apple pro koncové zákazníky je velice striktní, kdy společnost de facto určuje trendy (v historii například distancováním se od disketových či optických mechanik), které musí přijmout miliony uživatelů. Společnost například nabízí velmi omezené možnosti „kustomizace“ produktů uživatelem, což je velmi troufalá a sebevědomá filozofie, kterou si rozhodně nemůže dovolit každá firma.

Společnost Apple uplatňuje odlišnou filozofii zohledňující integraci jejích počítačů do „business“ sféry. Platforma Mac OS X se stává čím dál tím více otevřenější. Tento proces byl zahájen již v roce 2005 přechodem na procesory značky Intel, což unifikuje použitou výpočetní architekturu a usnadňuje vývoj operačních systémů a aplikací s multiplatformním pojetím. Velmi záhy, již v roce 2007, tak společnost Apple mohla představit možnost virtuálního či nativního spuštění konkurenčního produktu Windows XP v operačním systému Mac OS X Leopard.

V následujících podkapitolách je charakterizována praktičnost zvolených funkcionalit z pohledu správce sítě a IT ve firemním prostředí. Jsou zvoleny takové funkcionality, které je nutné posuzovat z hlediska multiplatformního nasazení ve firemních sítích. Každá oblast je nejprve analyzována a následně vyhodnocena s ohledem na konkrétní platformu.

## 4.1 Možnosti práce s PDF dokumenty

Práce s PDF dokumenty patří ke každodenním činnostem zaměstnance firmy. Povinností administrátora je tedy příprava osobního či přenosného počítače s potřebným programovým vybavením, do kterého patří software pro práci s těmito dokumenty. Podle pracovních činností zaměstnance pak administrátor volí konkrétní aplikace. Každá z porovnávaných platforem disponuje odlišným přístupem k PDF dokumentům.

### Mac OS X Lion

Všechny moderní aplikace v rámci platformy Mac OS X, které umožňují tisk svých výstupů, umožňují také tvorbu PDF dokumentů, jejichž vytváření má na starosti aplikační rámec Cocoa zvaný PDF Kit, který je součástí grafické a vykreslovací komponenty Quartz a Quartz 2D (Core Graphics) v rámci multimediální vrstvy operačního systému. Quartz 2D umožňuje automatické generování PDF dokumentu a podporu pro tisk, fax a uložení PDF, které je realizováno prostřednictvím nativní podpory 2D vektorově založeného renderování objektů. Technologie Quartz kombinuje možnosti Quartz 2D s technologií zvanou „Adobe imaging model“ pro vektorové zobrazování objektů. Zobrazení a tvorba PDF dokumentů je tedy nativně podporována operačním systémem a umožňuje jakýkoliv text a grafiku na obrazovce uložit do formátu PDF. Uložení do formátu PDF je umožněno ve všech aplikacích disponující tiskovým dialogem nebo při využití funkce „screenshot“ (snímek obrazovky). Zpracováno podle [7], [18],[41] a [42]. Díky této přímé implementaci je zajištěno, že výsledná podoba PDF dokumentu je zcela totožná s tím, co uživatel vidí na obrazovce v příslušné aplikaci. To je umožněno použitím totožných systémových vykreslovacích funkcí. Vytvářený PDF dokument lze zabezpečit heslem, omezit jeho další tisk či kopírování v něm vloženého textu. Je možné jej přímo odeslat emailem či uložit kompletní dokumenty jako obrázek. Další možností je uložení PDF dokumentu přímo pro použití v aplikaci iBooks, díky které může uživatel daný dokument číst na svém mobilním zařízení s operačním systémem iOS. Aplikace Preview je určena pro

prohlížení dokumentů a zcela nahrazuje aplikace Adobe Reader. Zpracováno podle [7].

## Hodnocení

Uživatel Mac OS X Lion pro práci s dokumenty PDF nepotřebuje software společností třetích stran. Administrátor tedy není nucen kupovat licence programů na práci s PDF dokumenty. Výhodou jsou tedy úspory ve formě peněz. Veškeré komponenty pro práci s PDF soubory jsou v operačním systému Lion již integrovány.

## Microsoft Windows 7

Uživatelé tohoto operačního systému musejí pro práci s dokumenty v PDF formátu využít aplikací společností třetích stran. Mezi nejpoužívanější produkty pro čtení PDF patří například Adobe Reader, který je licencován zdarma. „Tato aplikace umožňuje čtení PDF dokumentů s možností tvorby komentářů a jejich následný tisk.“ [43] Pro vytváření PDF dokumentů lze využívat aplikace od téže společnosti s názvem Adobe Acrobat, která je ovšem placenou verzí. Mezi volně dostupné aplikace patří například populární PDFCreator a řada dalších. V kancelářském balíku Microsoft Office 2010 je implementována funkce ukládání souborů všech aplikací, které tento produkt nabízí (mimo aplikace Outlook), do formátu PDF.

## Hodnocení

Administrátor musí počítat s náklady na zaplacení licencí programů pro práci s PDF dokumenty. V případě pouhého čtení PDF dokumentů lze využít zdarma poskytované nástroje, například Adobe Reader X. O které programy půjde, záleží na potřebách zaměstnanců firmy. Záleží rovněž na velikosti firmy a na platných firemních politikách týkající se bezpečnosti IT. Poskytovaná řešení nabízí v širokém rozsahu společnost Adobe. Mezi poskytované produkty patří aplikace určené pouze pro čtení PDF dokumentů, dále pro vytváření PDF dokumentů

například z aplikací kancelářských balíků či v neposlední řadě je možné zvolit aplikaci pro profesionálnější použití, například v marketingovém oddělení firmy.

PDF dokumenty jsou v poslední době také častým terčem útoků „hackerů“, využívající jejich slabá místa či již infikované PDF dokumenty, které mohou být uživatelem otevřeny. Firma by proto měla brát ohledy zejména na bezpečnost dat a volit proto dodavatele, který je schopen v případě podobných útoků efektivně reagovat a problémy vyřešit.

## 4.2 Připojení sdíleného disku

Ve společnostech poskytujících zaměstnancům multiplatformní přístup je nezbytné, aby bylo umožněno připojení k datům ze sdílených disků jiných platforem.

### Sdílené disky Microsoft v operačním systému Lion

Operační systém Mac OS X plně podporuje práci v počítačových sítích, jejichž součástí jsou také počítače s operačním systémem Windows. Zaměstnanci je tedy umožněno připojit se ke sdílenému síťovému disku spouštěném na jiné platformě.

### Hodnocení

Připojení ke sdílenému disku platformy Windows je umožněno prostřednictvím SMB protokolu, který byl vyvinut společností Microsoft. Společnost Apple implementovala protokol SMB do svých operačních systémů. Nativně je ale využíván pro sdílení dat protokol AFP, který byl vyvinut přímo společností Apple. Pro případy sdílení dat s počítači jiných platforem lze tedy použít protokol SMB, který umožní připojení k serverům se sdílenými prostředky (soubory, složky, tiskárny ad.). Protokol pracuje na principu client-server. Administrátor nebude mít větší problémy s nastavením sdílení ve směru z počítače s Mac OS X Lion na počítač s Windows 7. Tento multiplatformní přístup je výsledek měnící se filozofie společnosti Apple, která si uvědomuje, že cesta počítačů Apple do firemních sítí

s počítači Windows vede v jednoduchosti obsluhy a snadnějším nastavení vzájemné komunikace mezi všemi počítači.

### **Sdílené disky Apple v operačním systému Windows 7**

Společnost Apple oficiálně poskytuje utility pro počítače Windows, aby byly schopné rozeznat síťová zařízení Apple. Problémem v operačním systému Windows 7 je absence podpory protokolu AFP, který využívá ke sdílení dat společnost Apple. Nicméně tento protokol lze do operačního systému doinstalovat a využívat jej. Správná konfigurace a implementace protokolu ovšem vyžaduje pokročilejší znalosti této problematiky.

### **Hodnocení**

Celá záležitost by byla značně usnadněna přímou implementací protokolu AFP do nadcházející verze operačního systému Windows 8, čímž by byla odstraněna další bariéra mezi oběma platformami. Tento protokol je ale společností Apple patentován, což jeho implementování do jiných platforem velmi komplikuje.

## **4.3 Kompatibilita souborových systémů**

Ve společnostech poskytujících zaměstnancům multiplatformní přístup je nezbytné, aby data vytvářená v souborových systémech různých platforem byla mezi sebou kompatibilní, tedy použitelná.

### **NTFS v operačním systému Lion**

Výchozím souborovým systémem konkurenční platformy operačních systémů Windows je NTFS, který je důsledně společností Microsoft chráněn před jejím uvolněním. V operačních systémech Mac OS X 10.6 a vyšší defaultně data ve formátu NTFS přečíst lze. Operace „zápis dat“ není ve verzi Lion nativně podporována.



## Hodnocení

Zápis dat na pevné disky se souborovým formátem NTFS je realizovatelný pouze prostřednictvím neplacených či placených produktů společností třetích stran (Paragon, NTFS-3G, Tuxera, MacFUSE ad.). Společnost Microsoft neposkytuje žádnou utilitu, která by zápis umožňovala.

Další možností je využití jiného souborového formátu, který je použitelný na obou platformách operačních systémů. Jedná se o systém exFAT, který představila společnost Microsoft v roce 2006. Oproti systému FAT32 zde není omezená velikost jednoho souboru na 4GB. Oproti systému FAT16 zde není omezen počet souborů v jednom adresáři. Šifrování dat při využití systému exFAT je možné pouze na platformě Microsoft. Zpracováno podle [38].

Společnost Microsoft nabízí jediné řešení spočívající ve využívání společného souborového formátu exFAT. Administrátor tedy může pro dané účely tohoto systému využít. Nevýhodou je, že na počítačích Apple při použití tohoto systému nelze šifrovat data, což lze označit za omezení. Administrátor tedy v případě potřeby šifrování dat na obou platformách bude nucen analyzovat navrhovaná řešení od společností třetích stran, což představuje vynaložení mimořádných výdajů.

Řešení by spočívalo v unifikaci používaných souborových systémů v jeden univerzální systém, který by byl používán všemi výrobci operačních systémů. Takové sjednocení by ušetřilo firmám značné množství nákladů a rovněž by odstranilo bariéry v rozsahu využívání šifrování dat. Jelikož ale v sobě souborové systémy ukrývají určité know-how, je zřejmé, že si jej každý výrobce chrání a provozuje jako uzavřený systém.

## HFS+ v operačním systému Windows 7

Souborový systém HFS+ je výchozím formátem souborů platformy Mac OS X již od jejího vzniku. Převzat byl z původní platformy Mac OS. V operačních systémech Windows data ve formátu HFS+ defaultně přečíst nelze. Řešení spočívá v instalaci Windows ovladačů systému Boot Camp. Funkce Boot Camp je podrobněji charakterizována v bakalářské práci <sup>[8]</sup> na stranách 44 a 45.

## Hodnocení

Využitím aplikace „Průvodce pro Boot Camp“ lze stáhnout a vytvořit podpůrný systém pro Windows obsahující konkrétní ovladače zajišťující použitelnost dat ve formátu HFS+ v prostředí Windows. Aplikace vytvoří optické médium či flashdisk s ovladači, které jsou následně instalovány do počítače s Windows. Po jejich nainstalování je umožněno připojení interních či externích pevných disků naformátovaných systémem HFS+, na kterých lze provádět operace „čtení“ a „zápis“. Zpracováno podle <sup>[7]</sup>.

Ze strany společnosti Apple se jedná o iniciativu vedoucí k multiplatformnímu řešení. Administrátor má k dispozici velmi rychlé a účinné řešení přímo od společnosti Apple, která těmito kroky usnadňuje implementaci počítačů Apple do firemních sítí.

## 4.4 Microsoft Office pro Mac 2011

Výrobce tohoto kancelářského balíku je společnost Microsoft. Největším konkurentem je kancelářský balík od společnosti Apple iWork. Přestože používá nativně vlastní souborové systémy, umožňuje rovněž otevírání a ukládání souborů kompatibilních s platformou Microsoft.

### Důvody vzniku spolupráce společností Apple a Microsoft

V roce 1997 si Steve Jobs po svém návratu do společnosti Apple uvědomil, že bez podpory konkurenční společnosti Microsoft by nebylo možné operovat na trhu ovládaném touto společností. Mezi oběma společnostmi byla uzavřena dohoda. Pro firmu Steva Jobse z ní plynulo, že se zavazuje instalovat Internet Explorer jako výchozí internetový prohlížeč pro všechny počítače Apple. Pro firmu Billa Gatese ze smlouvy plynulo, že se zavazuje vyvíjet, aktualizovat a prodávat sadu kancelářských programů Microsoft Office pro počítače Macintosh (nyní pod názvem Microsoft Office pro Mac) a investovat 150 milionů dolarů do akcií společnosti Apple. Společnost Microsoft nevyvíjela tento produkt zpočátku samostatně, ale fúzí se společností, která měla na starosti převod kancelářského balíku Office pro platformu Apple. Lze konstatovat, že až s příchodem verze 2011 byly odstraněny problémy s nekompatibilitou souborových systémů, uživatelské rozhraní bylo sjednoceno a většina aplikací byla od základů přepracována. Unifikace obou produktů byla možná díky přechodu osobních a přenosných počítačů Apple na platformu procesorů společnosti Intel, pro které jsou koncipovány rovněž produkty Microsoft Office. Zpracováno podle [7] a [8].

### Novinky v aplikaci

Příkladem užití osvědčené funkce z produktových řad Microsoft Office 2007 a 2010 je představení základního ovládacího prvku s názvem „ribbon“, neboli pás karet, který sdružuje související funkce do tematických sekcí reprezentovaných záložkami (viz Příloha č. 4). Podle libosti uživatele je možné tuto funkcionální vypnout a využívat původní klasickou lištu nástrojů.

Novinkou je rovněž nahrazení původního poštovního klienta s názvem Entourage aplikací Microsoft Outlook pro Mac, kterou lze srovnat s „mateřskou“ verzí určenou pro platformu Windows. Dále byly odstraněny problémy s nekompatibilitou souborových systémů mezi jednotlivými kancelářskými balíky Office mezi sebou. Nyní jsou již souborové systémy všech produktů vzájemně kompatibilní. V porovnání jednotlivých produktů mezi platformami zaostává aplikace Excel oproti verzi pro Windows. Aplikace nenabízí kompletní portfolio funkcí. Chybí například podpora maker<sup>12</sup> vytvořených v programovacím jazyce Visual Basic či tvorba kontingenčních tabulek. Zpracováno podle [7].

## Hodnocení

Produkt Microsoft Office pro Mac 2011 představuje ideální řešení do firemních sítí s multiplatformním provozem. Obě verze kancelářského balíku Office jsou si zatím nejbližší v celé své historii, což je dáno především zvyšující se kvalitou implementace produktu, primárně vyvinutého pro platformu Microsoft, do zcela odlišných operačních systémů Apple. Kladné reference administrátorů i uživatelů jen dokládají rostoucí popularitu tohoto produktu. Bariéra mezi oběma platformami je účinně redukována implementací podpory serveru Microsoft Exchange do produktu Outlook. Reference od administrátorů sítí jsou na tento produkt velmi kladné s tím, že funkčně, mezi verzemi aplikace Outlook pro platformu Windows a pro platformu Apple, nelze nalézt signifikantní odlišnosti.

Další výhodou je fakt, že ceny obou verzí kancelářského balíku Office jsou identické. Společnost Apple prosperuje z téměř patnáctileté spolupráce se společností Microsoft na vývoji kancelářského balíku Office pro Mac. Implementace počítačů Apple do firemních sítí je díky této spolupráci snadnější.

---

<sup>12</sup> Termínem **makro** se označuje v kancelářských balících automatizace opakované úlohy, posloupnosti akcí, funkcí či příkazů. Lze jej vytvořit například přímo v aplikaci Microsoft Excel či v programu Visual Basic Editor jako vlastní skript makra v programovacím jazyce VBA (Microsoft Visual Basic for Applications). Makro lze po vytvoření přiřadit k objektu (například tlačítku na panelu nástrojů, grafice nebo ovládacímu prvku), aby bylo možné makro spouštět kliknutím na tento objekt. Zpracováno podle [31].

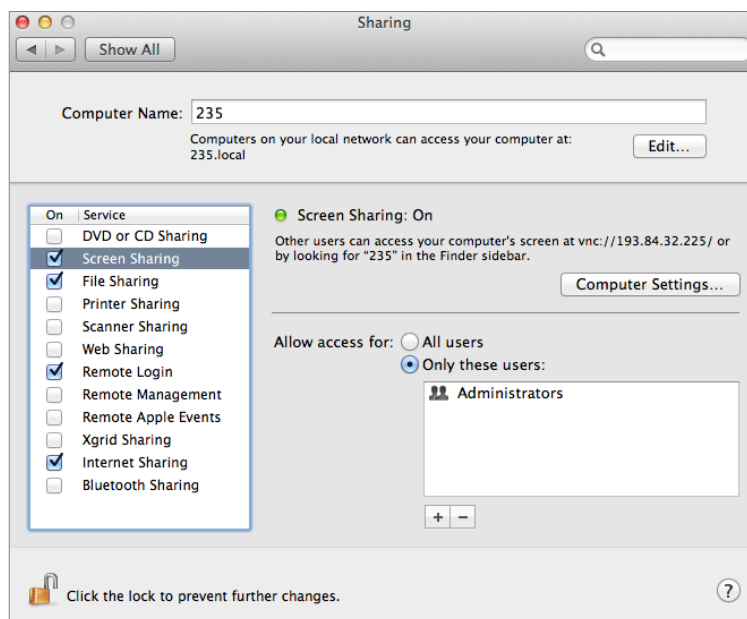
## 4.5 Vzdálená správa

Ve společnostech poskytujících zaměstnancům multiplatformní přístup je nezbytné, aby počítače různých platforem mohly být vzdáleně spravovány. V případě, že se sídlo společnosti nachází v Praze, ale obchodní konzultant je momentálně na opačném konci světa na důležitém obchodním jednání a eviduje problém se svým počítačem, administrátor využije možnosti nástrojů vzdálené správy počítače pro realizaci požadavků zaměstnance. Analyzovány a vyhodnoceny jsou pouze možnosti vzdálené správy v rámci platformy Mac OS X.

### Mac OS X Lion

Sdílet je možné:

- DVD a CD;
- obrazovku:
  - **observe mode** (pouze jeden uživatel může převzít kontrolu nad počítačem; ideální pro sledování aktivity vzdáleného uživatele například při poskytování služby helpdesk);
  - **virtual display mode** (viz níže);
- soubory (prostřednictvím protokolů AFP (pouze mezi počítači Apple), SMB (mezi počítači Apple a Windows) či FTP (univerzální použití));
- tiskárny, skenery;
- webový server Apache;
- příkazovou řádku Shell prostřednictvím protokolu SSH;
- internet (daný počítač bude sloužit jako přístupový bod (access point) pro bezdrátové připojení Wi-Fi vzdáleného počítače).



Obrázek č. 9 - Nastavení možností sdílení obrazovky

Služba sdílení obrazovky byla v Mac OS X Lion poprvé představena s využitím terminálových služeb (virtual display mode), které umožňují uživateli vzdáleně pracovat ve svém účtu bez ohledu na to, který z dalších uživatelů je přímo přihlášen na daném počítači. Ve stejný okamžik tak může na počítači nezávisle pracovat více uživatelů. Tuto službu mohou využít pouze uživatelé počítače disponující přístupovým heslem do svého účtu, resp. uživatelé, kterým byla přiřazena administrátorská práva. Dále je nutné, aby byla na vzdáleném počítači povolena metoda „fast user switching login“, která umožňuje paralelní připojení více uživatelských účtů a rámci jednoho počítače.

Připojení ke vzdálené ploše verze Lion je umožněno nejen uživatelům jiných počítačů Apple v síti, ale také uživatelům jakýchkoliv jiných zařízení, například přenosných počítačů s operačním systémem Windows 7. Ti se mohou vzdáleně připojit k počítači Apple prostřednictvím protokolu VNC. Uživatel počítače Apple, na který se vzdáleně připojuje počítač s Windows, musí připojení povolit a zabezpečit jej přístupovým heslem. Zpracováno podle [7].

Pro pokročilejší vzdálenou správu více počítačů Apple v síti lze využít placené aplikace *Apple Remote Desktop*, umožňující například vzdálenou instalaci balíčků,

vzdálené spouštění skriptů a příkazů či automatizaci správy počítačů. Zpracováno podle [44].

Vzdáleně se lze také připojit z počítače Apple do počítače s Windows například prostřednictvím aplikace od společnosti Microsoft s názvem *Remote Desktop Connection Client*, která je součástí každé verze kancelářského balíku Microsoft Office pro Mac 2011 (viz kapitola 4.4 na straně 43) či je volně dostupná na internetu. Aplikace umožňuje připojení ke vzdálené ploše jednoho či více počítačů s Windows prostřednictvím protokolu RDP<sup>13</sup>. V aplikaci je zakomponována autentizační metoda na úrovni sítě NLA (*Network Level Authentication*), která umožní ověření vzdáleného počítače (výběr uživatele a zadání hesla na straně klientského systému) před zahájením připojení. „Tato volba zajišťuje, že server nemusí ještě před autorizací zobrazit login screen, a proto je omezena možnost DoS<sup>14</sup> útoku.“ [32] Tato funkce je k dispozici pouze v operačních systémech Windows Vista a Windows 7. Zpracováno podle [32] a [34].

## Hodnocení

Pro vzdálenou správu počítačů Apple lze využít možností několika nabízených řešení, které poskytují společnosti Apple či Microsoft. Výběr konkrétního řešení je ve většině případů velmi individuální a nelze obecně doporučit navrhované řešení. Důležitým indikátorem je, že společnosti Apple a Microsoft neustále vyvíjí a představují řešení, které lze využít pro snadnější správu počítačů Apple ve firemní síti, ať se jedná o aplikace *Apple Remote Desktop* či *Remote Desktop Connection Client*.

---

<sup>13</sup> „**RDP** je síťový protokol, který umožňuje uživateli ovládat vzdálený počítač prostřednictvím připojení k jeho desktopovému prostředí. Připojení pracuje na principu klient-server, kdy uživatel na svém počítači využívá jednoduchého klienta pro zobrazení grafického uživatelského prostředí, které je spuštěno na vzdáleném počítači.“ [40]

<sup>14</sup> **Denial-of-service** útok je typ útoku na počítač nebo síť, který má způsobit nedostupnost dané služby, typicky síťového připojení. Obvykle se provádí tak, že je cílový systém zahlcen ohromným množstvím nesmyslných dotazů.“ [33]

## 4.6 Implementace počítače Apple do firemní Wi-Fi sítě

Charakteristika postupu autorizace počítače do firemní zabezpečené Wi-Fi sítě. U společnosti ŠKODA AUTO, a.s. se jedná o autorizaci přenosného počítače Apple s operačním systémem Mac OS X Lion.

Autorizace počítače Apple probíhá ve dvou krocích:

**1.)** ověření platnosti certifikátu zařízení (*machine certificate*) vydaného společností Škoda Auto, a.s.; platnost je ověřena na korporátně přístupné adrese, kde je umístěn seznam zakázaných certifikátů; je-li platnost v pořádku, přistoupí se k druhému kroku;

**2.)** přihlášení k doménovému kontroléru platformy Windows a zadání přístupového jména a hesla zaměstnance konkrétní systémovou službou, která, pokud je volána, odešle tyto informace prostřednictvím tzv. *Kerberos klíče*; pokud je toto správně, tak je uživateli přidělena IP adresa a přístup do Wi-Fi sítě je povolen.

### Hodnocení

Problém pro platformu Mac OS X může nastat v rámci druhého kroku při odesílání přístupových údajů službou, která má na starosti poskytnutí těchto informací. Tato služba může odeslat málo nebo naopak větší množství znaků, než je potřeba, a doménový kontrolér to následně vyhodnotí negativně, tedy přístup počítači není přidělen.



## 4.7 Připojení tiskáren

### Mac OS X Lion

Většina výrobců tiskáren ke svým produktům ovladače pro operační systém Mac OS X nedodává, protože je poskytuje přímo společnost Apple. V případě potřeby konkrétních ovladačů dojde k jejich automatickému stažení operačním systémem z webových serverů Apple. Většina tiskáren je systémem rozpoznána. Výjimku tvoří tiskárny s označením GDI, které postrádají vnitřní elektroniku.

Po přidání síťově sdílené tiskárny je zapotřebí specifikovat IP adresu zařízení, disponuje-li tiskárna vlastním tiskovým serverem. Pro přidání tiskárny sdílené počítačem s operačním systémem Windows lze využít implementované záložky k tomu určené. Operační systém tedy umožňuje připojení se k tiskárnám i na jiných platformách.

### Hodnocení

Ve firemním prostředí se dnes ve většině případů využívají tiskárny se síťovým portem, které lze připojit k danému tiskovému serveru. Připojení k takové tiskárně z počítače Apple již dnes nepředstavuje žádný problém. Komplikace v minulosti nastávaly zejména z důvodu neexistence či omezené dostupnosti ovladačů tiskáren pro platformu Mac OS X. Společnost Apple vynaložila nemalé úsilí na eliminaci tohoto negativního aspektu prostřednictvím online úložiště všech dostupných ovladačů.

## 4.8 Šifrování dat

Ve společnostech poskytujících zaměstnancům multiplatformní přístup je nezbytné, aby data ukládaná zaměstnanci do jejich počítačů byla v případě odcizení nepoužitelná. Povinností administrátora je proto analýza poskytovaných řešení přímo operačními systémy či komparace nabízených produktů společnostmi třetích stran.

### Mac OS X Lion

Před zahájením šifrování disku je nutné vymezit ze seznamu konkrétní uživatele, kteří budou moci k šifrovaným datům přistoupit. Během aktivace funkce FileVault je uživateli vygenerován tzv. klíč zotavení (viz Obrázek č. 10). Jedná se kód, který musí uživatel zadat při zapomenutí uživatelského jména a hesla, aby se mohl k šifrovaným datům přihlásit. Tento kód je možné nechat uložit na serverech společnosti Apple pod příslušným Apple ID účtem (viz Příloha č. 3). V případě, že uživatel ztratí tento kód, ale nechal si jej uložit, má možnost si jej vyzvednout a použít. Ve firemním prostředí je využití této služby vysoce nepravděpodobné.



Obrázek č. 10 - Vygenerovaný klíč k zotavení [\[km.support.apple.com\]](http://km.support.apple.com)

Při zapnutí funkce FileVault uživatel nebude moci využívat funkce automatického přihlášení a k počítači se bude přihlašovat ihned po jeho zapnutí, ještě před zavedením systému. Po úspěšném zadání přihlašovacího hesla uživatele dojde k připojení šifrovaného diskového oddílu a startu operačního systému. Díky

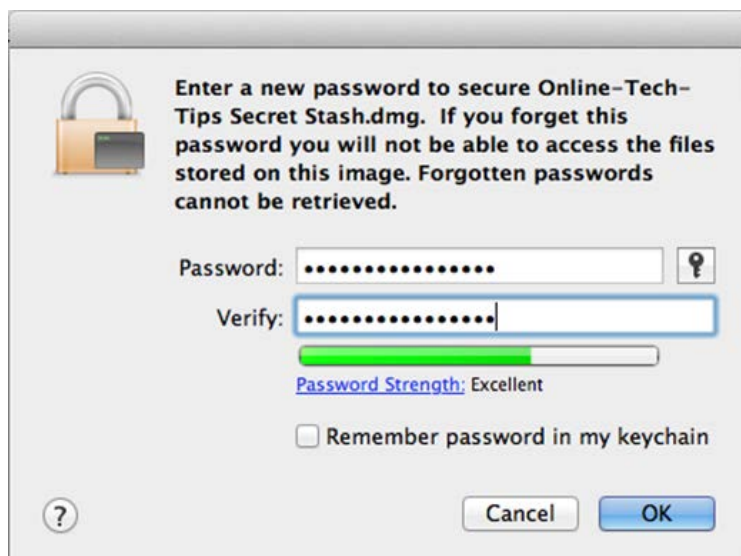
transparentnosti této funkce lze využívat zálohovací aplikaci *Time Machine* stejným způsobem, jako při vypnuté funkci šifrování dat. Uživatel tedy není nucen se odhlašovat ze svého profilu kvůli správnému chodu zálohování dat.

Nevýhodou funkce FileVault je, že není k dispozici pro uživatele využívající více pevných disků v rámci diskového pole RAID. Jednou z dalších nevýhod je nutnost vypínání počítače. Jedině tak je možné při opětovném zapnutí počítače a zadání přístupového hesla k šifrovaným datům, dostatečně účinně využít funkčnosti aplikace FileVault. Zapnutí počítače z režimu spánku či hibernace lze ochránit přístupovým heslem, ale zašifrovaná data jsou již v systému zavedena, tedy pro „hackera“ je mnohem jednodušší přístup k datům získat. Naopak při zapnutí počítače po jeho předchozím vypnutí jsou zašifrovaná data zavedena až po správném zadání přístupových údajů. Útočník tedy v tomto případě čelí složitějším zabezpečovacím mechanismům. Je-li vypnuta funkce automatického přihlášení uživatele do systému a počítač je vypnutý, není možné v současné době přístup k datům odhalit žádnou komerční dešifrovací metodou (únor 2012). Zpracováno podle [7] a [36].

Potřebuje-li uživatel zabezpečit pouze část svých dat, je možné využít jiných systémových funkcí, které šifrování konkrétních souborů, složek či externích pevných disků umožňují. V takovém případě je využito šifrovaných virtuálních obrazů disků, které zabezpečí všechna data v nich uložená. Při jejich vytváření je nutné zadat velikost disku, ve kterém budou data uložena. Doporučeným šifrovacím algoritmem je AES<sup>15</sup> s využitím 128-bitového klíče. Zašifrovaná data lze ochránit přístupovým heslem, které si uživatel nastaví. Při volbě hesla by měla být zachována jeho určitá složitost a náhodnost, kterou přímo posuzuje integrovaný nástroj při tvorbě hesla (viz následující obrázek).

---

<sup>15</sup> „**AES** (Advanced Encryption Standard) představuje algoritmus využívaný jako průmyslový standard pro šifrování dat. Jedná se o symetrické šifrování, ve kterém se pro zašifrování a dešifrování dat využívá stejného klíče, jehož délka může být 128, 192 a 256 bitů. AES je blokový šifrovací algoritmus s pevnou délkou bloku dat 128 bitů. Pokud jsou šifrovaná data delší, zpracovávají se po jednotlivých blocích. Pokud jsou data kratší (typicky v případě posledního bloku se zbytkem dat), je potřeba je doplnit na odpovídající délku.“<sup>[37]</sup>



Obrázek č. 11 - Nástroj pro ověření odolnosti přístupového hesla [\[www.online-tech-tips.com\]](http://www.online-tech-tips.com)

Po zadání přístupového hesla k šifrovanému obrazu disku lze disk používat stejně jako jakýkoliv jiný externí pevný disk připojený do počítače. Všechna vložená data jsou automaticky šifrována. Aplikace *Disková utilita* umožňuje rovněž zašifrování celého externího disku. Souborový formát bude změněn na „Mac OS rozšířený (žurnálový, šifrovaný)“. Nevýhodou takového postupu je nutnost smazání veškerých již uložených dat na disku, což je velmi nepraktické. Šifrovaný obraz disku a šifrovaný externí disk lze zobrazit pouze na počítačích Apple s operačním systémem Mac OS X. Pro šifrování dat nástrojem FileVault 2 lze nativně využít pouze souborový systém HFS+.

## Hodnocení

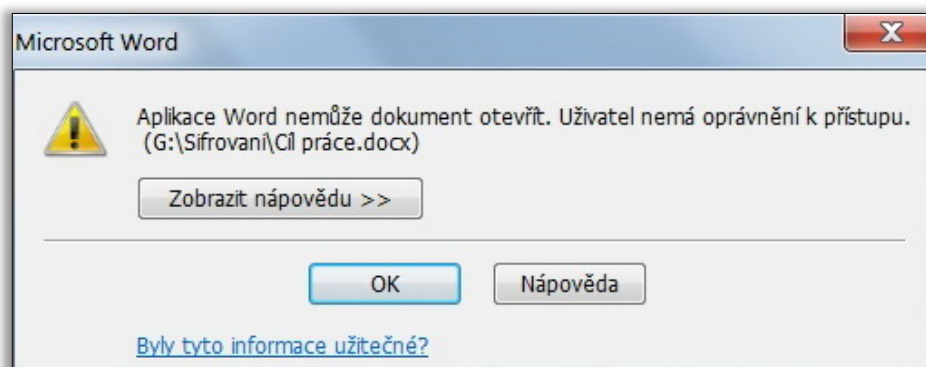
Při provozu počítačů Apple ve firemní síti je administrátory nejvíce vítanou novinkou šifrování dat celého disku, které poskytuje aplikace FileVault 2. V předchozích verzích Mac OS X bylo možné šifrovat pouze uživatelská data, což bylo nedostačující a bylo proto nutné hledat řešení od společností třetích stran. Nevýhodou aplikace FileVault 2 jsou omezené možnosti vzdálené správy a hromadné obsluhy šifrování dat na více počítačích různých platform. Je proto tedy nutné zvážit poskytované řešení jiných společností. Analýza navrhovaného řešení multiplatformního šifrování dat celého disku počítače od společnosti Check

Point Software Technologies (Czech Republic), s.r.o. je součástí odstavce 5.1 v rámci kapitoly 5.

## Microsoft Windows 7

Systém nabízí pro šifrování dat využití dvou integrovaných možností – prostřednictvím funkce *EFS* (Encrypted File System) nebo využití nástroje *BitLocker Drive Encryption*. Funkce EFS je integrována ve verzích Enterprise a Ultimate, nástroj BitLocker je k dispozici pouze ve verzi Ultimate. V porovnání s operačním systémem Lion, kde jsou šifrovací nástroje dostupné všem uživatelům, jsou uživatelé Windows značně omezeni „verzováním“ systémů. Tato kapitola byla zpravována podle [39] a [40].

Prostřednictvím funkce EFS lze šifrovat soubory a složky. Takto zabezpečená data umožňují přečtení pouze uživateli, který byl v době jejich zašifrování aktuálně přihlášený. Šifrovací certifikát lze zálohovat pro případ poškození šifrovacího klíče při obnovení souborů. Velikost šifrovaných souborů či složek není změněna. Zašifrované soubory a složky jsou sice zobrazitelné na jiných počítačích společně s ostatními soubory, ale nelze již je otevřít či spustit. Při pokusu o otevření takto zašifrovaných souborů v jiném uživatelském účtu dojde k zobrazení dialogového okna (viz následující obrázek) a soubor nebude otevřen.



**Obrázek č. 12 - Výsledek otevření šifrovaného souboru na jiném počítači** [archiv autora]

Při využití šifrovací funkce EFS platí dále následující. „Šifrovat lze pouze soubory a složky na disku se souborovým systémem NTFS, pokud jsou přesunuty na disk s jiným souborovým systémem, dešifrují se. Pokud je do šifrované složky přesunut nešifrovaný soubor, dojde k jeho zašifrování. Nelze šifrovat soubory a složky, které jsou komprimované. Zašifrování sdíleného souboru jej učiní nedostupným. Šifrování nechrání soubory a složky před jejich smazáním.“<sup>[39]</sup>

Nástroj *BitLocker Drive Encryption* umožňuje zašifrování celého oddílu interního či externího disku a není vázán na aktuálně přihlášený uživatelský účet. Představuje tedy sofistikovanější metodu zabezpečení dat. Zašifrovat lze různými způsoby dva typy umístění datových jednotek:

- 1) Datová jednotka, na které je nainstalován operační systém (interní pevný disk);**
- 2) Ostatní datové jednotky (interní a externí pevné disky).**

#### **Ad 1)**

Při šifrování uloží nástroj BitLocker vlastní šifrovací a dešifrovací klíč v hardwarovém zařízení, které je oddělené od pevného disku. Tímto zařízením je speciální mikročip TPM (Trusted Platform Module) verze 1.2 a vyšší. Druhou možností místa uložení je vyměnitelné paměťové zařízení USB (například flash disk), které je využito v případě absence TPM čipu v počítači. „Tato možnost je k dispozici pouze v případě, pokud správce systému nastavil v síti povolení používání spouštěcího klíče místo čipu TPM.“<sup>[39]</sup> Toto zařízení pak musí být připojeno při každém spouštění počítače.

Nástroj BitLocker může šifrovat data na systémové jednotce pouze při splnění následujících dvou podmínek:

- 1.) Pevný disk musí obsahovat minimálně dva diskové oddíly - systémový oddíl, obsahující potřebné soubory ke spuštění počítače, a oddíl s operačním systémem Windows 7, který bude zašifrován. Systémový oddíl šifrován nebude z důvodu umožnění spuštění počítače. Oba dva diskové oddíly musí být naformátovány systémem NTFS;

2.) BIOS základní desky počítače musí být kompatibilní s technologií TPM či umožnit podporu zařízení USB během spouštění počítače.

Pokud zabezpečovací mechanismus vyhodnotí při zavádění systému jakékoliv známky napadení, dojde k uzamknutí jednotky operačního systému a automaticky bude zaveden tzv. obnovovací mód, ve kterém je nutné zadat speciální obnovovací klíč potřebný k odemknutí disku a opětovného zavedení operačního systému.

### **Ad 2)**

Nástroj BitLocker umožňuje šifrování interních diskových oddílů, které nejsou označeny jako systémové, a také všech externích pevných disků. Tyto disky musejí být naformátovány pomocí souborových systémů exFAT, FAT16, FAT32 nebo NTFS. Zašifrovaná data lze odemknout pomocí hesla nebo čipové karty s kódem PIN. Je možné nastavit automatické odemknutí dat po přihlášení k počítači, ve kterém byl disk zašifrován. Na jiných počítačích je možnost automatického odemykání deaktivována. Při vytváření přístupového hesla není k dispozici nástroj k posouzení odolnosti hesla. Při prvním nastavení nástroje BitLocker je vytvořen obnovovací klíč pro případ zapomenutí hesla či ztráty čipové karty. Tento klíč lze identifikovat podle úplného identifikačního prvku.



*Obrázek č. 13 - Tímto obrázkem disponují šifrované disky pomocí nástroje BitLocker [www.legalitresources.com]*

Šifrovaná data nástrojem Bitlocker na pevném disku se souborovým systémem NTFS nelze v počítačích Apple zobrazit. Alternativní řešení spočívá v použití multiplatformní šifrovací aplikace TrueCrypt, která je volně dostupná na internetu.

## Hodnocení

Poskytované možnosti aplikace Bitlocker mají širší záběr v porovnání s aplikací FileVault 2. Nástroj společnosti Microsoft je tedy do firemního použití vhodnější. Problém nastává ve vzájemné nekompatibilitě šifrovaných dat, které nelze zobrazit na počítačích jiné platformy. Například v situaci, kdy zaměstnanec bude promítat kolegům firemní prezentaci vytvořenou a zašifrovanou počítačem Apple na počítači s operačním systémem Windows. Tato prezentace bude zaměstnancem uložena na externím pevném disku. Řešení spočívá v implementaci multiplatformního šifrování dat, například od společnosti Check Point Software Technologies (Czech Republic), s.r.o., která poskytuje komerční nástroj pro multiplatformní šifrování dat celého disku. Využívání produktu této společnosti sebou nese nutnost vynaložení dodatečných nákladů na implementaci a užívání tohoto produktu. Analýza navrhovaného řešení je součástí odstavce 5.1 v rámci následující kapitoly.



## 5 Hodnocení a očekávaný vývoj

*„Vaše práce zaplní velkou část vašeho života, a jediný způsob jak být opravdu spokojený je dělat to, co věříte, že je velké dílo. A jediný způsob jak dělat velké dílo je milovat to, co děláte. Pokud jste to ještě nenašli, hledejte dál. Neusazujte se.“*

Steve Jobs, Projev na univerzitě ve Stanfordu, 2005

V této kapitole je hodnoceno navrhované řešení multiplatformního šifrování dat celého disku na počítačích Apple od společnosti **Check Point Software Technologies (Czech Republic), s.r.o.** Analýza vychází z testovacího provozu tohoto řešení ve společnosti **Škoda Auto, a.s.**, uskutečněného během vypracování diplomové práce.

Využívání produktu této společnosti sebou nese nutnost vynaložení dodatečných nákladů na jeho implementaci a užívání. Cenová kalkulace není součástí této analýzy. Šifrování dat je součástí komplexu týkající se bezpečnosti dat ve firmě. Nelze se spolehnout na nativně dodávaná řešení od výrobce operačního systému, jelikož se jedná o velmi citlivou oblast téměř každé společnosti, která je neustále vystavována potenciálním útokům s cílem odcizení důvěrných dat.

### 5.1 Šifrování dat celého disku

Check Point Software Technologies (Czech Republic), s.r.o. je dceřiná společnost, která je většinou vlastněna holandskou firmou **Check Point Software Technologies Ltd.** Dceřiná společnost je na českém trhu od roku 2002. Šifrování celého disku je součástí portfolia produktů společnosti určených pro zabezpečení koncového zařízení (*Endpoint Security*). Mezi další produkty tohoto portfolia patří: firewall, anti-malware, šifrování výměnných médií, řízení přístupu výměnných médií a zařízení, síťová a programová kontrola, VPN a další. Filozofií společnosti je nabídnout komplexní řešení, které snižuje TCO (Total Cost of Ownership) investice do počítačové bezpečnosti. Charakteristika řešení byla zpracována podle <sup>[12]</sup>.

## „Hardwarově založené šifrování“

Šifrování celého disku je umožněno pouze pro pevné disky osazené speciálním čipem. Takový disk je výrobcem označen zkratkou FDE (full disk encryption) a v současnosti je nabízen těmito výrobci: Seagate, Hitachi, Western Digital, Samsung a Toshiba. Jedná se o tzv. „*hardwarově založené šifrování*“. Jsou použity šifrovací klíče 128 nebo 256-bitové s algoritmem AES, které jsou nezávisle získávány přímo z procesoru počítače, čímž je anulována možnost útoku na operační paměť počítače. Autentifikace je řízena procesorem při spuštění počítače prostřednictvím aplikačního rozhraní ještě před zavedením operačního systému nebo pomocí hesla pro BIOS počítače.

Výhodou hardwarového šifrování FDE je, že nezatěžuje výkon procesoru a mimo autentifikační proces jej uživatel v podstatě neregistruje. Nevýhodou je, když daný pevný disk tuto technologii neposkytuje, lze FDE realizovat prostřednictvím konkrétního software, což má za následek značnou degradaci výkonu počítače, se kterým je práce značně omezena. Šifrování celého disku od společnosti Check Point je hardwarově podporováno pouze některými výrobci. Výběr dodavatele pevných disků s technologií FDE je tedy zúžen. Další nevýhoda spočívá v tom, že v případě odcizení je počítač zabezpečen pouze je-li vypnut nebo hibernován. Pokud byl odcizen v zapnutém stavu nebo v režimu spánku, je vysoce pravděpodobné, že autentifikační proces bude neúčinný a útočník se k požadovaným datům dostane. Zpracováno podle [45].

## Kompatibilita šifrovaných souborových systémů

Konkrétní používané souborové systémy společností Apple a Microsoft byly charakterizovány a vyhodnoceny v rámci kapitoly 4.3 na straně 40 . Jelikož obě společnosti využívají primárně odlišné souborové systémy, nelze tedy šifrovaná data přenášet do jiné platformy. Data budou nepoužitelná. Pro přenositelnost šifrovaných dat na obě platformy lze využít souborový systém, který je podporován oběma platformami, tedy FAT32.

### 5.1.1 Vyhodnocení

Při testování navrhovaného řešení bezpečnosti dat prostřednictvím šifrování celého disku od výše uvedené společnosti Check Point byly zjištěny následující výhody a nevýhody.

#### Výhody

- jedinečné a zcela odlišené řešení oproti standardu
- multiplatformní podpora (Mac OS X, Windows, Linux)
- technologie dominantní firmy na trhu s bezpečnostními produkty
- získaná reputace a tradice firmy
- kladné reference od klientů
- zaměření na citlivá data

#### Nevýhody

- značná zátěž procesoru při absenci technologie FDE na pevném disku
- podpora pouze některých výrobců pevných disků s technologií FDE
- v případě prozrazení střednědobých a dlouhodobých strategických plánů hrozí značné finanční poškození firmy

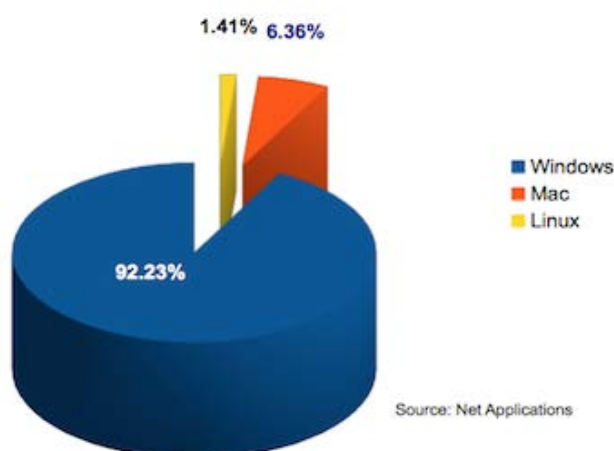
Zjištěné výhody převažují nad nevýhodami. Společnost Check Point si za dobu své existence vydobyla slušnou reputaci na trhu, což lze v oblasti zabezpečení citlivých firemních informací považovat za rozhodující. Dané řešení podporuje multiplatformní přístup, což pro firmy s různými platformami operačních systémů v rámci jedné sítě může být bráno jako konkurenční výhoda. Společnost Check Point se může pochlubit řadou získaných ocenění „IT produkt roku“.

Nevýhody řešení jsou spíše definovány nevýhodami technologie hardwarového šifrování pevného disku FDE, které podporují pouze konkrétní výrobci pevných disků, ze kterých pouze část je podporována řešením od firmy Check Point.

## 5.2 Odhad trendu

Nejočekávanější událostí na poli operačních systémů v korporátním prostředí bude bezpochyby uvedení nové verze operačního systému Microsoft Windows 8. Společnost Microsoft si již nemůže dovolit další chybný krok, jako tomu bylo v případě verze Vista. Pokud by se nastávající verze Windows 8 ukázala jako nepřilíš povedená, je vysoce pravděpodobné, že společnost Apple bude dále snižovat podíl společnosti Microsoft v korporátní sféře, která je dominována touto společností již více než 20 let.

Výzkumná a poradenská společnost Forrester predikuje zisky z tržeb prodeje počítačů Apple v korporátní sféře v roce 2012 na 9 – 10 miliard dolarů. Tyto čísla reprezentují signifikantní přírůstek na tomto trhu, jehož nárůst může být ovlivněn především nespokojeností s nadcházející verzí Windows 8. Společnost Apple je již v natolik dobré pozici, která může přesvědčit vedení firem o implementaci platformy Mac OS X do její IT infrastruktury nebo uvažovat o kompletním přechodu na tuto platformu. Například ve společnostech General Electric nebo Audi si zaměstnanci mohou vybrat mezi platformami Microsoft nebo Mac OS X. Následující obrázek ilustruje podíly operačních systémů na globálním trhu k únoru 2012. Rostoucí trend počítačů Apple lze ilustrovat tím, že v březnu 2010 činil tržní podíl 5,44 %, zatímco v únoru 2012 byl již 6,36 %. Zpracováno podle [47] a [48].



**Obrázek č. 14 – Tržní podíly operačních systémů** [articles.businessinsider.com]

## 6 Závěr

Počítače Apple postupně pronikají i do korporátní sféry. Tento trend byl nastartován především oblibou jejich uživatelů, kteří chtějí využívat tyto počítače nejen v domácnosti, ale i ve svém zaměstnání. Firmy chtějí svým zaměstnancům nabídnout možnost volby mezi operačními systémy. Tomuto kroku předchází nutná příprava IT infrastruktury v dané společnosti v závislosti na splnění požadovaných vlastností týkajících se provozovaných systémů.

Snadnější implementace platformy Mac OS X do firemní sféry je umožněna zejména prostřednictvím její větší otevřenosti, než tomu tak bylo v minulosti. Přímo společnost Apple poskytuje konkrétní nástroje odstraňující překážky ve firemním nasazení. Nadále pokračuje také spolupráce se společností Microsoft, která vyvíjí a dodává aplikace či služby umožňující rovněž snadnější začlenění počítačů Apple do firemního prostředí.

Zvolená metodika práce vedla k dosažení stanoveného cíle diplomové práce. Trend implementace počítačů Apple do firem je celosvětově i tuzemsky rostoucí a lze předpokládat takový trend i v budoucnosti. Koexistence obou platforem poskytuje rovněž obchodní příležitosti. Vznikla již řada firem zabývajících se poskytováním řešení vedoucí k snadnějšímu provozování počítačů Apple ve firmách. Takový obchodní model může být časově omezen, jelikož je vysoce pravděpodobné, že existující bariéry mezi platformami budou postupně odstraňovány samotnými výrobci operačních systémů a provozování obou platforem v rámci jedné sítě bude čím dál tím snazší.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. Šindelář, Adam. *MAC OS X je taky unix* [online]. [cit. 2011-10-19]. Dostupné z: <<http://www.root.cz/clanky/mac-os-x-je-taky-unix-1-historie>>.
2. Sculley, John - Byrne, John A. *Odyssea - Od Pepsi k Apple*. Praha: Management Press, Ringier ČR, a.s., 1994. ISBN 80-85603-51-9
3. Wozniak, Steve - Smith, Gina. *iWoz*. Praha: Pragma, 2007. ISBN 978-80-7349-064-5
4. Young, Jeffrey S. - Simon, William L.: *iKona Steve Jobs*. Bratislava: Eugenika, 2008. ISBN 978-80-8100-077-5
5. Isaacson, Walter. *Steve Jobs*. Praha: Práh, 2011. ISBN 978-80-7252-352-8
6. *iGenius - How Steve Jobs Changed the World* [dokumentární film]. Discovery Channel. 2011
7. SuperApple Magazín. Číslo 1/2011, ročník 01. Jitka Janečková – Vydavatelství a.s., 2011. ISSN 1805-0212
8. Frynta, Štěpán. *Operační systém Mac OS*. Praha, 2009. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, Katedra informačních technologií.
9. Apple Press Info. *First Major Upgrade to Mac OS X Hits Stores This Weekend*. Apple.com [online]. [cit. 2011-10-22]. Dostupné z: <<http://www.apple.com/pr/library/2001/09/25First-Major-Upgrade-to-Mac-OS-X-Hits-Stores-This-Weekend.html>>.
10. Kurfirts, Michal. *Historie operačních systémů Windows, Unix, Mac OS a Linux* [online]. [cit. 2011-10-22]. Dostupné z: <<http://www.mujmac.cz/art/polemiky/historie-operacnich-systemu-win-unix-macosx.html>>.
11. Svět hardware [online]. [cit. 2011-04-25]. Dostupné z: <<http://www.svethardware.cz>>.
12. Check Point Software Technologies Ltd. *Endpoint Security: User Guide* [online]. Redwood City: Check Point Software Technologies Ltd., 2010 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: <[http://supportcontent.checkpoint.com/documentation\\_download?ID=10580](http://supportcontent.checkpoint.com/documentation_download?ID=10580)>.
13. RNDr. Dušan Kovář, Ph.D. *Destrukce* [online]. [cit. 2011-10-25]. Dostupné z: <<http://projektysipvz.gytool.cz/ProjektySIPVZ/Default.aspx?uid=268>>.
14. Apple [online]. [cit. 2011-10-25]. Dostupné z: <<http://www.apple.com/cz>>.

15. Jurák Josef. *Historie, současnost a trendy 64bit procesorů a architektury* [online]. [cit. 2011-10-26].

Dostupné z: <<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xjurak-cpu64.htm>>.

16. Architektura 64bit CPU [online]. [cit. 2011-10-26].

Dostupné z: <<http://kurz.softex.cz/lexikon/64bitcpu.html>>.

17. *Pomoc a podpora Microsoft: Popis rozdílů mezi 32bitovými a 64bitovými verzemi systému Windows Vista* [online]. [cit. 2011-10-27].

Dostupné z: <<http://support.microsoft.com/kb/946765>>.

18. Král, Vlastimil. *Další informace o vlastnostech Mac OS X Lion* [online]. [cit. 2011-10-27].

Dostupné z: <<http://www.muymac.cz/art/sw/lion-nova-zjisteni-27-4-11.html>>.

19. Hruška, Daniel. *Průvodce Mac OS X Lion – I. díl – Mission Control, Launchpad a design* [online]. [cit. 2011-10-29].

Dostupné z: <<http://jablickar.cz/pruvodce-mac-os-x-lion-i-dil>>.

20. Geiger, Jörg. *Pohled do jádra: Jak silná jsou Windows. CHIP – Magazín informačních technologií, 2008, ročník 18, číslo 12, s. 64-68.*

21. Čech, Nikola. *Nejlepší widgety pod Windows* [online]. [cit. 2011-11-02].

Dostupné z: <<http://www.emag.cz/nejlepsi-widgety-pod-windows>>.

22. Siracusa, John. *Mac OS X 10.7 Lion: the Ars Technica review* [online]. [cit. 2011-11-03].

Dostupné z: <<http://arstechnica.com/apple/reviews/2011/07/mac-os-x-10-7.ars/3#new-look>>.

23. Daemon from FOLDOC [online]. [cit. 2011-11-03].

Dostupné z: <<http://foldoc.org/daemon>>.

24. Adaptic - Webdesign, tvorba www [online]. [cit. 2011-11-05].

Dostupné z: <<http://www.adaptic.cz>>.

25. W3Schools Online Web Tutorials [online]. [cit. 2011-11-06].

Dostupné z: <<http://www.w3schools.com>>.

26. Berners-Lee, Tim. *The WorldWideWeb browser* [online]. [cit. 2011-11-07].

Dostupné z: <<http://www.w3.org/People/Berners-Lee/WorldWideWeb.html>>.

27. Kučera, Roman. *Tim Berners-Lee: vynálezce webových stránek* [online]. [cit. 2011-11-10].

Dostupné z: <<http://www.cnews.cz/tim-berners-lee-vynalezce-webovych-stranek>>.

28. Connolly, Dan. *CERN httpd* [online]. [cit. 2011-11-10].

Dostupné z: <<http://www.w3.org/Daemon>>.

29. Netmania. *Úvod do Objective-C* [online]. [cit. 2011-11-12]. Dostupné z: <<http://netmania.cz/iphone-uvod-do-objective-c>>.
30. Janoušek, Vladimír. *Smalltalk* [online]. [cit. 2011-11-15]. Dostupné z: <<http://perchta.fit.vutbr.cz:8000/smalltalk>>.
31. Makra - Excel - Office.com [online]. [cit. 2011-11-17]. Dostupné z: <<http://office.microsoft.com/cs-cz/excel-help/CH006252839.aspx>>.
32. Koc, Petr. *Ladíme Windows Home Server 2011 – OS za tisíc korun* [online]. [cit. 2011-11-17]. Dostupné z: <<http://pctuning.tyden.cz/software/ladeni-windows/22430-ladime-windows-home-server-2011-os-za-tisic-korun?start=3>>.
33. Root.cz. Slovníček pojmů: *DoS útok* [online]. [cit. 2011-11-19]. Dostupné z: <<http://www.root.cz/slovnicek/dos-utok>>.
34. Microsoft. Microsoft Office for Mac [online]. [cit. 2011-11-20]. Dostupné z: <<http://mac2.microsoft.com/help/office/14/en-us/rdc/item/870500bb-d48d-4f90-b993-7d5a3f6f654c>>.
35. SuperApple Magazin. Číslo 2/2011, ročník 01. Jitka Janečková – Vydavatelství a.s., 2011. ISSN 1805-0212
36. Zavřel, Roman. *Apple FileVault 2 šifrování bylo prolomeno, ale nemusíte se děsit* [online]. [cit. 2011-11-21]. Dostupné z: <<http://www.letemsvetemapple.eu/2012/02/07/apple-filevault-2-sifrovani-bylo-prolomeno-ale-nemusite-se-desit>>.
37. ASPNET.CZ. *Symetrické šifrování AES/Rijndael v .NET* [online]. [cit. 2011-11-22]. Dostupné z: <<http://www.aspnet.cz/articles/147-symetricke-sifrovani-aes-rijndael-v-net>>.
38. VON KEUDELL, FABIAN. *Souborový systém budoucnosti: exFAT* [online]. [cit. 2011-11-23]. Dostupné z: <<http://earchiv.chip.cz/cs/earchiv/vydani/r-2008/souborovy-system-budoucnosti-exfat.html>>.
39. Budai, David. *Windows 7: Ochrana a zabezpečení osobních a důležitých dat* [online]. [cit. 2011-11-25]. Dostupné z: <<http://extrawindows.cnews.cz/windows-7-ochrana-zabezpeceni-osobnich-dulezitych-dat?page=0,1>>.
40. Microsoft. Microsoft Corporation Software, Smartphones, Online, Games, Cloud Computing, IT Business Technology, Downloads [online]. [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <<http://www.microsoft.com>>.
41. Apple Inc. Mac OS X Technology Overview Media Layer [online]. [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <[https://developer.apple.com/library/mac/#documentation/MacOSX/Conceptual/OSX\\_Technology\\_Overview/MediaLayer/MediaLayer.html](https://developer.apple.com/library/mac/#documentation/MacOSX/Conceptual/OSX_Technology_Overview/MediaLayer/MediaLayer.html)>.
-



42. Clites, Jeff. *Quartz and PDF* [online]. [cit. 2011-12-01]. Dostupné z: <<http://www.mactech.com/articles/mactech/Vol.16/16.08/Aug00Online/index.html>>.

43. Adobe Acrobat. Adobe Reader X [online]. [cit. 2011-12-05]. Dostupné z: <<http://www.adobe.com/cz/products/reader.html>>.

44. Apple Store (Česká republika). Apple Remote Desktop 3.3 (10 spravovaných systémů) [online]. [cit. 2011-12-10]. Dostupné z: <<http://store.apple.com/cz/product/MC171Z/A#overview>>.

45. Trusted Computing Group - Data Protection [online]. [cit. 2012-03-21]. Dostupné z: <[http://www.trustedcomputinggroup.org/solutions/data\\_protection](http://www.trustedcomputinggroup.org/solutions/data_protection)>.

46. Pogue, David. *Mac OS X Lion – the missing manual*. United States of America: O'Reilly Media, 2011. ISBN: 978-1449-39749-4

47. Bort, Julie. *Here's Why Microsoft Can Laugh At Apple's \$10 Billion In Enterprise Sales* [online]. [cit. 2012-03-01]. Dostupné z: <[http://articles.businessinsider.com/2012-01-09/news/30606596\\_1\\_ipads-windows-licenses-market-share](http://articles.businessinsider.com/2012-01-09/news/30606596_1_ipads-windows-licenses-market-share)>.

48. Operating system market share [online]. [cit. 2012-03-01]. Dostupné z: <<http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=9&qpcustomb=0>>.

## 8 Přílohy

### World Wide Web

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area [hypermedia](#) information retrieval initiative aiming to give universal access to a large universe of documents.

Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary](#) of the project, [Mailing lists](#) , [Policy](#) , November's [W3 news](#) , [Frequently Asked Questions](#) .

#### [What's out there?](#)

Pointers to the world's online information, [subjects](#) , [W3 servers](#), etc.

#### [Help](#)

on the browser you are using

#### [Software Products](#)

A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Line Mode](#) ,X11 [Viola](#) , [NeXTStep](#) , [Servers](#) , [Tools](#) , [Mail robot](#) , [Library](#) )

#### [Technical](#)

Details of protocols, formats, program internals etc

#### [Bibliography](#)

Paper documentation on W3 and references.

#### [People](#)

A list of some people involved in the project.

#### [History](#)

A summary of the history of the project.

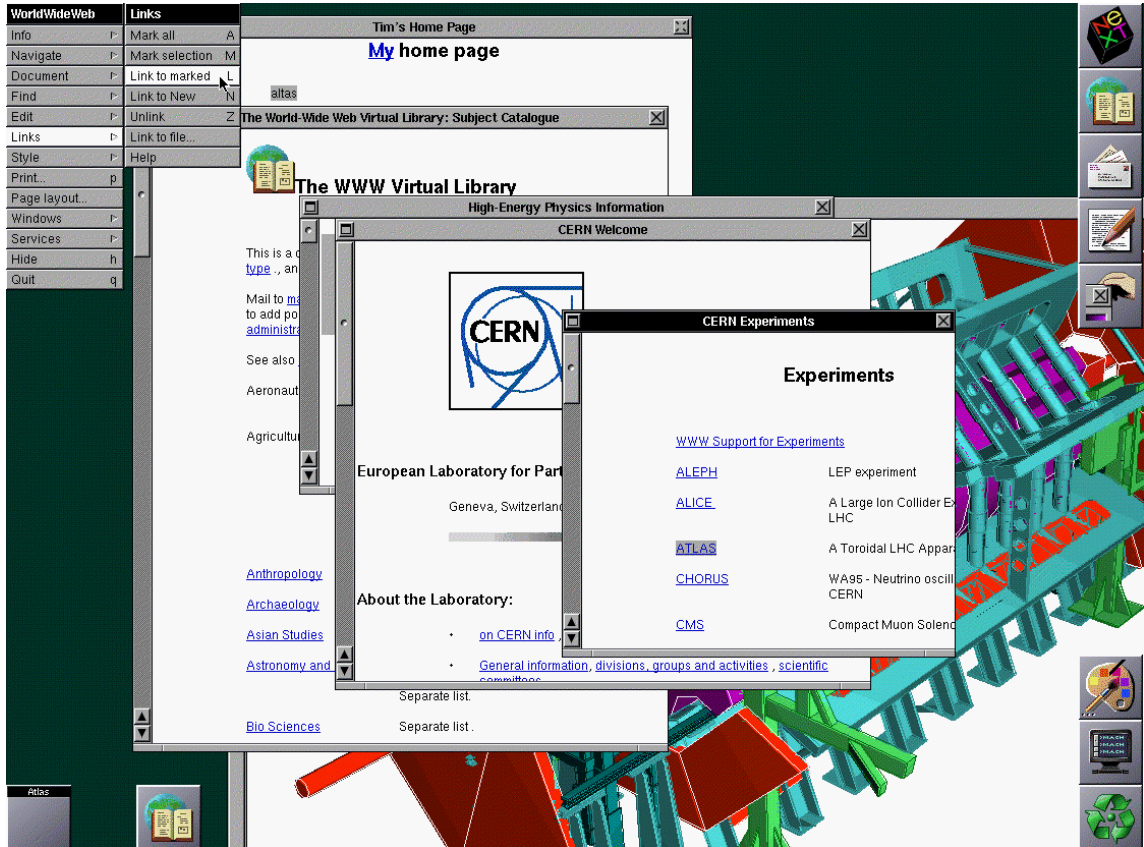
#### [How can I help ?](#)

If you would like to support the web..

#### [Getting code](#)

Getting the code by [anonymous FTP](#) , etc.

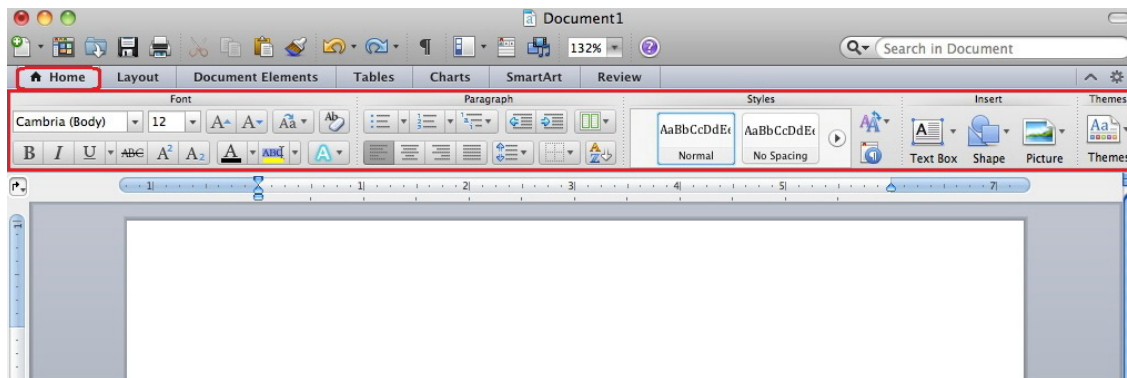
*Příloha č. 1 - Představení projektu WWW – historicky první webové stránky z roku 1992* [[www.w3.org](http://www.w3.org)]



Příloha č. 2 - Webový prohlížeč WorldWideWeb z roku 1993 v prostředí operačního systému NeXTSTEP [www.w3.org]



Příloha č. 3 - Možnost uložení klíče zotavení u společnosti Apple [www.ecu.edu]



Příloha č. 4 - Pás karet v aplikaci Word (Microsoft Office pro Mac 2011) [cdn.besttechie.net]