

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta



**Vytvoření programu pro záchranu
dat z NTFS oddílu pomocí Linuxu**

Bakalářská práce

Tomáš Březina

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Pech, Ph.D.

České Budějovice 2014

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

ZADÁVACÍ PROTOKOL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: Březina Tomáš
(jméno, příjmení, tituly)

Obor – zaměření studia: 1801R001 / Aplikovaná informatika
.....

Školitel: Mgr. Jiří Pech
(jméno, příjmení, tituly, u externího š. název a adresa pracoviště, telefon, fax, e-mail)

Garant z PřF:
(jméno, příjmení, tituly, katedra – jen v případě externího školitele)

Školitel – specialista, konzultant:
(jméno, příjmení, tituly, u externího š. název a adresa pracoviště, telefon, fax, e-mail)

Téma bakalářské práce: Vytvoření programu pro záchranu dat z NTFS oddílu pomocí Linuxu

Cíle práce :

Student se bude zabývat tématikou záchrany dat z poškozeného oddílu NTFS pomocí libovolné distribuce Linuxu. Student se zaměří na následující cíle.

- 1) Student popíše možnosti záchrany dat z poškozeného NTFS oddílu a případné rozdíly v různých verzích Windows.
- 2) Vytvoří skript, který si připojí daný NTFS oddíl a pokusí se vyhledat a překopírovat dané typy souboru na dané úložiště.
- 3) Tento skript se bude ovládat buď interaktivně nebo pomocí konfiguračního souboru nebo pomocí přepínačů, případně kombinací obojího. Je důležité, aby uživatel mohl říci jaké soubory je třeba vyhledávat.
- 4) Skript bude procházet buď všechny nebo pouze dané adresáře na NTFS oddíle.
- 5) Skript bude vést záznam o své činnosti zejména o stavu obnovy jednotlivých souborů.
- 6) Tento skript student otestuje v co největším počtu live distribucí Linuxu a popíše případné odchylky funkčnosti.

Bibliografické údaje

Březina, T., 2014: Vytvoření programu pro záchranu dat z NTFS oddílu.[Creation of the program to rescue data from NTFS partition with Linux. Bc. Thesis, in Czech.] – 34 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje problematice záchrany dat z NTFS pod operačním systémem Linux. V práci je vytvořen program v jazyce BASH pro usnadnění záchrany dat z oddílů Windows. Tento program je následně otestován pod různými Linuxovými live distribucemi.

Abstract

This bachelor thesis deals with the topic of data rescue from NTFS partition under Linux. The BASH program for data rescue from Windows partitions is created and tested in different live Linux distributions.

Klíčová slova

BASH, NTFS, Windows, Linux

Key words

BASH, NTFS, Windows, Linux

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 24. 4. 2014

Podpis :.....

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat především svému vedoucímu práce Mgr. Jiřímu Pechovi, Ph.D. za rady, připomínky a čas strávený konzultacemi.

Obsah

Úvod a cíle práce	1
<i>Úvod</i>	<i>1</i>
<i>Cíle</i>	<i>2</i>
Metodika	3
Data a souborové systémy	4
<i>Logická struktura disku</i>	<i>4</i>
<i>Historie NTFS</i>	<i>5</i>
<i>Hlavní vlastnosti NTFS</i>	<i>6</i>
<i>Metasoubory uložené na NTFS</i>	<i>9</i>
<i>Vlastnosti NTFS, které mají vliv na záchranu dat</i>	<i>11</i>
Možné chyby při práci s daty	12
<i>Softwarové závady</i>	<i>12</i>
<i>Hardwarové závady</i>	<i>13</i>
Správa NTFS v Linuxu	13
<i>NTFS-3G a Ntfsprogs</i>	<i>13</i>
<i>Vytváření záložní kopie</i>	<i>14</i>
<i>Oprava NTFS z prostředí Linuxu</i>	<i>14</i>
<i>Oprava tabulky oblastí</i>	<i>16</i>
<i>Obnovení smazaných dat</i>	<i>18</i>
<i>Live distribuce určené pro práci s disky</i>	<i>19</i>
Program pro záchranu dat	20
<i>Výběr skriptovacího jazyka</i>	<i>20</i>
<i>Podporované OS</i>	<i>20</i>
Testování	21
<i>Testované operační systémy</i>	<i>21</i>
<i>Výběr testovacích Linuxových distribucí</i>	<i>25</i>
<i>Test na distribuci Linux Mint</i>	<i>26</i>
<i>Testování na Ubuntu</i>	<i>30</i>
<i>Testování na Fedoře</i>	<i>31</i>

<i>Výsledky testů</i>	32
Závěr	32
Použitá literatura	33

Úvod a cíle práce

Úvod

Data, jejich organizace a uchovávání je v současnosti velmi podstatnou součástí moderní společnosti. S rozvojem a stále větší dostupností informačních technologií také přicházejí problémy, ať už s hardwarovou nebo softwarovou částí úložných médií. Ztráta nebo narušení konzistence dat může mít v některých organizacích fatální dopad. Těmto problémům je potřeba se co nejvíce vyhýbat a data nějakým způsobem zálohovat, aby bylo možné při ztrátě dat obnovit celé systémy, nebo alespoň jejich důležité části. Pokud taková záloha neexistuje, pak přichází na řadu záchrana dat.

Při hardwarové chybě je takřka nemožné v domácích podmínkách plotnový disk otevřít a následně opravit, jelikož i sebemenší smítko prachu může záchrana dat znemožnit. Proto je vhodné takto poškozené médium přenechat firmám zabývajícím se záchranou dat.

Při softwarové chybě, kdy si operační systém neumí poradit s anomáliemi a nekonzistencí dat uložených na disku v některém ze souborových systémů, je možné využít nástrojů určených k opravě tabulky souborového systému.

Práci jsem si vybral hlavně kvůli mému zájmu o data, jejich ukládání, uchovávání a v neposlední řadě také záchrana. Jedním z dalších důvodů je také záliba v používání, zkoušení a zkoumání nových distribucí Linuxu a jejich přístupu k uloženým datům v různých souborových systémech. Právě proto jsem si na tyto činnosti zvolil operační systém Linux¹. Pro jeho neúplně samozřejmou podporu (1) v různých distribucích pro souborový systém NTFS², který je výtvozem firmy Microsoft. Formát NTFS není otevřený, z čehož mohou vznikat různé problémy při čtení/zápisu a dalších operacích pod operačním systémem Linux. Pro svoji praktickou část, což je vytvoření skriptu, který se bude snažit překopírovat data z NTFS oddílu jsem zvolil skriptovací jazyk BASH (2).

¹ Linux - Unixový operační systém

² NTFS – Souborový systém od firmy Microsoft

Cíle

Cílem práce je zjednodušit záchranu dat z NTFS pomocí skriptu v BASHi, který bude přenositelný mezi distribucemi Linuxu. Hlavní využití skriptu bude směřováno na záchranu dat po zhroucení OS Windows.

Popsat možnosti a nástroje, kterými lze data z disku opravit či zachránit z prostředí Linuxu

Vytvořit program, který dokáže zálohovat konkrétní uživatelský profil s upřesňujícími možnostmi. Skript bude také umět detekovat a zkontrolovat všechny NTFS oddíly a zjistit, na kterém oddílu se nachází Windows.

Vybrat vhodnou množinu testovacích distribucí, otestovat a popřípadě popsat rozdílnou funkčnost skriptu.

K programu vytvořit uživatelskou dokumentaci.

Metodika

V bakalářské práci jsem pro vytvoření skriptu zvolil skriptovací jazyk shellu BASH, jelikož ho lze nalézt ve většině Linuxových distribucí bez potřeby instalace, na rozdíl od jiných skriptovacích jazyků.

Skript je psán v odlehčeném vývojovém prostředí zvaném Geany (3). Geany jsem si vybral právě pro jeho jednoduchost a lehkost. Není to jen obyčejný textový editor, který zvládá zvýrazňovat syntaxi, ale také má podporu doplňků. Dalším z důvodů byla také GNU/GPL licence, pod kterou je tento nástroj šířen.

Jako operační systém, pod kterým byl skript vyvíjen a primárně testován byla zvolena distribuce Ubuntu³ ve verzi 12.04.1 amd64. Což byla v době tvorby skriptu poslední LTS⁴ verze. Ubuntu jsem vybral, protože je to velice populární distribuce a také se v distribucích založených na Debianu dobře vyznám.

Skript je vyvíjen v GNU bash 4.2.25(1)-release (x86_64-pc-linux-gnu) a jsou v něm použity následující balíčky nástrojů:

Package	Ubuntu 12.04 LTS
linux	3.2
bash	4.2
coreutils	8.13
gawk	3.1.8
gparted	0.11.0
grep	2.10
util-linux	2.20.1
ntfs-3g	2012.1.15
rsync	3.0.9

Tabulka 1 Přehled použitých balíčků a nástrojů

³ Ubuntu – Populární Linuxová distribuce založená na Debianu

⁴ LTS neboli Long Term Support je dlouhodobě podporované vydání operačního systému Ubuntu

Ve skriptu bude pro kopírování dat použit komplexní nástroj na kopírování rsync, jelikož zvládá kopírovat data s co nejmenším množstvím přenesených dat. Přenos může být komprimovaný. (4) Pokud je to možné zkopíruje pouze změněná data. Umí například „navazovat“ spojení, jelikož pokud je zkopírována pouze část z veškerých souborů a je spuštěn rsync, tak kopíruje pouze chybějící část. Rsync také zvládá kopírování po síti.

Jako testovací operační systém nainstalovaný na NTFS oddíle byly použity Windows 7 Professional v anglickém jazyce, Windows 8 Pro v anglickém jazyce a Windows XP Professional v české mutaci. Konkrétně jsou to verze stažené s MSDN AA.

Linuxové distribuce určené k testování funkčnosti skriptu byly vybrány podle statistik návštěvnosti jejich webových stránek. Statistika návštěvnosti byla použita ze stránky distrowatch.com (5). Live⁵ distribuce byly vybírány tak, aby se mezi sebou co nejvíce lišily (například různé balíčkovací systémy, grafické nadstavby a různé základy, na kterých jsou distribuce postaveny). Jedním z důležitých kritérií bylo také, zda se distribuce dokáže chovat jako live.

Skript byl ve vybraných distribucích postupně otestován. K testování byly použity poslední stabilní verze stažené z oficiálních stránek. Také byly porovnány verze nástrojů v jednotlivých distribucích a porovnáno uspořádání adresářů v systémech Windows.

Data a souborové systémy

Logická struktura disku

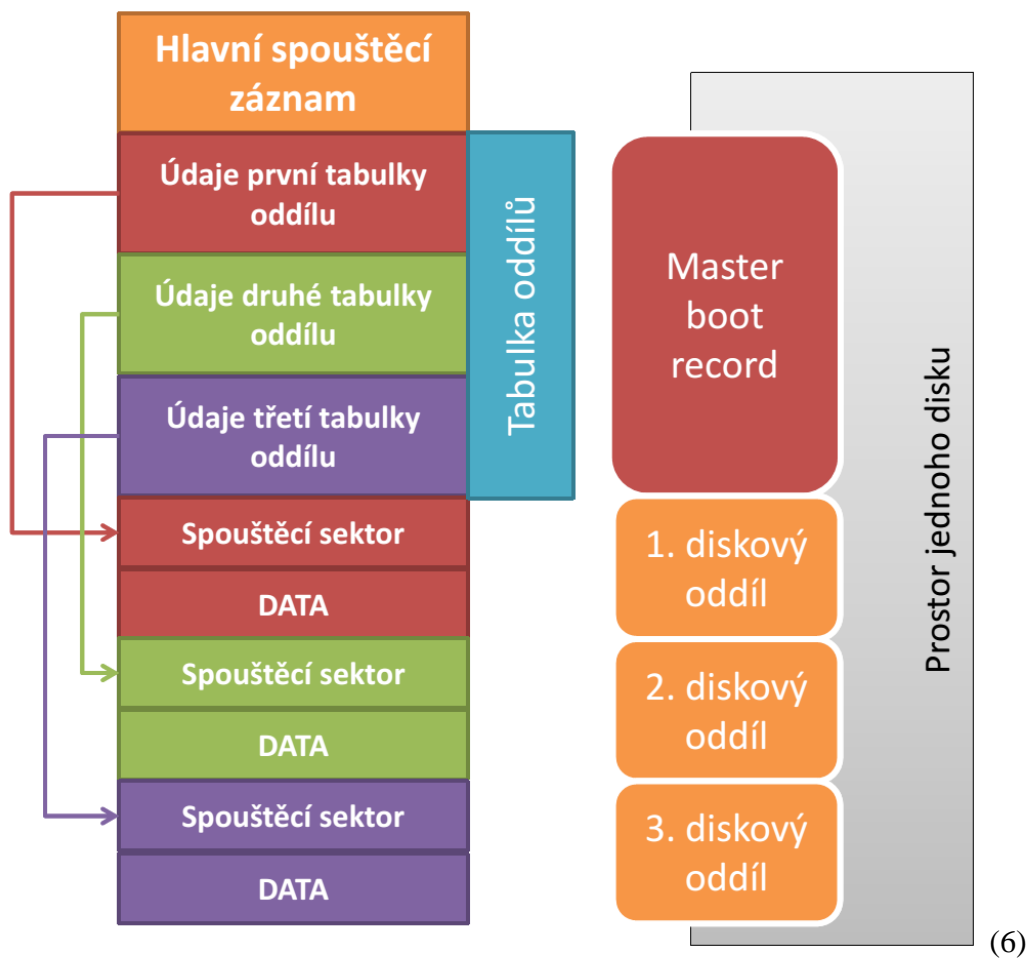
Na pevném disku jsou data ukládána do stop a sektorů, které jsou vytvořeny nízkou úrovnovým formátováním (LLF)⁶.

Paměťový prostor disku je potřeba zorganizovat tak, aby bylo možné údaje uložené na disk rychle nalézt. Údaje o diskovém prostoru jsou uloženy do několika na sebe

⁵ Live distribuce – nebo také živá distribuce je operační systém uzpůsobený po spuštění přímo z CD nebo jiného přenosného média

⁶ LLF – Formátování které provádí výrobce hned po jeho vytvoření

navazujících tabulek tvořící logickou strukturu disku.



Obrázek 1 popisující logickou strukturu disku

Historie NTFS

Co je to souborový systém? Souborový systém je součástí OS a určuje, jak jsou soubory na jednotce uloženy, pojmenovány a organizovány. (7)

NTFS znamená „*New Technology File System*“, což je souborový systém vytvořený firmou Microsoft. NTFS byl vyvinut, aby nahradil starý FAT⁷ nebo HPFS⁸, který byl navržený pro OS/2⁹ (8). Vývoj NTFS byl navržen současně s vývojem Windows NT, pro který byl také určen.

⁷ FAT - File Allocation Table

⁸ HPFS - High Performance File System

⁹ OS/2 – Operační systém od firmy IBM (1987)

Year	Name	Windows Version	Feature	Max FS Size*
1993	NTFS 1.0	Windows NT 3.1	Journaling	2 TB
1994	NTFS 1.1	Windows NT 3.5		2 TB
1996	NTFS 1.2 jako NTFS 4.0	Windows NT 3.51	Compression, Streams, ACLs	2 TB
2000	NTFS 3.0 jako NTFS 5.0	Windows 2000	Quotas, Encryption, Sparse files, Reparse, DLT	2 TB
2003	NTFS 3.1 jako NTFS 5.1	Windows Server 2003	Expanded MFT, better encryption, Shadow Copies	256 TB
2005	jako NTFS 5.2	Windows Vista	Transactional NTFS, symbolic links	256 TB
2006	jako NTFS 6.0	Windows Server 2008	SMART reader, self healing	256 TB
2009	jako NTFS 6.1	Windows Server 2008 R2	SSD TRIM, native VHD	256 TB

Obrázek 2 Přehled historie NTFS (9)

Hlavní vlastnosti NTFS

Vylepšená správa dat

NTFS má proti FAT32 (novější verze souborového systému FAT) spoustu výhod. Nesporná výhoda je také podporovaná velikost souboru, která už není omezena na 4GB. V NTFS implementovaném ve Windows 7 je maximální velikost souboru 16TB, což je 2^{40} pro 64KB velikou alokační jednotku a pro 1KB formát je to dokonce 16EB (Exibyte), což je 2^{60} . Ve Windows 8 je velikost souboru omezena na 256TB při 64KB alokační jednotce. NTFS také dovoluje nastavovat oprávnění souborům a složkám pro jednotlivé uživatele.

Transakce a žurnálování

Jednou z dalších velmi důležitých vlastností NTFS je žurnálování. Žurnálování není pouze vlastnost NTFS, ale také například „Extended File System“ neboli EXT, který od verze 3 žurnálování podporuje. Žurnálování je úzce spjato s transakcemi. Transakce se musí provést celá. Pokud se tak nestane, pak se souborový systém může uvést do konzistentního stavu díky uloženým krokům jednotlivých operací. Žurnál je neustále měněn a jsou do něj zapisovány prováděné změny, jako je vytváření, mazání a úprava souborů. Díky transakčnímu způsobu práce používáme nástrojů na opravu logické struktury jen málokdy.

Přemapování clusterů

Schopnost přemapování vadných clusterů je také velice důležitá a může zabránit ztrátě dat. Pokud dojde k chybě při čtení dat, pak nám přemapování vadných clusterů nepomůže a data mohou být ztracena. Jestliže se na disku objeví vadný sektor při zápisu dat, pak NTFS přemapuje cluster a data jsou zapsána do nového clusteru. Cluster obsahující vadný sektor je označen za vadný a jeho adresa je zapsána v MFT, takže cluster s vadným sektorem již nemůže být použit. (10)

Komprese

Komprese byla přidána do NTFS ve verzi 4.0 a dovoluje nám komprimovat složky a soubory bez dalších nástrojů.

Šifrování dat

Další nespornou výhodou NTFS je „Encrypting File System“ neboli EFS je funkce NTFS, která přibyla ve verzi 3.0. EFS je vlastně šifrování na úrovni souborového systému a pomocí této funkce mohou být zašifrovány jednotlivé soubory či složky. Každý uživatel má soukromý a veřejný klíč. Funkce se snaží chránit soubory a složky před útočníkem, který má fyzický přístup k disku.

Kvóty

Kvóty jsou jednou z dalších funkcí NTFS. Lze pomocí nich nastavovat přidělené místo na disku pro jednotlivé uživatele. Buď na konkrétním disku nebo obecně. (9)

Master File Table - MFT

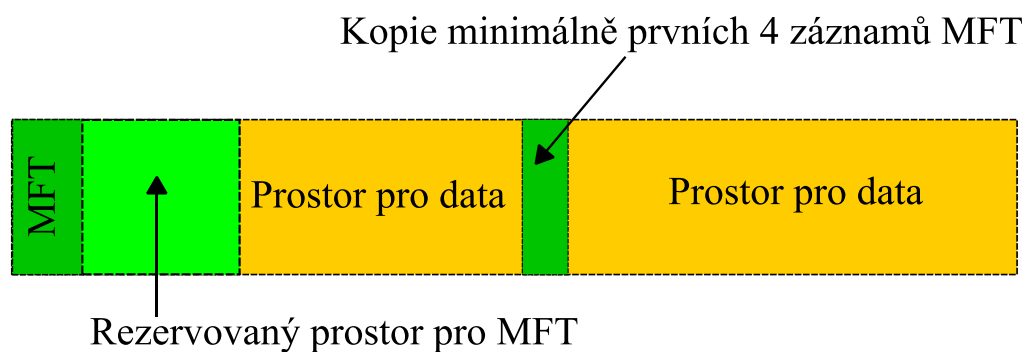
Podobně jako je v souborovém systému FAT „allocation table“, tak v NTFS je hlavní částí MFT. MFT obsahuje záznamy o všech souborech uložených na disku a to i adresářích a metadatech¹⁰. MFT je rozdělena na části neboli záznamy (pevné délky). Je to v podstatě relační databáze obsahující řádky - záznamy a sloupce - atributy. V záznamu, nebo i ve více záznamech jsou uchovávány metadata, která popisují vlastnosti adresářů nebo souborů. Jsou zde uloženy například atributy nebo

¹⁰ Metadata jsou strukturovaná data o datech

bezpečnostní nastavení a umístění na disku. I samotný MFT je zaznamenán, protože je také souborem. (10)

MFT Zóna

Aby NTFS předcházel fragmentaci MFT a tak nedocházelo ke zbytečnému zpomalení systému, rezervuje si pro MFT přibližně 12,5% (7) z celkového místa. Při zaplnění disku se MFT zóna zmenší a soubory jsou zapsány i do volného prostoru MFT. Je-li místo na disku znovu uvolněno pak se MFT zóna znovu zvětší.



Obrázek 3 Prostor na disku NTFS

Metasoubory uložené na NTFS

Název souboru	Smysl souboru
\$MFT	Sám MFT
\$MFTmirr	Kopie prvních 16 záznamů MFT umístěná do středu disku
\$LogFile	Soubor pro protokolování (viz níže)
\$Volume	Interní informace - název oddílu, verze systému souborů, atd.
\$AttrDef	Soupis standardních atributů souborů na oddílu
\$.	Složka rootu
\$Bitmap	Bitová mapa volného místa oddílu
\$Boot	Boot sektor (bootovatelný oddíl)
\$BADCLUS	Seznam špatných clusterů na disku
\$Quota	Soubor, ve kterém jsou uložena práva uživatele na užití místa disku (od NT5)
\$Upcase	Soubor - tabulka shody malých a velkých písmen v názvech souborů na daném oddílu. Je důležitá, jelikož názvy souborů NTFS jsou zapsány v Unicodu, který tvoří 65 tis. různých znaků a není jednoduché vyhledávat kvůli ekvivalenci malých a velkých písmen.
\$Extended	Složka obsahující rozšíření

Tabulka 2 Přehled metasouborů uložených na NTFS

Převzato z (11) (12)

Typy atributů v NTFS

Attribute Type	Description
Standard Information	Information such as access mode (read-only, read/write, and so forth) timestamp, and link count.
Attribute List	Locations of all attribute records that do not fit in the MFT record.
File Name	A repeatable attribute for both long and short file names. The long name of the file can be up to 255 Unicode characters. The short name is the 8.3, case-insensitive name for the file. Additional names, or hard links, required by POSIX can be included as additional file name attributes.
Data	File data. NTFS supports multiple data attributes per file. Each file typically has one unnamed data attribute. A file can also have one or more named data attributes.
Object ID	A volume-unique file identifier. Used by the distributed link tracking service. Not all files have object identifiers.
Logged Tool Stream	Similar to a data stream, but operations are logged to the NTFS log file just like NTFS metadata changes. This attribute is used by EFS.
Reparse Point	Used for mounted drives. This is also used by Installable File System (IFS) filter drivers to mark certain files as special to that driver.
Index Root	Used to implement folders and other indexes.
Index Allocation	Used to implement the B-tree structure for large folders and other large indexes.
Bitmap	Used to implement the B-tree structure for large folders and other large indexes.
Volume Information	Used only in the \$Volume system file. Contains the volume version.

Tabulka 3 Přehled atributů NTFS

(7)

Vlastnosti NTFS, které mají vliv na záchranu dat

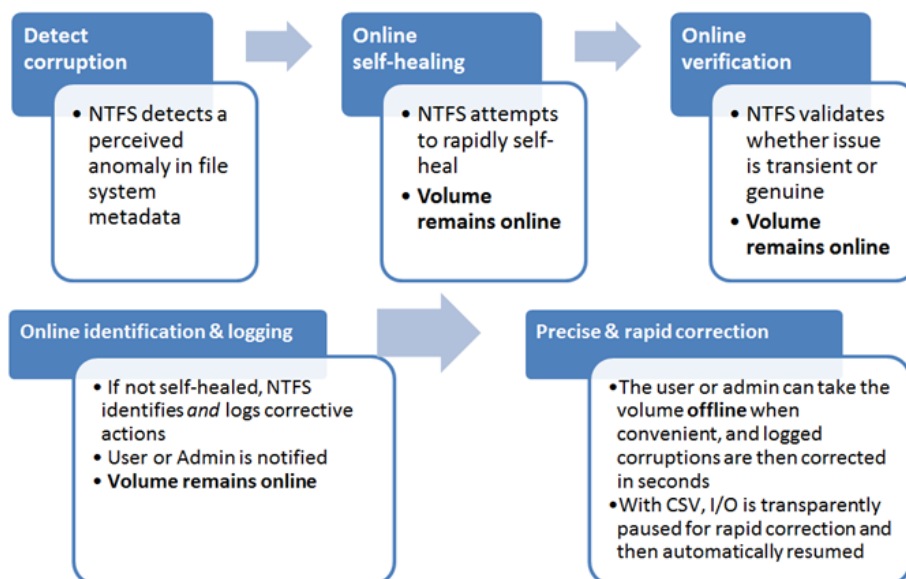
Již zmiňované transakce a žurnálování mají velký vliv na záchranu dat, ale také především na zachování konzistence celého disku.

Volume shadow copy

„Volume shadow copy“ je funkce, která se poprvé objevila ve Windows server 2003 společně s NTFS ve verzi 5.1. Je to nástupce bodu obnovení, který se objevil ve Windows XP. „Volume shadow copy“ na rozdíl od bodu obnovení nám dovoluje vytvářet i zálohu souborů (a registrů) načtených v RAM a uzamčených různými aplikacemi, které je využívají. Služba běžící na OS si na moment vyžádá přístup k souboru a udělá si jeho „snapshot“ – kopii aktuálního stavu souboru. Služba VSS („Volume shadow copy service“) také využívá rozdílových záloh pro ušetření místa na disku. (7)

Self healing

Self healing pomáhá opravovat chyby na poškozeném souborovém systému bez potřeby spouštění nástroje chkdisk (s výjimkou kritického poškození). Vylepšení zavedená do NTFS kernelu pomáhají opravovat nekonzistentní záznamy na disku bez negativních dopadů na systém. NTFS opravuje chyby za běhu systému. (13)



Obrázek 4 Popis fungování Self healingu

Možné chyby při práci s daty

Při práci s daty mohou nastat různé problémy, které můžeme jednoduše rozdělit na hardwarové a softwarové. Občas může být velice obtížné zjistit příčinu chyby, protože některá poškození mohou mít více příčin nebo jedno poškození vytvoří další.

Softwarové závady

Za softwarové závady můžeme označit problémy týkající se dat nebo datové struktury nosiče bez fyzického poškození. Nejobvyklejší poškození jsou následující.

Smazaná data

Jedná se o příčinu zaviněnou uživatelem nebo softwarovou chybou. Smazaná data se mohou projevat různě. Některé soubory mohou mít nulovou velikost nebo se na disku nenachází vůbec. Dalším příznakem mohou být chyby hlášené různými programy, ať už jde o hlášení o chybějícím nebo poškozeném souboru.

Zformátování

Zde se stejně jako u smazaných dat může jednat buď o chybu způsobenou uživatelem, nebo chybu zapříčiněnou chybným softwarem. Po zformátování se disk chová jako prázdný, nebo může být operačním systémem vynucováno nové naformátování, a to v případě, že na naformátovaném disku není žádný nebo se zde nachází neznámý souborový systém. Pokud byl disk naformátován obvyklým způsobem – „rychlé formátování“ a nebylo využito nástrojů jako je například unixový „shred¹¹“, které několikrát přepíše disk náhodnými daty, pak je obvykle možné data obnovit pomocí nástrojů určených k obnově dat.

Přepsaná servisní data

Jedná se o poměrně pokročilý problém, který může vzniknout při klonování disků, kdy jsou přepsaná servisní data, která jsou potřebná k chodu disku. V této části je uložen firmware, sériové číslo, seznam vadných či realokovaných sektorů, recalibrační

¹¹ Shred – pokročilý nástroj na mazání dat bez možnosti obnovy

tabulky, S.M.A.R.T.¹² a další důležité informace. Servisní data nejsou standardizovaná a jsou unikátní i u identických disků v modelové řadě (14).

Hardwarové závady

Jsou to mechanické závady vztahující se především na klasické plotnové pevné disky. Do těchto závad může patřit například vadný motor, vadné sektory, poškozená záznamová vrstva, utržené čtecí hlavy, zadřená ložiska nebo vadná elektronika. Při takovýchto problémech se nedoporučuje s diskem jakkoliv manipulovat. Čtení či zápis na mechanicky poškozeném disku může mít fatální dopad. Při podezření na mechanické poškození je vhodné vyhledat odbornou pomoc. Mezi odbornou pomoc patří například firmy zabývající se záchranou dat. Takovéto firmy mají k dispozici mnoho potřebných náhradních dílů pro konkrétní disk a také podmínky k otevření pevného disku bez dalšího poškození (clean room, boxy vytlačující vzduch).

Správa NTFS v Linuxu

Pro správu souborových systémů existuje několik nástrojů a dokonce i celých linuxových distribucí, které se zaměřují nejen na práci s disky. Při práci s diskovými oddíly ať se jedná o vytváření, změnu velikosti nebo pouze pro kontrolu správného nastavení lze využít například nástroje fdisk. Velmi zajímavým nástrojem je také gparted, který je uživatelsky velmi přívětivý a dovoluje naplánovat a provést potřebné kroky s oblastmi na disku naráz. (př.: zmenšení jedné oblasti a následné vytvoření nové z volného místa). Pro manipulaci s NTFS v prostředí Linuxu je potřeba ovladače, který se nazývá NTFS-3G.

NTFS-3G a Ntfsprogs

NTFS-3G je ovladač pro Linux, Android, Mac OS X, FreeBSD a další OS, který plně podporuje čtení a zápis pro NTFS a společně s Ntfsprogs představuje důležitou

¹² S.M.A.R.T. – samokontrolní mechanismus, který vede informace o disku

softwarovou výbavu pro práci s NTFS. NTFS-3G je tak open source implementací čtení a zápisu na NTFS.

Vytváření záložní kopie

Při správě NTFS (stejně jako u jakéhokoliv jiného souborového systému) musíme postupovat velmi obezřetně a v ideálním případě pracovat s kopií 1:1, kterou můžeme vytvořit pomocí k tomu určených nástrojů a neohrozit tak „ostrá“ data na originálním disku. Kopie může mít zpravidla dvě podoby. Buď se jedná o kopii Disku na nový disk, včetně přepsání všech vytvořených oddílů nebo může být uložen obraz disku do souboru. Při vytváření kopie pak můžeme využít následujících nástrojů.

Ntfscclone je nástroj z kolekce volně šiřitelných linuxových nástrojů `ntfsprogs` určených ke správě NTFS. `Ntfscclone` slouží ke klonování, ukládání, záloze, obnově nebo záchraně do tzv. `sparse`¹³ souboru, image, zařízení či na standardní výstup pro zpracování dalšími nástroji. `Ntfscclone` pracuje na úrovni sektorů a s přepínačem `--rescue` se dokáže vypořádat i se špatnými sektory (15). Dalšími podobnými nástroji jsou například `FSArchiver`¹⁴ nebo `doCLone`.

Oprava NTFS z prostředí Linuxu

Pokud bychom řešili opravu NTFS z prostředí Windows pak by nebylo nic snazšího než nad poškozeným oddílem spustit nástroj `chkdsk.exe` s patřičnými přepínači. Pokud ale nemáme možnost použít `chkdsk`¹⁵ (nelze načíst OS/nemáme k dispozici instalační CD s Windows) anebo z nějakého důvodu ho nechceme použít, můžeme sáhnout po některé z linuxových alternativ. Jednou z takových alternativ určených k opravě struktury NTFS je právě nástroj `ntfsfix`. `Ntfscfix` není úplnou náhradou za originální `chkdsk`, ale zvládá opravovat základní defekty na NTFS.

Pro demonstraci opravy poškozeného NTFS oddílu bylo využito nástroje `dd` a přepsán začátek oddílu `sdb2` náhodnými daty.

¹³ Soubor archivující velké shluky nulových bajtů pomocí stručných metadat.

¹⁴ Web programu `fsarchiver` -fsarchiver.org

¹⁵ Oficiální aplikace na kontrolu a opravu NTFS

```

mint mint # dd if=/dev/random bs=512 count=1 of=/dev/sdb2
0+1 records in
0+1 records out
16 bytes (16 B) copied, 0.0281718 s, 0.6 kB/s

```

Obrázek 5 Ukázka přepisu začátku oddílu náhodnými daty

Vznikl tak poškozený oddíl, který nebylo možné připojit. To bylo také ověřeno pomocí aplikace gparted, kde nebyl souborový systém rozeznán a oddíl byl označen za poškozený.

Partition	File System	Label	Size	Used
/dev/sdb1	ntfs	sys	526.00 MiB	3.14 MiB
/dev/sdb2	unknown		1.49 GiB	---

Obrázek 6 Ověření poškození oddílu

Po té byl nad oddílem spuštěn nástroj ntfsfix, který přepsal poškozenou část dat daty ze zálohy.

```

mint mint # ntfsfix /dev/sdb2
Mounting volume... NTFS signature is missing.
FAILED
Attempting to correct errors... NTFS signature is missing.
FAILED
Failed to startup volume: Invalid argument
NTFS signature is missing.
Trying the alternate boot sector
The alternate bootsector is usable
Rewriting the bootsector
The boot sector has been rewritten

Processing $MFT and $MFTMirr...
Reading $MFT... OK
Reading $MFTMirr... OK
Comparing $MFTMirr to $MFT... OK
Processing of $MFT and $MFTMirr completed successfully.
Setting required flags on partition... OK
Going to empty the journal ($LogFile)... OK
Checking the alternate boot sector... OK
NTFS volume version is 3.1.
NTFS partition /dev/sdb2 was processed successfully.
mint mint #

```

Obrázek 7 Ukázka opravy pomocí ntfsfix

Po opravě byla konzistence oddílu ověřena jeho připojením a přečtením uložených dat.

Oprava tabulky oblastí

Při práci s diskovými oblastmi se občas může stát, že potřebujeme obnovit data z oblasti, která na disku již neexistuje. Taková situace může nastat, pokud byla oblast odstraněna anebo pokud byla hlavní tabulka oblastí poškozena či přepsána. V takovém případě je potřeba projít veškerá data na disku sektor po sektoru a pokusit se rozeznat sekvence, které by mohly znamenat začátek oblasti a souborového systému. Na obnovu chybějících oblastí pak můžeme využít nástroje testdisk¹⁶ nebo gpart.

V následující tabulce je zobrazeno jak vypadá jeden takový záznam o oblasti (partition entry)

OFFSET	BYTE	DESCRIPTION
0	1	Boot label. Tell computer to boot from this partition
1	1	Starting head
2	1	Lower 6 bits (bit 0 to bit 5) is starting sector. Higher 2 bits (bit 6 to bit 7) is the higher bits of starting cylinder
3	1	The lower 8 bits of starting cylinder
4	1	Partition type
5	1	Ending head
6	1	Lower 6 bits (bit 0 to bit 5) is ending sector. Higher 2 bits (bit 6 to bit 7) is the higher bits of ending cylinder
7	1	The lower 8 bits of ending cylinder
8	4	Leading sectors of this partition
12	4	Number of sectors of this partition

Tabulka 4 Záznam o oblasti

(16)

Pro demonstraci obnovení neexistujícího oddílu byl využil již zmiňovaný nástroj testdisk a gparted. Nejprve byl pomocí gparted odstraněn oddíl určený pro následné obnovení. Po té byl spuštěn nástroj testdisk, ve kterém byl vybrán disk, na kterém by se měl nacházet smazaný oddíl. Dále byl vybrán příslušný typ partition tabulky, který

¹⁶TestDisk - <http://www.cgsecurity.org/wiki/TestDisk>

byl v našem případě typu Intel.

```
TestDisk 6.14, Data Recovery Utility, July 2013
Christophe GRENIER <grenier@cgsecurity.org>
http://www.cgsecurity.org

Disk /dev/sdb - 2152 MB / 2052 MiB - VBOX HARDDISK

Please select the partition table type, press Enter when done.
>[Intel ] Intel/PC partition
[EFI GPT] EFI GPT partition map (Mac i386, some x86_64...)
[Humax  ] Humax partition table
[Mac    ] Apple partition map
[None   ] Non partitioned media
[Sun    ] Sun Solaris partition
[XBox   ] Xbox partition
[Return ] Return to disk selection

Hint: Intel partition table type has been detected.
Note: Do NOT select 'None' for media with only a single partition. It's very
rare for a drive to be 'Non-partitioned'.
```

Tabulka 5 Ukázka nástroje testdisk

Dále byl vybraný disk analyzován a byl nalezen smazaný oddíl, který byl správně označen za primární.

```
TestDisk 6.14, Data Recovery Utility, July 2013
Christophe GRENIER <grenier@cgsecurity.org>
http://www.cgsecurity.org

Disk /dev/sdb - 2152 MB / 2052 MiB - CHS 261 255 63
Partition      Start      End      Size in sectors
* HPFS - NTFS   0  32 33    67  46 43    1077248 [sys]
>P HPFS - NTFS  67  46 44    83 127 44    262144
 P HPFS - NTFS  83 127 45   261 151 18   2861056

Structure: Ok. Use Up/Down Arrow keys to select partition.
Use Left/Right Arrow keys to CHANGE partition characteristics:
*=Primary bootable P=Primary L=Logical E=Extended D=Deleted
Keys A: add partition, L: load backup, T: change type, P: list files,
Enter: to continue
NTFS, blocksize=4096, 134 MB / 128 MiB
```

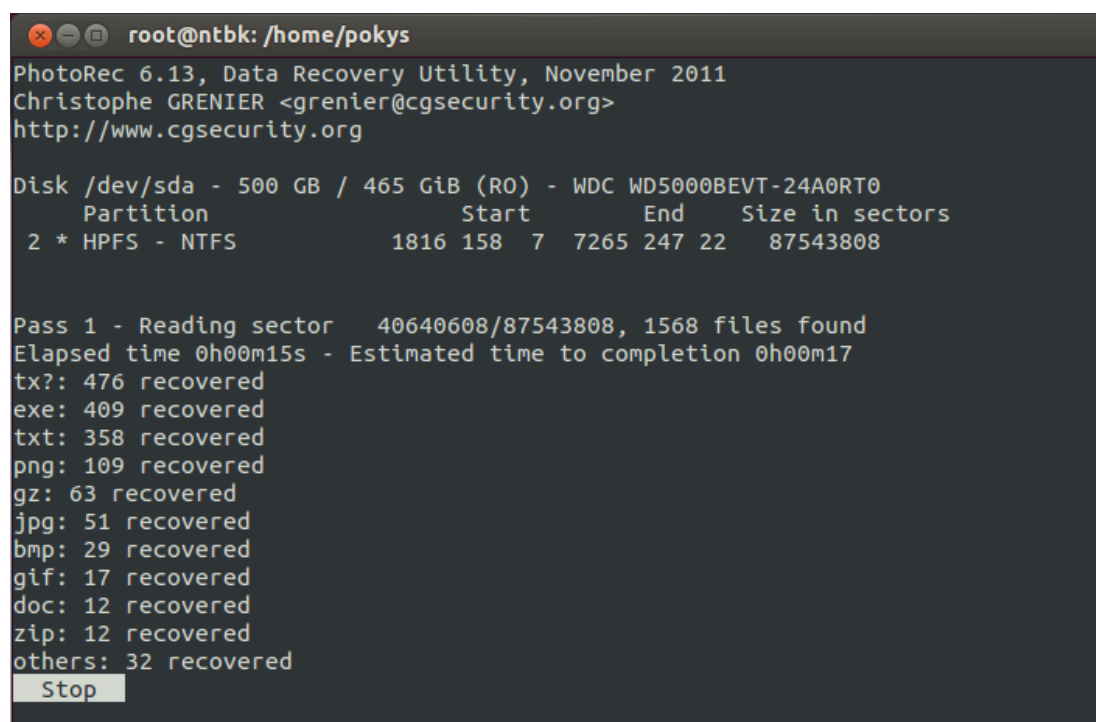
Tabulka 6 Nalezené oblasti připravené k zápisu do partition table

Po potvrzení a zapsání nové partition tabulky testdisk vyžadoval restart, kterému se ale dalo vyhnout pomocí příkazu partprobe. Partprobe informuje systém o změně partition tabulky. Po úspěšné obnově byl oddíl nalezen a připojen.

Obnovení smazaných dat

Pokud jsou na disku viditelné oblasti, na kterých chybí soubory, je možno využít specializovaných nástrojů na obnovu dat. Soubory, které nebyly reálně přepsány je možno s určitou šancí obnovit pomocí specializovaných aplikací. Jednou z takových aplikací je například photorec.

Photorec je software na obnovu souborů, který byl především vytvořen k záchraně fotografií a videa z disků a paměťových karet, ale je použitelný i na ostatní soubory. Photorec ignoruje použité souborové systémy a může pracovat i s poškozeným souborovým systémem. Proto také neobnovuje původní názvy souborů (až na některé výjimky). Program photorec je od stejného tvůrce jako testdisk (pomocí kterého lze také obnovovat smazané soubory) a tak je jeho ovládání velmi podobné.



```
root@ntbk: /home/pokys
PhotoRec 6.13, Data Recovery Utility, November 2011
Christophe GRENIER <grenier@cgsecurity.org>
http://www.cgsecurity.org

Disk /dev/sda - 500 GB / 465 GiB (RO) - WDC WD5000BEVT-24A0RT0
Partition      Start      End      Size in sectors
2 * HPFS - NTFS      1816 158 7 7265 247 22 87543808

Pass 1 - Reading sector 40640608/87543808, 1568 files found
Elapsed time 0h00m15s - Estimated time to completion 0h00m17
tx?: 476 recovered
exe: 409 recovered
txt: 358 recovered
png: 109 recovered
gz: 63 recovered
jpg: 51 recovered
bmp: 29 recovered
gif: 17 recovered
doc: 12 recovered
zip: 12 recovered
others: 32 recovered
Stop
```

Obrázek 8 Ukázka obnovy souborů programem PhotoRec

Live distribuce určené pro práci s disky

Existuje také několik distribucí zaměřených přímo na správu disků, mezi které patří také GParted Live, jenž vytváří ideální prostředí pro nástroj gparted.

GParted Live

GParted Live je distribuce, která je zaměřená na aplikaci GParted a umožňuje využívat všechny funkce nejaktuálnější verze GParted (17). Obsahuje také potřebné ovladače pro práci s různými souborovými systémy.

FS	číst	vytvořit	zvětšit	zmenšit	přesun	kopírovat	ověření	závislost
NTFS	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	Ntfs-3g ntfsprogs
bitlocker	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	

Tabulka 7 Možnosti práce s NTFS v programu GParted

Z tabulky plyne, že distribuce Gparted Live používající aplikaci GParted společně s potřebným softwarem (což je pro souborový systém NTFS Ntfs-3g a ntfsprogs) zvládá pracovat. S některými souborovými systémy umí gparted pracovat i v tzv. online režimu, což ale pro NTFS neplatí. Gparted bohužel neumí pracovat s NTFS zašifrovaným pomocí bitlockeru¹⁷.

Velmi podobnou distribucí zaměřenou na správu disků je Parted Magic.

Clonezilla

Clonezilla je jednoúčelovou distribucí, která je zaměřená na klonování celých disků a jejich následnou obnovu. Zvládá klonovat z disku na disk nebo do image souboru. Nevýhodou takovéto kopie do souboru je pak složitá obnovitelnost pouze jednotlivých souborů. Clonezilla také nezvládá přírůstkové zálohy.

¹⁷ Bitlocker – Nástroj od firmy Microsoft pro šifrování celé jednotky

Program pro záchranu dat

Skript byl vytvořen pro ulehčení práce při záchraně dat z uživatelských profilů nalezených na NTFS oddílu obsahující OS Windows. Skript je určen především pro práci na live linuxových distribucích a ke své práci vyžaduje práva uživatele root.

Skript si při svém spuštění, ke kterému potřebuje patřičná oprávnění (executable flag) kontroluje, zda jsou v systému dostupné potřebné nástroje k jeho funkčnosti. Pokud není některý z nástrojů nalezen, je uživateli nabídnuta jeho instalace pomocí některého z přítomných správců balíčků pro danou distribuci.

Dále skript zjistí všechny dostupné oddíly, které jsou označeny jako NTFS a projde jejich datovou strukturu, podle které je schopen zjistit, který oddíl obsahuje soubory některé z podporovaných verzí Windows. Disk s nalezeným OS Windows je připojen a připraven k záchraně dat. Oddíl je připojen s parametry, které dovolují z oddílu pouze číst. Verze systému je zjištěna ze systémového souboru machine.inf uloženého ve složce C:\Windows\inf. Výběr zálohovaných dat je čistě na uživateli.

Výběr skriptovacího jazyka

Jelikož v programu potřebuji pracovat se soubory, složkami a dalšími nástroji pro práci s oddíly, rozhodl jsem se využít skriptovacího jazyka BASH, který je dostupný téměř v každé linuxové distribuci a také jsem na tento skriptovací jazyk zvyklý.

BASH neboli Bourne Again Shell je interpret příkazů vytvořen pro operační systémy GNU a funguje jako shell (2). Shell je program zprostředkující rozhraní pro uživatele a umožňuje mu využívat funkce jádra operačního systému, spouštět programy a určovat jejich vstupy a výstupy.

Podporované OS

Mezi podporované systémy, ze kterých umí program zálohovat, patří především Windows 7 a česká verze Windows XP. Vzhledem k podobnosti struktury uložených dat by měla být zajištěna funkčnost i na systémech Windows Vista a Windows 8.

Testování

Pro testování skriptu jsem využil virtualizačního prostředí programu VirtualBox, ve kterém byl vytvořen virtuální stroj pro každý testovaný OS Windows. Pro tyto stroje byly vytvořeny i virtuální dynamické disky¹⁸ ve formátu vdi. Po standardní instalaci operačních systémů byly tyto virtuální stroje naplněny uživatelskými daty různých typů.

Konkrétně byl použit VirtualBox ve verzi 4.3.10-93012 pro Windows, který běžel pod operačním systémem Windows 7 Professional v 64bitové verzi obsahující Service Pack 1. (Popis Pc sestavy v příloze)

Virtuální stroje byly zvlášť vytvořeny i pro testované Linuxové live distribuce a poté do těchto virtuálních strojů připojeny konkrétní vdi disky s předinstalovaným OS Windows. Při pouhém připojení iso obrazu live distribuce do stroje s Windows byly zjištěny problémy se startem, či výkonem Linuxové distribuce ve virtuálním prostředí. Tyto problémy vznikaly díky konfiguraci virtuálního stroje vytvořené přímo pro instalovaný OS. Jedním z dalších problémů je například naboťování 64 bitové live distribuce nad strojem, který byl vytvořen jako 32bitový pro Windows XP.

Testované operační systémy

Pro ověření funkčnosti skriptu na různých verzích operačního systému Windows bylo potřeba vytvořit virtuální stroje pro tyto OS a nainstalovat je na vytvořený virtuální harddisk. Testovanými systémy byly Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows 8 Pro a Microsoft Windows XP Professional.

Konkrétní složky	Umístění složek ve OS Windows 7 a 8
Users	C:\Users
Desktop	C:\Users\USER\Desktop
My Documents	C:\Users\USER\Documents
My Music	C:\Users\USER\Music
Application data	C:\Users\USER\AppData\Roaming

Tabulka 8 Přehled umístění uživatelských složek pro Windows 7 a 8

¹⁸ Dynamicky alokovaný virtuální disk zabírá na fyzickém disku místo dne jeho zaplnění

Konkrétní složky	Umístění složek v české edici OS Windows XP
Users	C:\Documents and Settings
Desktop	C:\Documents and Settings\USER\Plocha
My Documents	C:\Documents and Settings\USER\Dokumenty
My Music	C:\Documents and Settings\USER\Dokumenty\Hudba
Application data	C:\Documents and Settings\USER\Data aplikací

Tabulka 9 Přehled umístění uživatelských složek v české edici Windows XP

Všechny z testovaných systémů byly naplněny daty (obrázky, dokumenty, prezentacemi, tabulkami, hudbou).

Windows 7

Pro vytvoření virtuálního stroje s Windows 7 bylo použito doporučených parametrů, které samotný VirtualBox nabízí. V průvodci pro vytvoření virtuálního stroje bylo využito volby pro vytvoření virtuálního disku. Zde bylo několik typů formátu, ze kterých byl vybrán doporučený vdi. Z důvodu potřebného místa pro další OS na fyzickém disku byla zvolena možnost dynamicky alokovaného vdi, který šetří místem a nezabírá plnou velikost vytvořeného vdi, ale pouze využitou část. U dynamicky alokovaných disků může docházet k větší fragmentaci souboru vdi a tak i zpomalení práce s diskem, ale pro náš experiment je to zanedbatelný problém.

Při instalaci OS byly vytvořeny 2 NTFS oddíly, které nám později pomohli ověřit, funkčnost detekce Windows oddílu. Ve skutečnosti byl disk rozdělen na 3 oddíly, protože instalační program Windows 7 vytváří 100MB oddíl pro složku boot a boot manager.

```
DISKPART> list partition
```

Oddíl	###	Typ	Velikost	Posunutí
Oddíl 1		Primární	100 MB	1024 KB
Oddíl 2		Primární	7899 MB	101 MB
Oddíl 3		Primární	2239 MB	8000 MB

Obrázek 9 Ukázka rozdělení disku

Informace o instalovaném OS	
Název	Windows 7 Professional
Verze	6.1.7600
Typ systému	x86

Tabulka 10 Informace o instalovaném OS

Po běžné instalaci OS bylo vytvořeno několik uživatelských účtů a nainstalovány některé aplikace.

Protože jednou z možností skriptu je záloha uživatelských dat z některých aplikací, tak bylo nutné tyto aplikace nainstalovat na testovací OS. Mezi tyto aplikace patří webové prohlížeče Mozilla Firefox a Google Chrome. Dále také e-mailový klient Mozilla Thunderbird. Tyto programy byly staženy a nainstalovány v aktuálních verzích dostupných na oficiálních stránkách.

Název	Verze	Odkaz ke stažení
Mozilla Firefox	28.0	www.mozilla.org/cs/firefox/
Mozilla Thunderbird	24.4.0	www.mozilla.org/cs/thunderbird/
Google Chrome	34.0.1847.116 m	www.google.com/chrome/

Tabulka 11 Instalované programy a jejich verze

V následující tabulce je zobrazeno konkrétní umístění aplikací po standardní instalaci.

Název	Standartní umístění instalace
Mozilla Firefox	C:\Program Files\Mozilla Firefox\
Mozilla Thunderbird	C:\Program Files\Mozilla Thunderbird\
Google Chrome	C:\Program Files\Google\

Tabulka 12 Umístění nainstalovaného programu

Dalšími složkami, které hrají důležitou roli při zálohování uživatelských dat konkrétních aplikací, jsou takzvané profily aplikací. Obsah těchto složek je velmi důležitý pro správnou zálohu uživatelských dat. V těchto složkách jsou umístěny uživatelská data jako jsou uložené záložky v prohlížeči, historie či stažené e-maily.

Název	Umístění profilu aplikace
Mozilla Firefox	C:\Users\UZIVATEL\AppData\Roaming\Mozilla\
Mozilla Thunderbird	C:\Users\UZIVATEL\AppData\Roaming\Thunderbird\
Google Chrome	C:\Users\UZIVATEL\AppData\Local\Google\

Tabulka 13 Umístění uživatelských dat aplikací

Windows XP

Jedním z dalších OS, ze kterého byla testována záchrana dat je Windows XP i přes ukončenou podporu (od 8. dubna 2014).

Informace o instalovaném OS	
Název	Windows XP Professional
Verze	5.1.2600 Service Pack 3 Sestavení 2600
Typ systému	x86

Tabulka 14 Informace o instalovaném OS

Virtuální stroj byl vytvořen podobným způsobem, kterým byl vytvořen stroj pro Windows 7. Byl vytvořen dynamicky alokovaný disk ve formátu vdi, který byl rozdělen na dva NTFS oddíly. Po standartní instalaci byly vytvořeny 3 uživatelské účty a nainstalovány patřičné programy ve stejných verzích.

Název	Umístění profilu aplikace
Mozilla Firefox	C:\Documents and Settings\UZIVATEL\Data aplikací\Mozilla\
Mozilla Thunderbird	C:\Documents and Settings\UZIVATEL\Data aplikací\Thunderbird\
Google Chrome	C:\Documents and Settings\UZIVATEL\Local Settings\Data aplikací\Google\

Tabulka 15 Umístění profilů aplikací ve Windows XP

Hlavní změnou, týkající se uživatelských dat ve Windows XP oproti Windows 7 je rozdílné umístění složky uživatelů a profilů aplikací. Důležité je také zmínit, že složka Dokumenty ve Windows XP obsahuje složku Obrázky a Hudba.

Windows 8

Posledním testovaným OS byl Windows 8. Vytváření virtuálního stroje (VM) bylo shodné s procesem vytváření VM pro Windows 7. Na konci instalačního procesu bylo vytvořeno několik lokálních uživatelských účtů. Lokálním účtem se rozumí účet, který není svázan s některou online služeb od Microsoftu (Microsoft account).

Informace o instalovaném OS	
Název	Windows 8 Pro
Verze	6.2.9200 Build 9200
typ systému	x64

Tabulka 16 Informace o instalovaném OS

V případě Windows 8 byla použita 64 bitová verze, aby byla ověřena funkčnost nejen pro systémy postavené na platformě x86.

Profily uživatelů a již zmiňovaných aplikací se nachází ve stejném umístění jako tomu je u Windows 7.

Název	Umístění profilu aplikace
Mozilla Firefox	C:\Users\UZIVATEL\AppData\Roaming\Mozilla\
Mozilla Thunderbird	C:\Users\UZIVATEL\AppData\Roaming\Thunderbird\
Google Chrome	C:\Users\UZIVATEL\AppData\Local\Google\

Tabulka 17 Profily aplikací ve Windows 8

Výběr testovacích Linuxových distribucí

Pro ověření funkčnosti skriptu a otestování přenositelnosti mezi Linuxovými distribucemi bylo nutné vybrat několik distribucí, které odpovídaly stanoveným kritériím. Jedním z důležitých kritérií pro výběr distribuce byl dostupný balíčkový systém a software starající se o instalaci nových balíčků.

	Ubuntu 12.04 LTS	Fedora 20	Ubuntu 14.4 LTS	Linux Mint
package manager	apt-get 0.8.16	yum 3.4.3	apt-get 1.0.1ubuntu2	apt-get 0.9.9.1

Tabulka 18 Přehled verzí balíčkových manažerů

Toto kritérium bylo zvoleno z důvodu omezené podpory package manageru zapracované do skriptu. Skript umí pracovat s balíčkovacími nástroji apt a yum, které používá k případné instalaci chybějících balíčků.

Dalším kritériem byla podpora práce s NTFS oddíly, která je potřebná pro připojení a práci s Windows oddíly. V neposlední řadě bylo vybíráno také podle verzí nástrojů obsažených v live distribucích se zaměřením na ty nástroje, kterých program využívá ke své činnosti. Proto také byly vybrány live distribuce obsahující stejné nebo vyšší verze použitých nástrojů.

Jelikož byl skript vyvíjen pod distribucí Ubuntu ve verzi 12.04 a s balíčky nástrojů obsažených v této verzi, tak byly tyto verze balíčků zvoleny jako nejnižší podporované verze.

Následně pak byly vybrány tyto distribuce:

Package	Ubuntu 12.04 LTS	Fedora 20 KDE Spin	Ubuntu 14.4 LTS	Linux Mint
linux	3.2	3.11.10	3.13	3.11
bash	4.2	4.2	4.3	4.2
coreutils	8.13	8.21	8.21	8.20
gawk	3.1.8	4.1.0	4.0.1	4.0.1
gparted	0.11.0	0.16.1	0.18.0	0.16.1
grep	2.10	2.15	2.16	2.14
util-linux	2.20.1	2.24	2.20.1	2.20.1
ntfs-3g	2012.1.15	2013.1.13	2013.1.13	2013.1.13
rsync	3.0.9	3.1.0pre1	3.1.0	3.0.9

Tabulka 19 Verze balíčků testovaných distribucí

Test na distribuci Linux Mint

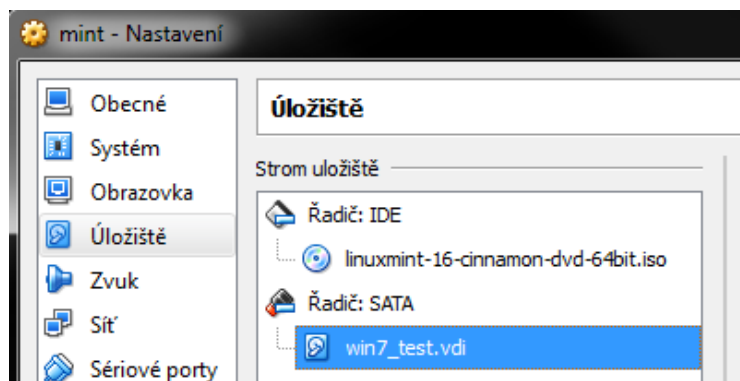
Linux Mint je distribuce založená na Debianu a Ubuntu, která má za cíl poskytnout uživateli co největší komfort již v základní instalaci. O to se stará především tím, že standardně obsahuje předinstalované multimediální kodeky, Javu, doplňky prohlížeče a další komponenty. Podle webové stránky <http://distrowatch.com> je to dle návštěvnosti nejpoblárnější distribuce za posledních 12 měsíců.

Název	Linux Mint
Kódové jméno	Petra
Verze	16
Architektura	64 bit
Datum vydání	30.11.2013
Správa balíků	DEB
Prostředí plochy	Cinnamon
Odkaz ke stažení	http://www.linuxmint.com/download.php

Tabulka 20 Informace o použité verzi Linuxu Mint

Při vytváření virtuálního stroje pro Linux Mint je potřeba objasnit několik informací. Ve VirtualBoxu neexistuje přímá podpora pro Linux Mint a tak byla vybrána nejpodobnější podporovaná distribuce. Jako nejpodobnější distribuce bylo zvoleno Ubuntu v 64 bitové verzi. Důvodem této volby byl fakt, že distribuce Linux Mint je založena právě na Ubuntu. Vzhledem k omezení hardwarových zdrojů byla nastavena velikost paměti RAM na 1536MB z celkově dostupných 4096MB. 2048MB je nejvyšší hodnota RAM, kterou VirtualBox doporučil stále jako bezpečnou a nedocházelo tak k celkovému zpomalení jak hostitelského tak i virtuálního systému, ale i přesto byla hostitelskému OS přenechána větší část operační paměti. Další volbou při vytváření virtuálního stroje bylo vytvoření virtuálního pevného disku. Protože pro testování byly zvoleny live distribuce nebylo vytvoření pevného disku potřebné a tak byl virtuální stroj vytvořen bez virtuálního disku. Po vytvoření virtuálního stroje bylo potřeba nastavit několik věcí v nastavení konkrétního stroje. Mezi ně patřilo zvýšení video paměti z původních 12MB na 128MB, změna pořadí bootování a připojení virtuálního disku s operačním systémem Windows. Nadále bylo potřeba připojit obraz staženého live CD do virtuální mechaniky.

Test na diskové oblasti s Windows 7



Obrázek 10 Ukázka připojeného vdi do live distribuce

Po nastartování VM a nabootování live distribuce byl skript překopírován do složky home a byl mu přidělen příznak spuštění pomocí příkazu `chmod`. Příkaz `chmod` pro změnu oprávnění i skript byl spuštěn pod uživatelem root. Jako root jsem se přihlásil příkazem „`sudo su`“.

```
Terminal
mint BP_skript # ls -l
total 24
-rw-r--r-- 1 mint mint 173 Apr 16 15:10 config.ini
-rw-r--r-- 1 mint mint 170 Apr 16 15:06 config.ini~
-rw-r--r-- 1 mint mint 15664 Apr 23 2014 skript_eng.sh
mint BP_skript # chmod a+x skript_eng.sh
mint BP_skript # ./skript_eng.sh
```

Obrázek 11 Přidělení práv a spuštění skriptu

Po spuštění skriptu byla postupně ověřena funkčnost jednotlivých voleb. Pro spuštění skriptu nebylo nutné doinstalovat chybějící nástroje, jelikož jsou obsaženy již v základu live distribuce Linux Mint. Tento fakt byl také správně detekován skriptem. Stejně tak skript detekoval, že je spuštěn po uživatelem root.

Pod první volbou Info, která slouží k informování uživatele o detekovaném OS, nalezených NTFS oddílech, cílové složce pro zálohu, připojeném oddílu s Windows, umístění souboru s logy a detekovaném konfiguračním souboru bylo vše správně detekováno a zobrazeno. Umístění složky se zálohou bylo na předem připraveném NTFS oddílu.

```
Terminal
#####
# Info about script and partitions
#####
# config found
# Log file: ./lastoperation.log
#-----
# Backup folder: /media/mint/2369C4F84076931E/
#-----
# Windows version name: Windows 7
# Windows version: 6.1.7600.16385
#-----
# NTFS partitions: /dev/sda1 /dev/sda2 /dev/sda3
# Windows partition: /dev/sda2
# Mounted partition: /mnt/sda2
...Continue [Enter]...
```

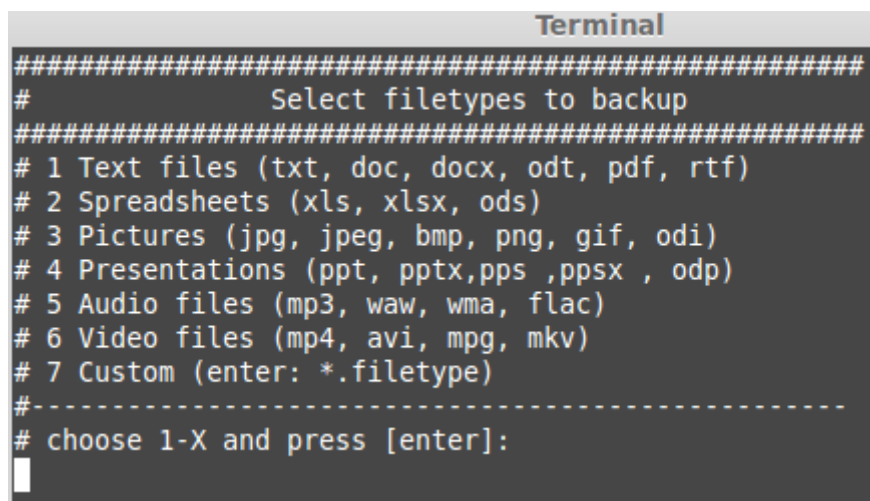
Obrázek 12 Ukázka volby Info

Další testovanou částí skriptu byla volba NTFS check, která slouží ke kontrole NTFS oddílů a v případě chyby nabídne jejich opravu. Kontrola NTFS oddílů proběhla správně. Všechny oddíly byly označeny jako v pořádku kromě oddílu, který byl před spuštěním skriptu exkluzivně připojen s parametrem pro zápis (RW). Protože použitý nástroj na kontrolu oddílů neumí pracovat s oddíly připojenými jako RW, tak byl kontrolovaný oddíl označen jako problémový. Je tomu tak kvůli tomu, že ntfsfix používá k vyhodnocení úspěchu či neúspěchu operace pouze dva exit statusy (např. nástroj rsync používá exit statusů, které indikují stav provedené operace kolem dvaceti). Ntfsfix tak dokáže informovat pouze o chybě při kontrole/opravě nebo úspěchu a bezchybném průběhu operace.

Dále byla testována záloha celého profilu uživatele. Po výběru této volby byly správně vypsané všechny uživatelské profily dostupné na připojeném disku. Po výběru uživatele byl spuštěn proces kopírování, o který se stará nástroj rsync. Při samotném kopírování byl v terminálu správně zobrazen průběh zálohy a vytvořen soubor s podrobným záznamem o provedené operaci. I přes vysokou spolehlivost programu rsync byla zkontrolována zkopírovaná data a ověřen obsah souboru s logem operace. Bylo také otestováno chování při vložení neexistujícího profilu a funkce umožňující vrátit se o krok zpět.

Test zálohy pouze konkrétních typů souboru byl také úspěšný. Byly otestovány všechny dostupné volby, které jsou vyobrazeny v následujícím obrázku. Po volbě

výběru typů souboru byla korektně zobrazena tabulka s výběrem uživatele. Po výběru uživatele byl zahájen proces kopírování.



```
#####  
#           Select filetypes to backup  
#####  
# 1 Text files (txt, doc, docx, odt, pdf, rtf)  
# 2 Spreadsheets (xls, xlsx, ods)  
# 3 Pictures (jpg, jpeg, bmp, png, gif, odi)  
# 4 Presentations (ppt, pptx,pps ,ppsx , odp)  
# 5 Audio files (mp3, waw, wma, flac)  
# 6 Video files (mp4, avi, mpg, mkv)  
# 7 Custom (enter: *.filetype)  
#-----  
# choose 1-X and press [enter]:  
█
```

Obrázek 13 Ukázka výběru typů hledaných souborů

Pro volbu 7, která dovoluje zadat vlastní typ souboru, bylo zvoleno vyhledání exe souborů. Vyhledání a zkopírování exe souborů skončilo úspěšně.

Pro testování další volby, která se stará o zálohu plochy a dokumentů byl vložen pouze název profilu a po potvrzení se již o samotné kopírování postaral rsync. Kontrola zkopírovaných dat proběhla úspěšně.

Při výběru jedné z voleb pro zálohu profilu aplikace bylo vyvoláno menu pro výběr uživatele a po jeho výběru byla složka s profilem konkrétní aplikace zkopírována. Funkčnost byla ověřena pro všechny volby určené k zálohování aplikačních profilů.

V poslední fázi testu byl ověřen samotný výpis uživatelů z NTFS oddílu obsahující Windows. Výpis všech oddílů, o který se stará nástroj fdisk a ukončení skriptu jak s možností odpojení oddílu tak i bez ní.

Test na diskové oblasti s Windows 8

Testování skriptu spuštěného v Linuxu Mint nad připojeným Windows 8 NTFS oddílem probíhalo obdobně jako pro Windows 7. Vzhledem ke stejné struktuře uživatelských profilů proběhl test se shodným výsledkem, jak tomu bylo s oblastí Windows 7. Jediným zjištěným rozdílem při práci se skriptem byla detekce OS Windows 8. Jinak se skript choval totožně.

Test na diskové oblasti s Windows XP

Pro otestování funkčnosti na oddíle s Windows XP byl tento oddíl s předem nainstalovaným OS připojen do virtuálního stroje stejně jako tomu bylo i u předchozího testování. Po naboťování Linuxu Mint byl nakopírován skript do domovské složky live uživatele. Po té mu pomocí příkazu `chmod` byla přidělena práva ke spuštění. Po následném spuštění byl správně detekovaný oddíl s NTFS obsahující Windows XP.

```
#-----  
# Windows version name: Windows XP  
# Windows version: 5.1.2600.5512  
#-----  
# NTFS partitions: /dev/sda1 /dev/sda5  
# Windows partition: /dev/sda1  
# Mounted partition: /mnt/sda1
```

Obrázek 14 Ukázka detekce Windows XP

Test kontroly NTFS proběhl dle předpokladu, jak tomu bylo i u oddílu s Windows 7. Dále byla testována kompletní záloha uživatelského profilu. Při výběru kompletní zálohy byly správně vypsány dostupné uživatelské profily i přes jejich rozdílné umístění oproti Windows 7. Dále byla provedena vlastní záloha vybraného profilu do konkrétního umístění.

Test zálohy konkrétních souborových typů proběhl také dle očekávání. Data byla nalezena a zkopírována do určeného umístění.

Záloha pracovních složek (pracovní plocha a dokumenty) byla díky změně struktury složek ve Windows XP odlišná. Výsledná záloha pracovních složek pořízená na Windows XP může být zavádějící, protože v OS Windows XP jsou součástí složky Dokumenty i složky jako je Hudba nebo Obrázky.

Umístění profilů aplikací pro Windows XP je také rozdílné, ale vzhledem ke správné detekci Windows XP při startu skriptu byly všechny cesty k uživatelským profilům i složkám obsahující profily aplikací nastaveny správně.

Testování na Ubuntu

Ubuntu je distribuce vhodná pro laptopy, stolní počítače i servery. Je to distribuce

spravovaná firmou Canonical založená na Debianu. Ubuntu je vyvíjeno s myšlenkou, která říká, že software by měl být dostupný zdarma a v lokálním jazyku a bez ohledu na postižení. Ubuntu je plně přeloženo do 25 jazyků mezi které patří i čeština (18).

Název	Ubuntu
Kódové jméno	Trusty Tahr
Verze	14.04 LTS
Architektura	64 bit
Datum vydání	17.4.2014
Správa balíčků	DEB
Prostředí plochy	Unity
Odkaz ke stažení	http://www.ubuntu.com/download/desktop/

Tabulka 21 Informace o použité verzi Ubuntu

Při běhu čerstvě vydaného Ubuntu 14.04 jsem měl veliké problémy s grafickým prostředím unity ve virtuálním počítači. Tyto problémy, které se projevovaly velice špatnou odezvou systému a byly velmi pravděpodobně způsobeny špatnou kompatibilitou s mým postarším hardwarem či podporou nové verze unity ze strany VirtualBoxu. Proto jsem byl nucen pro otestování skriptu použít linuxový terminál TTY1, do kterého jsem se přepnul pomocí kombinace kláves Control + Alt + F1. Dále jsem nakopíroval skript do domovské složky live uživatele a nastavil příznak spustitelnosti. Testování skriptu na Ubuntu bylo shodné s tím které bylo provedeno pro Linux Mint. Výsledky testů byly stejné i přes fakt, že Ubuntu 12.04 obsahuje novější verzi BASHe. Bylo ověřeno, že skript je plně funkční i v prostředí bez grafického rozhraní a není vázaný na konkrétní verzi BASHe.

Testování na Fedoře

Fedora je otevřeně vyvíjený projekt navržený společností Red Hat. Cílem distribuce je s pomocí Linuxové komunity vytvořit systém založený pouze na open source licenci a tak je pravým opakem již zmiňovaného Linuxu Mint, který dává přednost funkčnosti před svobodnou licencí. (5)

Název	Fedora KDE Spin
Kódové jméno	Heisenbug
Verze	20
Architektura	64 bit
Datum vydání	17.12.2013

Správa balíků	RPM
Prostředí plochy	KDE
Odkaz ke stažení	http://fedoraproject.org/cs/get-fedora

Tabulka 22 Informace o použité verzi Fedory

Poslední testovanou distribucí je Fedora s uživatelským prostředím KDE. Tato distribuce byla zvolena vzhledem k odlišnosti od předchozích dvou. Jedním z rozdílů je použitý balíčkovací systém RPM a na rozdíl od Linuxu Mint a Ubuntu, Fedora není založená na Debianu. Testování skriptu probíhalo obdobně jako u výše popisovaného Linuxu Mint s výjimkou zadávání umístění pro zálohu. Toto umístění bylo zadáváno jako parametr skriptu. Skript se i v tomto případě choval jako u testu předchozích distribucí.

```

BP_skript : bash - Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
[root@localhost BP_skript]# ls -la
total 444
drwxrwxr-x.  2 liveuser liveuser  4096 Apr 23 13:05 .
drwx----- 15 liveuser liveuser  4096 Apr 23 16:42 ..
-rw-r--r--.  1 liveuser liveuser   173 Apr 16 15:10 config.ini
-rw-r--r--.  1 liveuser liveuser   170 Apr 16 15:06 config.ini~
-rw-r--r--.  1 liveuser liveuser 419056 Apr 23 18:20 lastoperation.log
-rwxr-xr-x.  1 liveuser liveuser  15770 Apr 23 13:04 NTFS_skript_eng.sh
[root@localhost BP_skript]# ./NTFS_skript_eng.sh /mnt/zaloha/

```

Obrázek 15 Ukázka spuštění skriptu s cestou pro zálohu v parametru

Výsledky testů

I přes velikou rozmanitost verzí nástrojů obsažených v jednotlivých Linuxových live distribucích nebylo odhaleno rozdílné chování skriptu na různých distribucích. Na chování skriptu neměly vliv ani rozdílné správy balíčků obsažené v distribucích a dokonce ani rozdílné verze BASHe.

Závěr

V první části práce je čtenář seznámen se souborovým systémem NTFS. V této části jsou také popsány vlastnosti a hlavní rysy NTFS. Je zde zmínka o vlastnostech, které zabraňují ztrátě dat. Dále je zde čtenář seznámen s možnými chybami, které při práci s NTFS mohou nastat. V další části práce jsou čtenáři představeny nástroje pro správu,

opravu či záchranu dat z prostředí Linuxu. Jsou zde v praxi předvedeny některé problémy a jejich názorné vyřešení. Dále je zde představen vytvořený program pro záchranu dat z NTFS oddílu. Další část je věnována testování skriptu pod různými typy distribucí a také na konkrétních oddílech, které obsahovaly různé verze Windows. Je zde popis vybraných distribucí, popis jejich rozdílů a přehled verzí důležitých balíčků pro chod programu. Testy na odlišných distribucích prokázaly, že program není závislý pouze na jedné distribuci a je přenositelný. Ke skriptu byla vytvořena uživatelská příručka popisující práci s programem a tak byl splněn i poslední cíl práce.

Použitá literatura

1. **Stopka, Marek.** Jaká je podpora NTFS pod Linuxem? *abclinuxu.cz*. [Online] [Citace: 12. 3 2014.] <http://www.abclinuxu.cz/faq/souborove-systemy/ntfs-pod-linuxem>.
2. **Free Software Foundation.** Bourne-Again SHell manual. *gnu.org*. [Online] [Citace: 5. 1 2014.] <http://www.gnu.org/software/bash/manual/>.
3. **Colomban Wendling.** About Geany. *geany.org*. [Online] [Citace: 5. 1 2014.] <http://www.geany.org/Main/About>.
4. **Bravenec, Petr.** Rsync – inteligentní kopírování souborů. *abclinuxu.cz*. [Online] [Citace: 3. 3 2014.] <http://www.abclinuxu.cz/clanky/rsync-inteligentni-kopirovani-souboru>.
5. **Ladislav Bodnar.** DistroWatch Page Hit Ranking. *distrowatch.com*. [Online] [Citace: 15. 4 2014.] <http://distrowatch.com/dwres.php?resource=popularity>.
6. **Horálek, Josef.** Pevný disk a logická struktúra. *horalek.org*. [Online] [Citace: 2014. 3 3.] <http://www.horalek.org/arch/ARCH11.pdf>.
7. **Microsoft Corporation.** <http://technet.microsoft.com>. *What Is NTFS?* [Online] [Citace: 7. 3 2014.] [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc778410\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc778410(v=ws.10).aspx).
8. **Němec, Milan.** Detailní popis NTFS. *zive.cz*. [Online] [Citace: 5. 3 2014.] <http://www.zive.cz/clanky/detailni-popis-ntfs/sc-3-a-7724/default.aspx>.
9. **Šváb, Jan.** Souborový systém NTFS. *zcu.cz*. [Online] [Citace: 6. 3 2014.] http://download.zcu.cz/public/Prezentace/seminare_CIV_2012/KIV-PD_SvabJan_NTFS.pdf.
10. **Horák, Jaroslav.** *HARDWARE učebnice pro pokročilé*. místo neznámé : CP Books, 2005. 80-251-0647-0.
11. **Barrington s.r.o.** Souborové systémy. *zachrana.harddisku.cz*. [Online] [Citace: 3. 3 2014.] <http://zachrana.harddisku.cz/FileSystem.asp?show=ntfs&description=Souborov%FD>

+syst%E9m+NTFS.

12. **Němec, Milan.** Popis NTFS. *milannemec.com*. [Online] [Citace: 8. 3 2014.] <http://www.milannemec.com/ntfs.html>.
13. **Microsoft Corporation.** Redesigning chkdsk and the new NTFS health model. *http://blogs.msdn.com/*. [Online] [Citace: 2. 4 2014.] <http://blogs.msdn.com/b/b8/archive/2012/05/09/redesigning-chkdsk-and-the-new-ntfs-health-model.aspx>.
14. **Barrington s.r.o.** Servisní oblast disku (HDD). *MyBlueDay!* [Online] [Citace: 5. 3 2014.] <http://www.zachrana-harddisku.cz/cz/servisni-oblast-disku-hdd.asp>.
15. **Szakacsits, Szabolcs.** ntfsclone - Linux man page. *die.net*. [Online] [Citace: 2014. 1 3.] <http://linux.die.net/man/8/ntfsclone>.
16. **EaseUS.** What is Partition Table? *easeus.com*. [Online] [Citace: 11. 4 2014.] <http://www.easeus.com/resource/partition-table.htm>.
17. **Gedak, Curtis.** Features. *Gnome Partition Editor*. [Online] [Citace: 2014. 2 6.] <http://gparted.sourceforge.net/features.php>.
18. **Canonical.** Co je Ubuntu. *ubuntu.cz*. [Online] [Citace: 17. 12 2013.] <http://www.ubuntu.cz/>.

Seznam obrázků

Obrázek 1 popisující logickou strukturu disku	5
Obrázek 2 Přehled historie NTFS (9).....	6
Obrázek 3 Prostor na disku NTFS	8
Obrázek 4 Popis fungování Self healingu	11
Obrázek 5 Ukázka přepisu začátku oddílu náhodnými daty	15
Obrázek 6 Ověření poškození oddílu	15
Obrázek 7 Ukázka opravy pomocí ntfsfix.....	15
Obrázek 8 Ukázka obnovy souborů programem PhotoRec	18
Obrázek 9 Ukázka rozdělení disku.....	22
Obrázek 10 Ukázka připojení vdi do live distribuce	27
Obrázek 11 Přidělení práv a spuštění skriptu	27
Obrázek 12 Ukázka volby Info	28
Obrázek 13 Ukázka výběru typů hledaných souborů.....	29
Obrázek 14 Ukázka detekce Windows XP.....	30
Obrázek 15 Ukázka spouštění skriptu s cestou pro zálohu v parametru	32
Obrázek 16 Nastavení spustitelnosti skriptu v Linuxu Mint.....	3
Obrázek 17 nastavení spustitelnosti příkazem chmod	3
Obrázek 18 ukázka spuštění programu	3
Obrázek 19 Spuštění programu s parametrem	4
Obrázek 20 Hlavní menu programu	5
Obrázek 21 Ukázka výběru uživatele.....	5
Obrázek 22 Ukázka volby Info	6
Obrázek 23 Ukázka nalezení chyby a nabídky opravy	7
Obrázek 24 Záloha konkrétních typů souborů	8

Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled použitých balíčků a nástrojů.....	3
Tabulka 2 Přehled metasouborů uložených na NTFS	9
Tabulka 3 Přehled atributů NTFS.....	10
Tabulka 4 Záznam o oblasti	16
Tabulka 5 Ukázka nástroje testdisk	17
Tabulka 6 Nalezené oblasti připravené k zápisu do partition table.....	17
Tabulka 7 Možnosti práce s NTFS v programu GParted	19
Tabulka 8 Přehled umístění uživatelských složek pro Windows 7 a 8.....	21
Tabulka 9 Přehled umístění uživatelských složek v české edici Windows XP ...	22
Tabulka 10 Informace o instalovaném OS	22
Tabulka 11 Instalované programy a jejich verze.....	23
Tabulka 12 Umístění nainstalovaného programu.....	23
Tabulka 13 Umístění uživatelských dat aplikací.....	23
Tabulka 14 Informace o instalovaném OS	23
Tabulka 15 Umístění profilů aplikací ve Windows XP	24
Tabulka 16 Informace o instalovaném OS	24
Tabulka 17 Profily aplikací ve Windows 8	24
Tabulka 18 Přehled verzí balíčkových manažerů.....	25
Tabulka 19 Verze balíčků testovaných distribucí	25
Tabulka 20 Informace o použité verzi Linuxu Mint	26
Tabulka 21 Informace o použité verzi Ubuntu.....	31
Tabulka 22 Informace o použité verzi Fedory	32
Tabulka 23 Přehled nejnižších podporovaných verzí potřebných nástrojů.....	1
Tabulka 24 Odkazy ke stažení.....	2
Tabulka 25 Přehled podporovaných verzí Windows.....	2

Použitá počítačová sestava

Windows	Windows 7 Professional Edition (64-bit) Service Pack 1 (Build 7601)
Internet Explorer	9.11.9600.16428
Memory (RAM)	4096 MB
CPU Info	Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E8400 @ 3.00GHz
CPU Speed	3008,3 MHz
Sound Card	Speakers (VIA High Definition A
Display Adapters	ATI Radeon HD 4800 Series
Monitors	2x; Acer P203W Generic Non-PnP Monitor
Screen Resolution	1680 X 1050 - 32 bit
Network	Network Present
Network Adapters	Realtek RTL8168C(P)/8111C(P) Family PCI-E Gigabit Ethernet NIC (NDIS 6.20)
CD / DVD Drives	1x (F:) F: HL-DT-STDVD-RAM GH22NS30
Ports	COM Ports NOT Present. LPT Port NOT Present.
Mouse	8 Button Wheel Mouse Present
Hard Disks	C: 40,0GB D: 149,0GB E: 404,0GB
Hard Disks - Free	C: 6,5GB D: 2,8GB E: 12,8GB
USB Controllers	8 host controllers.
Firewire (1394)	Not Detected
Manufacturer *	American Megatrends Inc.
Product Make *	System Product Name
AC Power Status	OnLine
Time Zone	Central Europe Standard Time
Battery Status	No Battery
Motherboard *	ASUSTeK Computer INC. P5QL

Přílohy

- CD programem a textem bakalářské práce
- Seznam obrázků a tabulek
- Uživatelská příručka k programu

Uživatelská příručka k programu

Seznámení s programem

Program slouží k usnadnění záchrany uživatelských dat z NTFS oddílu, na který byl nainstalován operační systém Windows. Pomocí interaktivního menu pomáhá uživateli zálohovat vybraná data z dostupných uživatelských profilů. Program může být nápomocný i v situaci, kdy není možné k datům na oddílu přistupovat (např. po výpadku proudu nebo po nekorektním ukončení operačního systému).

Program je primárně určený pro běh na live Linuxové distribuci, ale není problém ho používat i na plně nainstalované verzi Linuxu.

Požadavky na spuštění

Jelikož je program psán v interpretovaném jazyku BASH, pak jednou z podmínek ke spuštění skriptu je přítomnost BASHe v linuxové distribuci. Program ke své práci potřebuje několik nástrojů, které využívá pro získávání informací o oddílech, připojování oddílů, opravě nebo kopírování dat. Tyto nástroje jsou pro práci programu nutností.

Potřebný balíček či nástroj	Minimální podporovaná verze
linux	3.2
bash	4.2
coreutils	8.13
gawk	3.1.8
gparted	0.11.0
grep	2.10
util-linux	2.20.1
ntfs-3g	2012.1.15
rsync	3.0.9

Tabulka 23 Přehled nejnižších podporovaných verzí potřebných nástrojů

Vzhledem k vypsaným verzím nástrojů má dnes již prakticky každá aktualizovaná Linuxová distribuce stejné či novější nástroje dostupné přímo v systému. Pokud by některý nástroj v použité distribuci (používající k instalaci balíčků APT či YUM) chyběl, uživatel je vyzván k jejich instalaci.

Pokud chcete předejít případným problémům se zvolenou distribucí, je vhodné zvolit jednu z následujících distribucí.

Název doporučené live distribuce	Odkaz ke stažení
Linux Mint	http://www.linuxmint.com/download.php
Ubuntu	http://www.ubuntu.com/download/desktop/
Fedora	http://www.fedoraproject.org/cs/get-fedora

Tabulka 24 Odkazy ke stažení

Podporované operační systémy Windows

Mezi podporované verze operačního systému Windows patří následující.

Podporované verze MS Windows	Jazyková mutace	Podpora
Windows 7	CZ, EN	Ano
Windows 8	CZ, EN	Ano
Windows XP	CZ	Ano pouze CZ mutace
Windows Vista	CZ, EN	Ano, netestováno

Tabulka 25 Přehled podporovaných verzí Windows

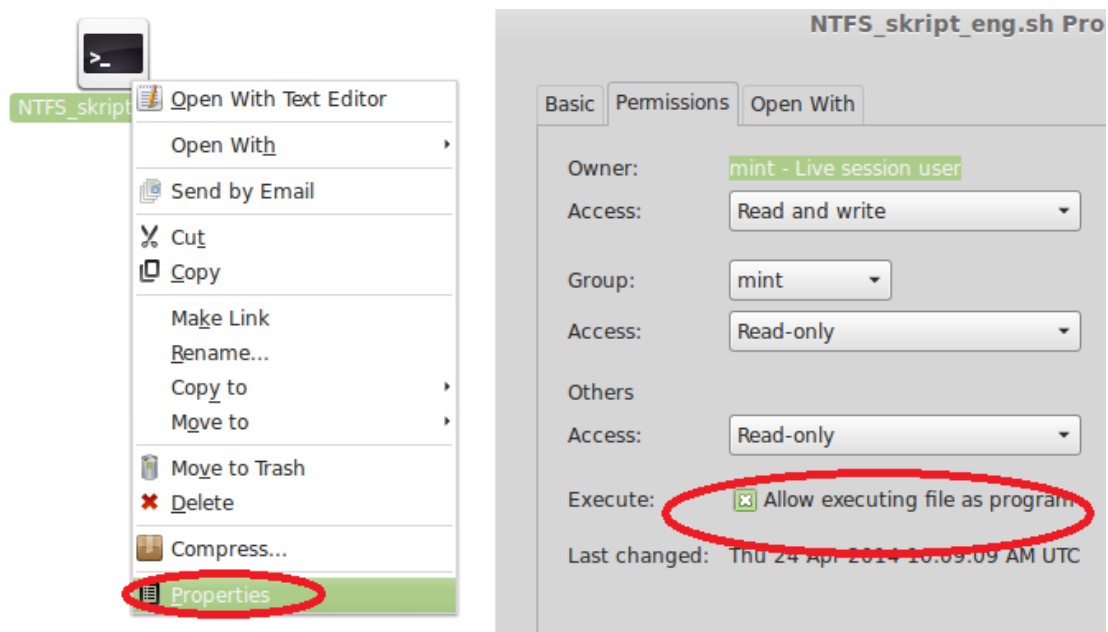
Pokud není operační systém rozeznán, chová se program jako by pracoval s Windows 7.

Instalace programu

Program není potřeba složitě instalovat či nastavovat. K jeho spuštění je pouze nutné ho nakopírovat do používané distribuce. Dále je potřeba nastavit práva ke spuštění skriptu.

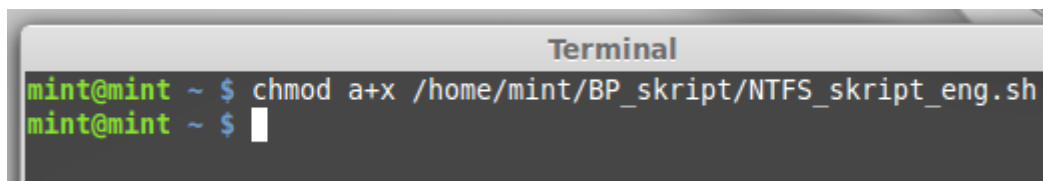
Nastavení spustitelnosti programu

Možností jak dosáhnout spustitelnosti programu je několik. My si ale ukážeme dvě cesty. Tou první je nastavení spustitelnosti přes grafické rozhraní přímo ve vlastnostech souboru.



Obrázek 16 Nastavení spustitelnosti skriptu v Linuxu Mint

Další metodu jak nastavit program na spustitelný je pomocí terminálu a příkazu `chmod`. (př. `chmod a+x /cesta/k/souboru/skript.sh`)

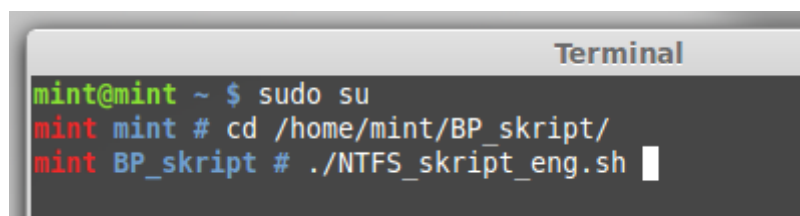


Obrázek 17 nastavení spustitelnosti příkazem `chmod`

Spuštění programu

Běžné spuštění

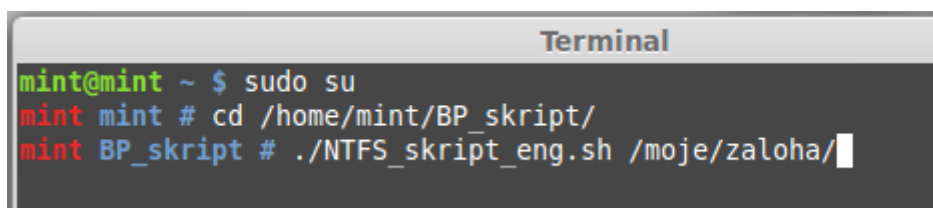
Před spuštěním skriptu se přihlásíme jako root pomocí příkazu `sudo su`. Po té se přesuneme do složky se skriptem a spustíme program. Viz obrázek.



Obrázek 18 ukázka spuštění programu

Spuštění s parametrem

Jako parametr skriptu je možno zadat umístění, do kterého se budou zálohovaná data ukládat. Pokud není parametr nastaven, načte se cesta z konfiguračního souboru. Pokud neexistuje konfigurační soubor, je jako cílová cesta zálohy nastavena a vytvořena složka backup. Složka je vytvořena v umístění, ve kterém skript pracuje. V našem případě je to umístění skriptu /home/mint/BP_skript/. Důležité je dodržet správné zadání cesty v parametru a nezapomenout na znak lomenu na konci cesty.



```
Terminal
mint@mint ~ $ sudo su
mint mint # cd /home/mint/BP_skript/
mint BP_skript # ./NTFS_skript_eng.sh /moje/zaloha/
```

Obrázek 19 Spuštění programu s parametrem

Konfigurační soubor

Součástí programu je i konfigurační soubor, který není nutný k běhu programu. Avšak pomocí něho můžeme upřesnit některá chování programu. Je zde možné nastavit cílovou složku pro zálohování, nebo kde má být umístěn logovací soubor, který je automaticky vytvářen při kopírování dat v programu. Pokud by nevyhovovala složka pro připojování nalezeného oddílu s Windows (standardně /mnt/), je možno ji v konfiguračním souboru změnit. V konfiguračním souboru je doporučeno měnit pouze cesty k souborům či složkám umístěných v uvozovkách, popřípadě přidání znaku # na začátek řádku.

Konfigurační soubor je umístěn ve složce se skriptem a nese název config.ini.

Ovládání programu

V předchozích částech jsme si ukázali jak program uvést do chodu přidáním spustitelnosti souboru, jak zadávat cílovou složku zálohy jako parametr i jak upravovat konfigurační soubor.

Nyní se dostáváme k samotnému spuštění programu. Po spuštění programu jsme uvítání hlavním menu. V tomto menu se můžeme pohybovat pomocí zadání patřičného

čísla či písmena zobrazeného na začátku řádku. Po vložení správného čísla či písmena potvrzeného klávesou enter jsme přepnuti do další nabídky, která je zpravidla ovládána stejným způsobem.

```
Terminal
#####
#           Script backup menu
#####
# i Info
# c NTFS check
#-----
# 1 Complete user profile backup
# 2 Backup specific file types
# 3 Backup common folders (workspaces)
# 4 Backup Mozilla Firefox profile
# 5 Backup Google Chrome profile
# 6 Backup Thunderbird profile
#-----
# 10 List user profiles from Windows (NTFS) partition
# 11 List all partitions
# 12 Exit without umount
# 0  Umount and exit
#-----
# Choose 0-12 and press [enter]:
█
```

Obrázek 20 Hlavní menu programu

Výjimku tvoří nabídky, které vyzývají uživatele k zadání konkrétního názvu profilu, zde je nutno vyplnit přesný název. Při neplatném vstupu je uživatel přesměrován zpět do hlavního menu.

```
Terminal
#####
# Choose user profile to complete backup
#####
#   Default
#   Public
#   space user
#   windowsuser1
#-----
# backup dir is:./slozka_se_zalohou/
# 0 back to main menu
#-----
Write name of profile and press [Enter]
█
```

Obrázek 21 Ukázka výběru uživatele

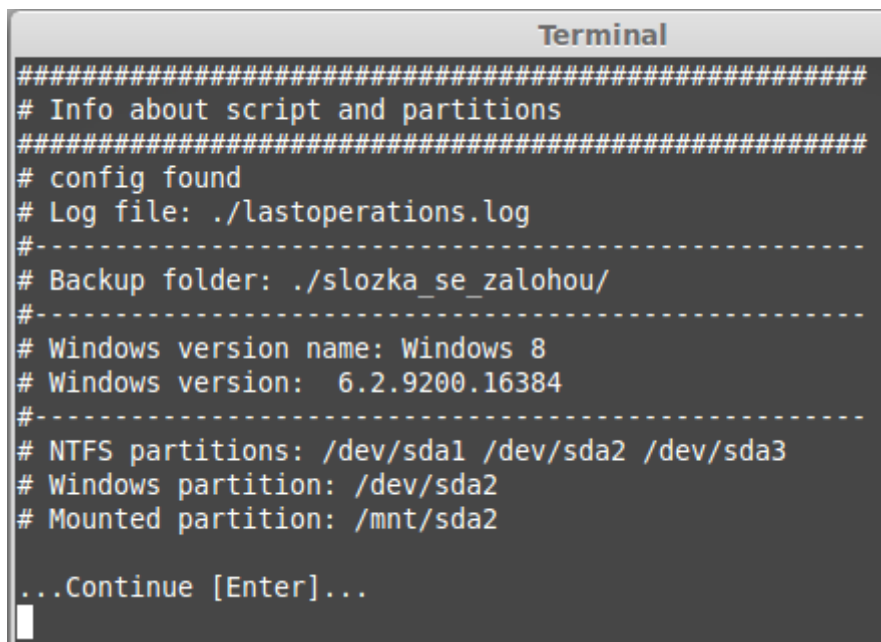
Po výběru uživatelského profilu se o samotnou práci zálohy stará nástroj rsync¹⁹. Do terminálového okna je zobrazen postup při kopírování souborů, který je taktéž uložen do logovacího souboru.

Popis funkcí programu

V této části je popsána funkčnost jednotlivých voleb programu.

Volba – Info

Volba, kterou lze vyvolat zadáním znaku „i“ a potvrzení enterem. Po vybrání této volby získáme přehledné informace o nastavení skriptu, nalezených NTFS oddílech, nalezeném oddílu s Windows, umístění ve kterém je oddíl připojen a verzi nalezených Windows. Dále zde můžeme ověřit, zda byl nalezen konfigurační soubor a nastavení umístění pro zálohy.



```
Terminal
#####
# Info about script and partitions
#####
# config found
# Log file: ./lastoperations.log
#-----
# Backup folder: ./slozka_se_zalohou/
#-----
# Windows version name: Windows 8
# Windows version: 6.2.9200.16384
#-----
# NTFS partitions: /dev/sda1 /dev/sda2 /dev/sda3
# Windows partition: /dev/sda2
# Mounted partition: /mnt/sda2
...Continue [Enter]...
```

Obrázek 22 Ukázka volby Info

Volba – NTFS check

Slouží ke kontrole nalezených NTFS oddílů. Ke kontrole je využit nástroj ntfsfix. Po kontrole oddílů jsou nedostupné NTFS oddíly označeny za poškozené a uživatel se

¹⁹ <http://rsync.samba.org/documentation.html>

může rozhodnout, zda chce nechat aplikaci opravit chyby.

```
#-----  
Mounting volume... NTFS signature is missing.  
FAILED  
Attempting to correct errors... NTFS signature is missing.  
FAILED  
Failed to startup volume: Invalid argument  
NTFS signature is missing.  
Trying the alternate boot sector  
The alternate bootsector is usable  
The startup data can be fixed, but no change was requested  
Volume is corrupt. You should run chkdsk.  
No change made  
error on /dev/sdb2  
#-----  
#-----  
# Unavailable NTFS partitions: /dev/sdb2  
# try to run ntfix? '(Y/N)'  
#-----
```

Obrázek 23 Ukázka nalezení chyby a nabídky opravy

Volba – Complete user profile backup

Tato volba slouží ke kompletní záloze určeného profilu. Po zvolení této volby je vypsan seznam uživatelských profilů dostupných na Windows oddílu a následně je provedena záloha konkrétně vybraného.

Volba – Backup specific file types

Tato volba slouží k zálohování pouze určitých typů souborů. Mohou tak být například zálohovány pouze textové dokumenty. Soubory, které spadají do vybrané kategorie, jsou uvedeny v závorce. Zálohované soubory jsou pak přehledně uloženy ve svých složkách.

Volba Custom dovoluje vložit vlastní hledaný typ souboru ve tvaru *.přípona. Je možné zadat více takto hledaných typů souboru oddělených mezerou.

```
Terminal
#####
#           Select filetypes to backup
#####
# 1 Text files (txt, doc, docx, odt, pdf, rtf)
# 2 Spreadsheets (xls, xlsx, ods)
# 3 Pictures (jpg, jpeg, bmp, png, gif, odi)
# 4 Presentations (ppt, pptx,pps ,ppsx , odp)
# 5 Audio files (mp3, waw, wma, flac)
# 6 Video files (mp4, avi, mpg, mkv)
# 7 Custom (enter: *.filetype)
#-----
# choose 1-7 and press [enter]:
█
```

Obrázek 24 Záloha konkrétních typů souborů

Po výběru typů souborů je zobrazen výběr uživatelů. S vybráním uživatele je provedena záloha patřičných souborů.

Volba – Backup common folders – workspaces

Je volba, která po výběru uživatele zkopíruje složku pracovní plochy a složky dokumentů.

Volba – Backup application profile

Ve skutečnosti se jedná o 3 samostatné volby, které slouží k zálohování profilů jednotlivých aplikací.

Tyto profily mohou pro webové prohlížeče obsahovat záložky, historii či další nastavení. Pro e-mailového klienta Thunderbird jsou to pak stažené zprávy, neodeslané zprávy a další nastavení.

Volby – 10 a 11

Volba List user profiles a List all partition jsou pouze informační. Jak je patrné z názvu jednotlivých voleb, tak se jedná o volbu zobrazující uživatelské profily a volbu, která zobrazí výpis všech dostupných oddílů v systému.

Volba – ukončení

V programu jsou 2 možnosti jeho ukončení. Jedná se buď o ukončení skriptu, před kterým dojde k odpojení oddílu, se kterým bylo ve skriptu pracováno anebo je zde možnost nechat oddíl připojený a skript pouze ukončit.