



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH ŘEŠENÍ ZÁLOHOVACÍHO PROCESU

PROPOSED SOLUTION FOR BACKUP PROCESS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

MICHAL PELC

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ KŘÍŽ, Ph.D.

BRNO 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pelc Michal

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh řešení zálohovacího procesu

v anglickém jazyce:

Proposed Solution for Backup Process

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza současného stavu

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

DOSEDĚL, Tomáš. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 190 s. ISBN 80-251-0106-1.

HUMPHRIES, Mark. Data warehousing - návrh a implementace Přel. M. Kocan. 1.vyd. Praha: Computer Press, 2001, 257 s. CD. ISBN 80-722-6560-1.

LACKO, Ľuboslav. Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 270 s. ISBN 978-80-251-3744-4.

LEIXNER, Miroslav. PC - zálohování a archivace dat. V Praze: Grada, 1993. Nestůjte za dveřmi. ISBN 80-854-2473-8.

POŽÁR, Josef. Manažerská informatika. Plzeň: Aleš Čeněk, 2010, 357 s. ISBN 978-80-7380-276-9.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 28.2.2015

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na vysvětlení základních pojmů z problematiky zálohování. Rozebírány jsou různé typy záloh, rotační schémata, frekvence zálohování, obnova dat a představení záznamových médií. V rámci analýzy je sledován současný stav vztahu respondentů k zálohování. Praktická část se zabývá návrhem řešení zálohování pomocí programu ROBOCOPY a programu Zálohování a obnovení v operačním systému Windows.

Abstract

Bachelor thesis is focused on explaining the basic concepts of backup issues. Discussed the different types of backups, rotation schemes, frequency of backup, data recovery and present recording media. The analysis is monitored by the current state of the relationship of respondents to the backup. The practical part is concerned with the backup using the ROBOCOPY program, and Backup and Restore in Windows.

Klíčová slova

data, zálohování, datová úložiště, RAID, obnova dat, ztráta dat, záznamová média

Keywords

data, backup, data storage, RAID, restore data, data loss, recording media

Bibliografická citace

PELC, M. *Návrh řešení zálohovacího procesu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2015. 65 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 5. června 2015

.....

Podpis

Poděkování

Děkuji panu Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D. za jeho odborné rady, spolupráci a pevné vedení při tvorbě této bakalářské práce.

Obsah

Úvod.....	10
Cíle práce a metodika	11
1 Teoretická východiska.....	12
1.1 Zálohování.....	12
1.2 Operace a ochrana dat	14
1.2.1 Duplikace	14
1.2.2 Deduplikace	14
1.2.3 Komprese	14
1.2.4 Replikace	14
1.2.5 Redundance.....	15
1.2.6 Šifrování.....	15
1.3 Typy záloh.....	16
1.3.1 Úplná.....	16
1.3.2 Přírůstková	16
1.3.3 Rozdílová	16
1.3.4 D2D (Disc-To-Disc)	17
1.3.5 D2T (Disc-To-Tape).....	18
1.3.6 D2D2T (Disc-To-Disc-To-Tape).....	18
1.3.7 D2D2C (Disc-To-Disc-To-Cloud).....	19
1.4 Rotace záloh.....	20
1.4.1 Plochá rotace.....	20
1.4.2 GFS (Grandfather-Father-Son)	20
1.4.3 Hanojská věž (Tower od Hanoi).....	21
1.4.4 6 úložišť	21
1.5 Datová úložiště a záznamová média	22
1.5.1 Pásková média	22
1.5.2 Pevný disk.....	23
1.5.3 RAID pole.....	24
1.5.4 Flash paměť	26
1.5.5 Optická média	26
1.5.6 NAS	27

1.5.7	FTP.....	27
1.5.8	Cloud.....	28
2	Analýza současného stavu	30
2.1	Zpracování.....	30
2.2	Vyhodnocení	31
3	Návrh řešení.....	42
3.1	První řešení.....	42
3.1.1	ROBOCOPY	42
3.1.2	Struktura adresáře	42
3.1.3	Parametry	43
3.1.4	Parametry copy options	44
3.1.5	Parametry file selection options.....	46
3.1.6	Parametry retry options.....	47
3.1.7	Parametry logging options	47
3.1.8	Možnost řešení	48
3.1.9	Obnovení.....	51
3.2	Druhé řešení	52
3.2.1	Program Zálohování a obnovení.....	53
3.2.2	Obnovení.....	59
	Závěr	61
	Seznam použitých zdrojů.....	62
	Seznam obrázků, grafů, tabulek.....	64

Úvod

Zálohování dat je v dnešním světě moderních technologií neustále přehlíženo, což je vzhledem k rychlosti rozvoje informačních technologií a internetu poměrně nemilým faktem. Ze své vlastní zkušenosti mohu říci, že lidé v mém blízkém okolí zálohují pouze v minimálním počtu. Z toho plyne, že si lidé povětšinou neuvědomují, jaký smysl a důležitost jejich osobní data pro ně mají, a poučí se teprve, až dojde k jejich ztrátě.

Během chvíle je možné o všechna data přijít bez mrknutí oka a na vině nemusí být zrovna člověk samotný. Poměrně jednoduchým východiskem je přizpůsobit zálohování tak, aby odpovídalo naší pracovní činnosti.

Člověk z běžné domácnosti, který zálohuje svá osobní data (fotografie, videa, aj.) nebude zálohovat tak často a v případě ztráty bude ztráta povětšinou jen materiálních hodnot. Ve firemním segmentu je určitě důležité zálohovat co nejčastěji, a hlavně pečlivě. Předmětem zálohování mohou být pracovní dokumenty, faktury či jiné firemní dokumenty podporující samotnou existenci podniku, které by mohli mít v případě ztráty existenční následky. Záloha může být prováděna i v reálném čase a nejlépe automatizovaně. Na to však nemusí mít každá společnost finanční prostředky, ale to neznamená, že problematiku zálohování budou přehlížet. Mohou zálohování přizpůsobit jinému časovému intervalu a udělat ji i ručně v případě nouze.

Jak jsem zmínil v předchozím odstavci, do práce zahrnu kromě firemního segmentu i uživatele. Má to význam především z toho důvodu, že již dávno nejsou počítače a elektronika doménou pouze podniků, ale dovolím si tvrdit, že již dnes minimálně každý vlastní zařízení, které nějakým způsobem operuje s daty. Jen odhady prodeje počítačů v každém roce jsou řádově v jednotkách stamilionů kusů, a to nepočítám další mobilní zařízení, jako jsou telefony, tablety, fotoaparáty, aj. Moderním trendem je také nosit si práci domů, případně z domu rovnou pracovat.

V této bakalářské práci se především budu zabývat problematikou zálohování a datových úložišť. Budu se snažit podpořit myšlenku, že zálohování má určitý smysl, dá se vždy provést a není nijak výrazně obtížná. Ukážu také možnosti zálohování a praktické příklady, které by měli usnadnit zálohování.

Cíle práce a metodika

Hlavním cílem této bakalářské práce je seznámit s problematikou zálohování a datových úložišť. Představit různé druhy záznamových médií, která lze k zálohování využít, vysvětlit principy zálohování a také jejich metody a využití.

V analýze se zaměřím na současnou situaci a postoj respondentů vůči problematice zálohování pomocí vlastně vytvořeného dotazníku.

Dále ukážu praktická řešení zálohování pomocí nástroje ROBOCOPY, kterým můžeme vytvářet efektivně zálohy a pokusím se řešení i automatizovat. Jelikož se nástroj ROBOCOPY opírá o příkazovou řádku systému Windows, pokusím se ukázat i jednodušší řešení pro uživatele, kteří příliš počítačům nerozumí.

1 Teoretická východiska

V této kapitole budu popisovat základní principy zálohování, o čem vlastně je a proč jej děláme. Popíši i základní typy záloh a jejich kombinace, operace s daty, a záznamová média určená pro zálohování.

1.1 Zálohování

Zálohování je mechanismus, který umožňuje vytvářet kopie současných dat pro případné poškození nebo ztráty původních dat v budoucnu. Zálohovat data také znamená, že přeneseme data umístěna na jednom záznamovém médiu na jiné, za účelem vytvoření jeho kopie. V případě ztráty původních dat vlivem jisté události, je možné data obnovit k poslednímu datu zálohování. Veškerá data, která jsme vytvořili od doby poslední zálohy, budou však ztracena, a s tím je nutné počítat. Snažíme se tedy zálohovat co nejčastěji, abychom minimalizovali případné ztráty.

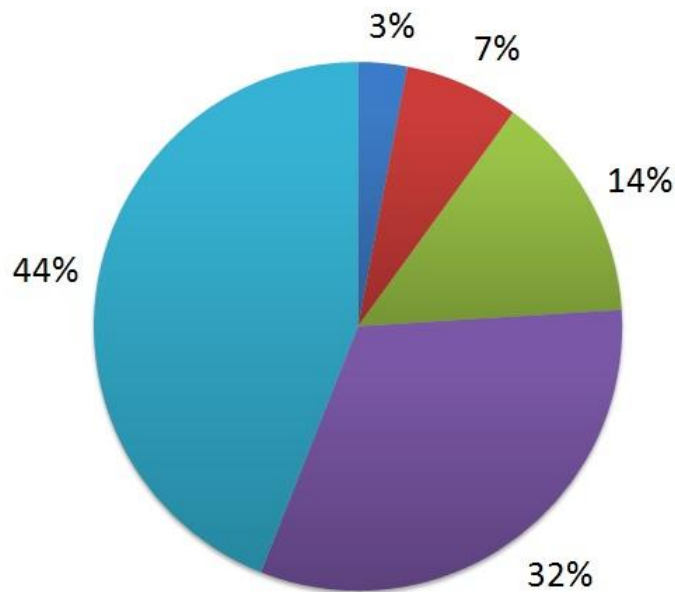
Záložní kopie by měli splňovat základní vlastnost, a tou je oddělení od původních dat. Zamezíme tak případné ztrátě jak původních dat, tak i záloh. Nejlepším možným řešením se jeví uchování na úplně jiném místě, zabezpečení proti kompromitaci a přírodním živlům. Je dobré také promyslet strategii zálohování z časového hlediska. Určit si jaké zálohy budou potřeba a hlavně čeho. Důležité je také vědět, které zálohy už jsou nepotřebné, můžeme je přemazat nebo úplně odstranit. Evidence nám může usnadnit orientaci v jednotlivých zálohách a zpřehlední je. Při odstraňování je dobré eliminovat případnou kompromitaci, nejlépe znehodnocením samotného média, případně využitím kvalitního přepisu dat.

Dalším kamenem úrazu bývá chyba samotné zálohy, na kterou se přijde až při případné potřebě obnovy. Pravidelná kontrola zálohovaných dat je tedy na místě (1).

K poškození nebo smazání dat, může dojít hned několika způsoby:

- **hardware** - mechanické poškození komponent (porušení ochranného obalu, životnost, špatné dimenzování přívodu energie, aj.),
- **software** - selhání operačního systému (OS) nebo aplikace. Většinou se projevuje chybami v kódu aplikace/OS,
- **lidská chyba** - na vině je uživatel, který nepozorností nebo nevědomostí způsobil smazání nebo přepis dat,
- **přírodní živly** - mechanické poškození médií vlivem přírodních katastrof,

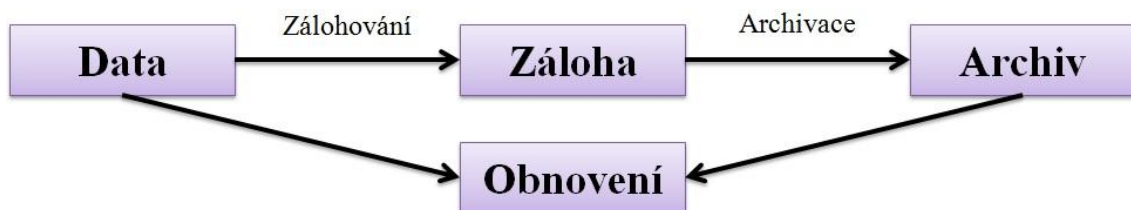
- **viry a malware** - povětšinou je odpovědný uživatel, který dovolil vniknutí viru do počítače. V minimu případů mohou za způsobený problém ochranné prvky,
- **krádež** - tato položka zahrnuje odcizení samotného média. Dojít může i ke kompromitaci dat na médiu a získání důvěrných informací.



■ Přírodní živly ■ Viry ■ Software ■ Lidská chyba ■ Hardware

Graf 1: Způsoby poškození nebo ztráty dat (Zdroj: upraveno dle 2)

S pojmem zálohování bývá také spojován pojem archivace. Hlavním rozdílem oproti zálohování je samotný smysl archivace, který spočívá v uchování a dlouhodobé dostupnosti dat v časovém horizontu i několika let. Data jsou tedy ukládána na záznamová média s dlouhou životností a bezztrátovým uchováním informace. Archivace bývá zpravidla i levnějším řešením oproti zálohování, neboť u zálohování se snažíme co nejvíce zrychlit přístup k datům a velikost datového úložiště. U archivace tedy využijeme pomalejších záznamových médií a nelpíme na rychlosti (17).



Obr. 1: Proces zálohování, archivace a obnovy (Zdroj: upraveno dle 1, s. 61)

1.2 Operace a ochrana dat

S daty v digitální podobě lze provádět různé úpravy. Mezi nejzákladnější patří:

1.2.1 Duplikace

V principu vytváříme dvě zálohy na dvou různých záznamových médiích a každou na jiném místě. Výhodou je zabezpečení proti ztrátě dat a také možné rychlosti jejich obnovení v případě potřeby. Duplikace je však poměrně drahou položkou, neboť musíme vlastnit velké množství úložného prostoru. Ve zlepšení efektivity a snížení počtu uložených dat nám však může pomoci deduplikace.

1.2.2 Deduplikace

Deduplikace zajišťuje vyhledání a odstranění duplicit v celém uloženém datovém prostoru. Je to tedy metoda, která eliminuje redundantní data, a všechna data jsou na záznamovém médiu uložena pouze jednou, a sníží tím zabíraný prostor na záznamovém médiu. Deduplikace je prováděna na úrovni bloků, nikdy na úrovni samotných souborů. Touto metodou pak dokážeme snížit celkový datový objem až o 95%, což se v budoucnosti bude velmi hodit vzhledem ke každoročnímu, téměř exponenciálnímu růstu ukládaných dat (18).

1.2.3 Komprese

Operace komprese slouží především ke snížení celkového objemu dat při využití kompresních algoritmů. Toho lze využít hlavně u dat uložených v archivech, kde se snažíme jejich velikost snížit na minimum. Kompresi dále dělíme:

- **ztrátová** – zmenšení dat na zlomek původní velikosti, méně důležité informace jsou nenávratně ztraceny z nově vytvořených dat (obraz, zvuk),
- **bezztrátová** – u těchto dat je nutné, aby se dali znovu po dekompresi zrekonstruovat do původní podoby a nedocházelo k žádným ztrátám (text).

1.2.4 Replikace

Proces replikace má zajistit, aby se automaticky kopírovala a aktualizovala data na různá úložiště, které jsou vůči sobě geograficky vzdálena, aby se předcházelo ztrátě dat. Taky poskytuje rychlý přístup k lokálním sdíleným datům a zajišťuje dostupnost skrze více možných přístupů. Změny se zachycují a ukládají lokálně před odesláním a aplikováním na vzdálené datové úložiště.

1.2.5 Redundance

Taktéž vyjadřuje nadbytečnost dat v celkovém objemu dat. Problém redundance tkví právě v samotné nadbytečnosti, kdy je nutné uchovávat velké množství dat a budovat velká datová úložiště. Naopak nám zase může nabídnout vysokou spolehlivost a ochranu proti chybám nebo ztrátám dat (19).

1.2.6 Šifrování

Šifrování slouží především k samotné ochraně dat před odcizením, zajišťuje tedy důvěrnost dat. Můžeme využít šifrování softwarové, případně hardwarové. Softwarové řešení nabízí většina současných systémů. Ty však nebývají dostatečné, většinou šifrují pouze adresáře. Vyvíjeny jsou i specializované softwary od firem, které se zabývají bezpečností. Tento software potom běží na pozadí systému a průběžně automaticky šifruje veškerá data. Má daleko větší možnosti než základní šifrování od systému. Nevýhodou tohoto řešení jsou občasné viditelné záseky (microstuttering) při práci v systému a snížení přenosové rychlosti (zejména u plotnových pevných disků).

Nejlepším řešením se jeví hardwarové šifrování v podobě integrovaného čipu TPM (Trusted Platform Module) implementovaného přímo na základní desce. TPM potom zajistí, aby bylo jasné, s jakými komponentami se komunikuje, a komunikuje výhradně s ověřeným uživatelem, jeho hardwarem a softwarem. Proces ověřování je zajištěn při spouštění počítače. Šifry v těchto čípech bývají velmi sofistikované a používají generátory náhodných čísel spolu s dešifrovacími klíči o délce až 2048 bitů (6).

V případě šifrování je nutné si dávat velký pozor, abychom nezapomněli správné heslo (či jiný identifikační údaj), které nám povoluje přístup k práci s médiem. Prolomení pokročilých šifer v reálném čase bývá takřka nemožné a o data bychom tak mohli přijít.

1.3 Typy záloh

Výběr konkrétní zálohy je velmi závislý na požadavcích, které preferujeme. Pro tyto potřeby existuje několik základních typů záloh. V praxi se většinou potom využívají jejich kombinace v podobě úplná-přírůstková nebo úplná-rozdílová (4). Rozeznáváme 3 základní typy záloh.

1.3.1 Úplná

Úplná záloha (Full Backup = FB) představuje výchozí bod pro ostatní zálohy – prakticky obsahuje veškeré data, která jsme vybrali k záloze. Takovýto druh zálohy obvykle zabere velmi mnoho času, proto se využívá méně, většinou jako iniciální (prvotní) záloha. Plná záloha však dokáže obnovit rychle všechna data, protože jsou všechny kompletně uloženy v jednom souboru. Výhoda jednoho souboru je i v jeho správě. Avšak plná záloha je pomalejší v porovnání s ostatními druhy záloh, a také je požadován velký úložný prostor. Kvůli jedinému souboru jsou každé další zálohy objemově stejné jako předchozí a navíc obsahují nová data, a dochází tak ke zbytečné duplikaci dat. Z hlediska bezpečnosti je také problém v jednom souboru, neboť při případné kompromitaci, odhalíme veškerá data. To může mít pro budoucí chod organizace devastující účinky.

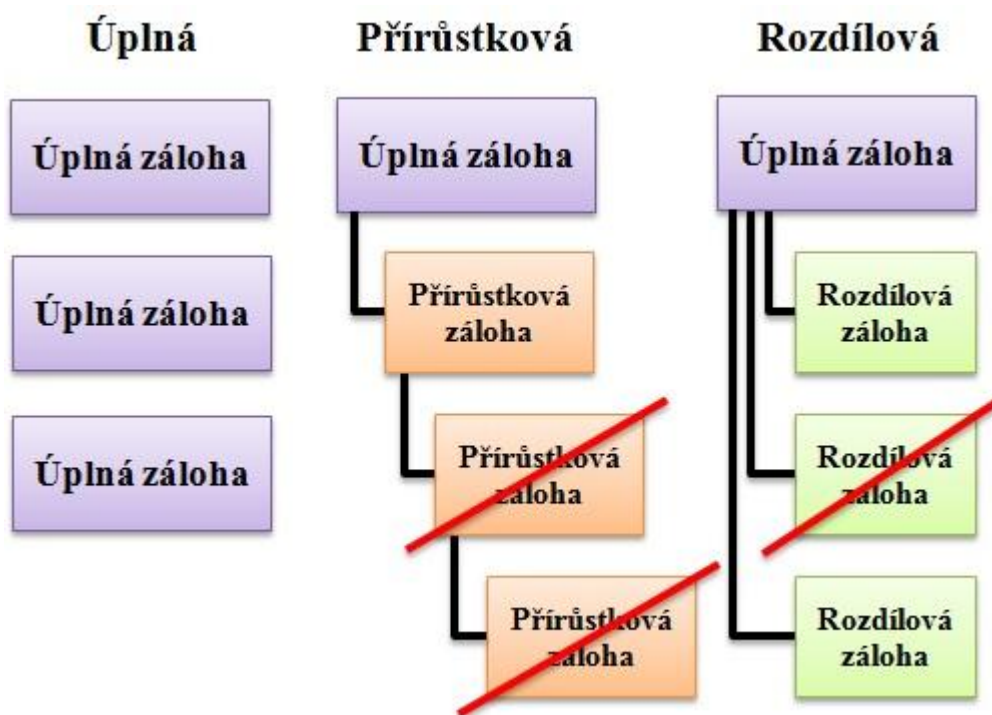
1.3.2 Přírůstková

Přírůstková záloha (Incremental Backup = IB), také někdy nazývaná jako inkrementální nebo syntetická, funguje na principu ukládání změn. Prvotně je nutné vytvořit úplnou zálohu, a při každém dalším zálohování se ukládají pouze změny, vůči předchozí záloze. Takovýto způsob zálohy poskytuje jednu velkou výhodu, není časově náročný, neboť není nutné zálohovat všechny soubory znovu. Ušetříme také místo na záznamovém médiu. Nevýhoda této zálohy spočívá v tom, že pokud ztratíme jakékoli data z určitého přírůstku, tak je nedokážeme obnovit z následujících přírůstků, pouze z předchozích. Toto riziko se dá částečně eliminovat pomocí pravidelného opakování úplné zálohy.

1.3.3 Rozdílová

Rozdílová záloha (Differential Backup = DB), někdy nazývána jako diferenciální, má podobný princip jako inkrementální zálohování. Zásadní rozdíl je ve vytváření samotné dílčí zálohy. Na začátku je opět vytvořena úplná záloha

a rozdílové zálohy jsou vytvářeny z původní úplné zálohy. Pokud se provádí rozdílová záloha velmi často, může nakonec přerůst i samotné úplné zálohy, což zvětší náklady na datové úložiště. Výhodou oproti inkrementální záloze je však eliminace vlivu poškození zálohy na ostatní následující zálohy, a lze tedy obnovit ze záloh následujících i předešlých, bez rozdílu. Další výhodou je potom rychlost obnovení zálohy, protože na obnovu je třeba pouze dvou souborů – poslední plné zálohy a poslední rozdílové. V porovnání s obnovením úplné zálohy je samozřejmě pomalejší. Proces zálohování je oproti inkrementálnímu způsobu pomalejší, a je vyžadováno většího prostoru na záznamovém médiu (5).



Obr. 2: Schémata základních typů zálohy (Zdroj: upraveno dle 5)

1.3.4 D2D (Disc-To-Disc)

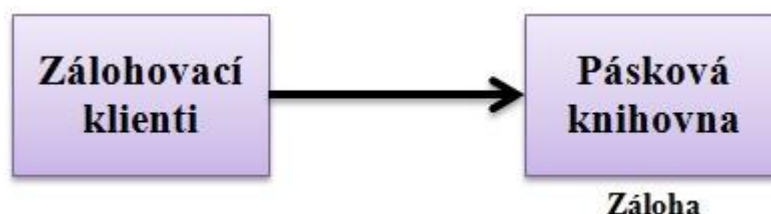
Pevný disk je poměrně drahé záznamové médium oproti magnetickým páskám. V poslední době se však situace začíná otáčet, díky zvyšujícím se kapacitám disků a poklesu jejich cen. Toto řešení používají především společnosti, které nechtějí budovat páskové knihovny. D2D zálohování využívá dvoustupňové zálohovací schéma, kdy se zálohuje do prvního diskového pole a následně se data klonují do dalšího pole. Dochází zde k duplikaci dat, čímž se zvyšuje bezpečnost dat. Navíc jsou disky neustále připojeny, takže jsou data k obnovení dostupné takřka ihned.



Obr. 3: Schéma zálohování D2D (Zdroj: upraveno dle 5)

1.3.5 D2T (Disc-To-Tape)

Toto řešení pro dnešní dobu poskytuje řadu omezení, proto je využíváno jen minimálně. Záloha je prováděna přímo na pásku nebo do páskové knihovny. Páskové mechaniky mají problém s přizpůsobením lineárnímu datovému toku, který je vysílán ze zálohovacího softwaru. Musí mít určitý minimální datový tok, aby nevznikal tzv. ShoeShine efekt, který ovlivňuje přenosové rychlosti a životnost mechaniky. Konstantní datový tok se velmi těžko zajišťuje i v případě velkého množství malých souborů. Náhradou může být virtuální pásková knihovna – VTL (Virtual Tape Library). Jedná se o virtualizaci pevných disků, které se tváří jako magnetické pásky. Zálohovací software pak nemá tušení, že ve skutečnosti zálohuje na jiné médium a není nutno měnit koncept zálohy.

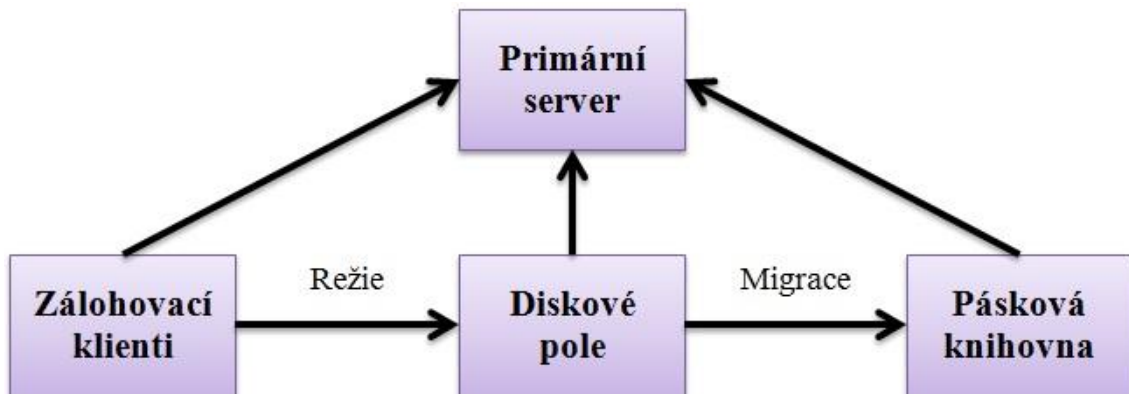


Obr. 4: Schéma zálohování D2T

1.3.6 D2D2T (Disc-To-Disc-To-Tape)

Tento druh zálohy je obvykle nejčastěji volen, protože má dobré zabezpečení i rychlost. Využívá z vlastností disků a pásek to nejlepší, a vytváří tak efektivní řešení z hlediska nákladů a komplexní řešení ochrany dat. Řeší nevýhody konvenčních způsobů zálohování, využívá celou šíři zálohovacích mechanik a zkracuje tak zálohovací okno. Zálohovací okno je časový interval, během kterého se zálohují data bez ovlivňování a snižování výkonu systému. Speciálními nástroji je možné vysledovat průběh vytížení systému a vhodně zvolit čas zálohy. Na začátku je vytvořena prvotní záloha do diskového úložiště, nejlépe virtuální páskové knihovny. Dále je záloha směřována do páskové knihovny. Výhodou je rychlost obnovení zálohy, neboť pevné

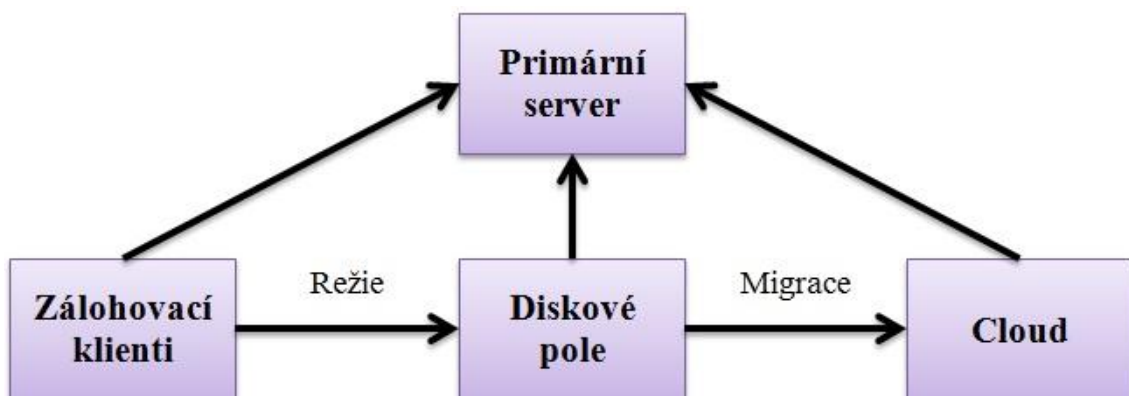
disky nevyužívají sekvenční zápis oproti magnetickým páskám. Další výhodou je v páskové knihovně, která se dá případně uložit na jiné místo, a zálohy jsou tedy odděleny. Ty pak tvoří poslední záchranu v případě poškození diskového pole.



Obr. 5: Schéma zálohování D2D2T (Zdroj: upraveno dle 5)

1.3.7 D2D2C (Disc-To-Disc-To-Cloud)

Zálohování do cloudových úložišť patří mezi novodobé způsoby zálohování. Princip je v podstatě stejný jako u předešlé zálohy (tedy D2D2T). Na místo páskové knihovny na konci, je použito právě cloudové úložiště, a data se do něj přenáší prostřednictvím internetu. U tohoto řešení nastává jeden zásadní problém, je totiž možné jej odposlouchávat již při přenosu a musíme si také pohlídat, aby poskytovatel cloudového úložiště měl kvalitní ochranu a šifrování dat. Výhodou je poměrně levný pronájem takového úložiště (5).



Obr. 6: Schéma zálohování D2D2C

1.4 Rotace záloh

Jelikož je úložišť pouze konečný počet, dostaneme se do stavu, kdy budeme muset přepsat staré zálohy novějšími. Rotace záloh tedy určuje pravidla zápisu záloh na úložiště. Je dobré také udržovat zálohovací média stejně opotřebovaná. Tedy, aby větší opotřebovaností vlivem používání jednoho či více médií vůči ostatním, nedocházelo ke zbytečným poruchám.

1.4.1 Plochá rotace

V této rotaci není žádný systém. Je pouze sekvenční a podle toho kolik úložišť máme k dispozici, tolik záloh budeme mít a budeme se tedy moci vrátit o tolik dní zpět.

V následující tabulce jsem využil tři úložiště A, B a C. Rotace je sekvenční a zálohy jsou neustále přepisovány, vrátit se tedy můžeme maximálně tři dny zpět.

Tab. 1: Schéma rotace ploché zálohy (Zdroj: upraveno dle 4)

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek
1. týden	A	B	C	A	B
2. týden	C	A	B	C	...

1.4.2 GFS (Grandfather-Father-Son)

U tohoto druhu rotace máme tři základní sady úložišť – měsíční, týdenní a denní. Jednotlivým sadám odpovídají i jednotlivé názvy.

Denní záloha je prováděna od pondělí do čtvrtka a nazývá se Son (Syn). U nich se provádí inkrementální záloha a jsou pravidelně přepisovány.

Týdenní záloha je prováděna pouze na konci týdne, každý pátek. Každá taková záloha tvoří základ pro další týden, a jsou z nich vytvářeny inkrementálně denní zálohy. Nazývána je Father (Otec).

Měsíční záloha je prováděna konci každého měsíce, a bývá po záloze ukládána na jiné místo, kde slouží jako bezpečnostní záloha. Médium je tedy na další měsíc nahrazeno jiným. Tato záloha se nazývá Grandfather (Děd).

Základ je dimenzován pro dvacet úložišť. Tedy úložiště A1 až A12 určuje měsíční zálohy, B1 až B4 týdenní zálohy a C1 až C4 denní zálohy. Vrátit se budeme moci k předešlým dvanácti měsícům, čtyřem předchozím pátkům, případně posledním dvěma týdnům.

Tab. 2: Schéma rotace zálohy GFS (Zdroj: upraveno dle 4)

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek
1. týden	C1	C2	C3	C4	B1
2. týden	C1	C2	C3	C4	B2
3. týden	C1	C2	C3	C4	B3
4. týden	C1	C2	C3	C4	B4
5. týden	C1	C2	C3	C4	A1

1.4.3 Hanojská věž (Tower od Hanoi)

Tato rotace vychází z principu logické hry Hanojské věže. Je možné využít libovolné množství úložišť a přizpůsobit tomu schéma. Dobře se dá stavět na schématu čtyř úložišť. Úložiště A je použito každý druhý den, B každý čtvrtý den, C a D každý osmý den. Úložiště D využívá úplné zálohy a zbylé plnou, případně rozdílovou. Inkrementální typ zálohy se zde nehodí vlivem nepravidelného střídání úložišť. Pro tyto zálohy se využívá spíše zálohovací software, neboť se manuálně špatně spravují.

Tab. 3: Schéma rotace Hanojská věž (Zdroj: upraveno dle 4)

Úložiště / Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U1	A		A		A		A		A		A		A		A	
U2		B				B				B				B		
U3				C								C				
U4								D								D

1.4.4 6 úložišť

Na podobném principu se zakládá rotace záloh GFS. Zde máme šest úložišť. A1 a A2 pro každý pátek, B1 až B4 pro ostatní dny pracovního týdne. Jsme schopni se tedy vrátit zpětně o týden k jednotlivým denním zálohám, případně k předešlému pátku (5).

Tab. 4: Schéma rotace 6 úložišť (Zdroj: upraveno dle 4)

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek
1. týden	B1	B2	B3	B4	A1
2. týden	B1	B2	B3	B4	A2

1.5 Datová úložiště a záznamová média

Dnešní doba nabízí velmi rozsáhlou nabídku záznamových médií, ze kterých lze následně tvořit větší celky, případně kombinace různých typů médií. Postupně uvedu ty nejzákladnější a nejpoužívanější druhy záznamových médií.

1.5.1 Pásková média

Pásková média jsou jedním z nejstarších médií pro zálohování, které přežilo i do dnešní doby a stále jsou velmi oblíbené. V poslední době se snaží vytlačit pásková média hlavně pevné disky, vlivem klesající ceny, a možnost zálohování na vzdálená úložiště přes internet. Magnetické pásky však zachovávají pořád slušný poměr cena/kapacita a velmi dobrou životnost. Kapacita se udává nativní nebo kompresní, kde poměr bývá až 3:1, dle použitého média. K zápisu se používají páskové mechaniky, do nichž vkládáme cartridge nebo kazety, které obsahují samotnou magnetickou pásku. Problémem těchto médií je v jejich přístupu k datům, protože je sekvenční, což působí velké zpoždění v řádech desítek sekund. Nabízí však poměrně slušnou přenosovou rychlost a rozmanitost rozhraní (SCSI, USB, FireWire, Fibre Channel a další). Další nevýhodou je neschopnost paralelizmu datových přenosů a zápis dat lze provádět jen v jednom směru (8). Pásková média využívají nejčastěji dvou formátů:

- **DLT (Digital Linear Tape)** – jedná se o nejstarší generaci páskových médií a jejich podpora byla ukončena okolo roku 2007, kdy firma Quantum vydala svoji poslední verzi páskové kazety DLT-S4, která nabízela kapacity 800GB nativně a případně 1,6TB v kompresi. Limitem přenosové rychlosti také bylo samotné rozhraní SCSI, které sloužilo k propojení s počítači. Rychlost přenosu byla přibližně 60MB/s nativně, při využití Ultra320 SCSI až 320MB/s (7).
- **LTO (Linear Tape Open)** – tento formát byl vytvořen jako náhrada a nástupce páskových médií typu DLT. Dnes se o něj starají firmy tvořící LTO Consortium a je také neustále vyvíjen. Současná verze je LTO-6, která nabízí kapacity 2,5TB nativně a rychlost až 160MB/s nativně. Do budoucna chce LTO Consortium posunout možnosti na 12TB kapacity a přenosové rychlosti až 500MB/s (9). Sony se v roce 2014 dokonce povedlo vyrobit technologii, která posouvá možnosti vyrobit magnetickou pásku o kapacitě až 185TB, díky zhuštění zápisu. Takové řešení je však prozatím nemyslitelné (10).

1.5.2 Pevný disk

V moderní době se stále více začínají prosazovat pro zálohování pevné disky – v této souvislosti mluvíme o klasických pevných discích, tedy Hard Disk Drive (HDD). Dosáhl velkého rozšíření v uživatelském i firemním segmentu. Pevný disk využívá k zápisu magnetickou indukci a zvládá i trvalé ukládání dat. Oproti magnetickým páskám nenabízí tak výhodný poměr cena/kapacita. Mají však nespornou výhodu, a tou je krátká doba přístupu v řádech jednotek milisekund, neboť není nutné k datům sekvenčně přistupovat, a lze číst z jakéhokoli místa. To má však také své omezení z hlediska dělení větších souborů na fragmenty, které odpovídají sektorům a nemusí být vždy za sebou. Soubor je následně rozložen na různých místech plotny a čtecí hlava načte jednotlivé fragmenty postupně, ale kmitá z místa na místo, což výrazně zpomaluje práci. Tento problém se dá řešit softwarově pomocí defragmentace disku.

Podle typu disku a jeho určení se liší hned v několika parametrech. Především v již zmíněné přístupové době, která se pohybuje okolo 2 – 8ms. Počet otáček za minutu u ploten se pohybuje okolo 5400 – 15000 otáček za minutu. Co se týče kapacit, můžeme nalézt disky s kapacitami od 146GB (serverové) až po 8TB (archivní). Nově se také využívají technologie plnění pevných disků heliem. Ty mají za úkol opět zvýšit kapacity současných pevných až na 10TB (11). Spotřeba energie se u pevných disků pohybuje v řádu jednotek wattů, což není málo, pokud vezmeme v úvahu velké množství disků, které by tvořili datové úložiště. Pevné disky využívají rozhraní SAS, SATA, SCSI, FireWire, ale také USB nebo Thunderbolt. Přenosové rychlosti se uběžných disků pohybují okolo 80MB/s, u serverových pak okolo 200MB/s (12).

Nevýhodou pevných disků je poměrně vyšší hmotnost a náchylnost k mechanickému poškození. Velkým problémem bývají i poruchy samotných sektorů v rámci ploten, kdy dochází k jejich trvalému poškození. Data se dají většinou zachránit zpětně. Takový zákrok provádějí specializované společnosti a není to levnou záležitostí.

Nově používanou technologií je typ pevného disku Solid-state drive (SSD). Oproti klasickým pevným diskům využívá zápis na paměťové čipy typu flash. U těchto čipů rozlišujeme podle počtu stavů v jedné buňce SLC, MLC a TLC čipy. Nejlépe se jeví typ čipu SLC, protože obsahuje pouze jeden stav a je tudíž nejrychlejší, ale poměrně o dost dražší. V uživatelském segmentu se používají MLC a TLC čipy. Řešení SSD disky má však svá úskalí a využívá se spíše tam, kde je priorita rychlost.

Jako rozhraní pro SSD se využívá SATA III, u které většina SSD využívá už jejich limitů přenosové rychlosti 600MB/s. Nově se začali distribuovat SSD do PCI Express slotu se čtyřmi linkami, které dosahují daleko větších rychlostí (limit 8GB/s). Využít můžeme i M.2 konektory, což je upravovaný PCI Express slot, který může mít až čtyři linky. SSD se také vyrábí v poměrně nízkých kapacitách (maximálně 1TB).

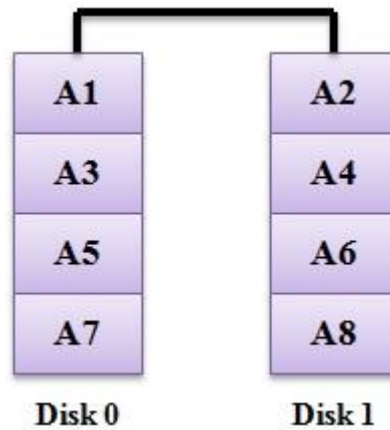
Výhodou oproti pevným diskům je velmi krátká doba přístupu, která se pohybuje v řádech desítek mikrosekund. Dále má téměř okamžitý start, neboť se nemusí roztáčet plotny jako u pevného disku. Rychlosti čtení a zápisu dosahují u nejlepších SSD okolo 1500 MB/s. SSD také nemají skoro žádnou spotřebu, pohybuje se od stovek miliwattů až po pár jednotek wattů.

Nevýhodou je poměrně nízká životnost, což zapříčiňují právě použité flash paměti, u kterých je limitem maximální počet zápisu na stejné místo. Řešením se jeví postupné obsazování celého SSD od začátku do konce, aby se na některé buňky nezapisovalo méně a na některé více. Další problém nastává s postupným plněním SSD, kdy s narůstajícím zaplněním velmi klesá přenosová rychlost. Velkou nevýhodou je také cena. Mezi kapacitou a cenou je vysoký nepoměr, u řešení využívající PCI Express je ještě vyšší, kde jsme schopni dát za kvalitní řešení několik desítek tisíc korun za kus.

1.5.3 RAID pole

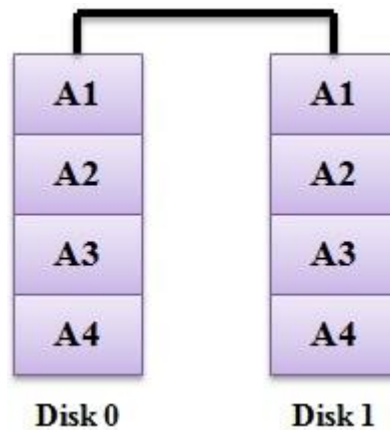
Kombinací vícero disků můžeme dosáhnout zvýšení přenosové rychlosti nebo většího zabezpečení dat. K tomu nám slouží možnost složení paměťových systémů, které se nazývají RAID (Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks). Tyto pole jsou složeny většinou z klasických pevných disků kvůli nízké cenovce. RAID polí existuje velké množství, protože se často kombinují. Sdružené typy RAID pole pak většinou slouží ke speciálním účelům a požadavkům, nebo ke spojení výhod jednotlivých typů za účelem rozšíření funkcionality. Základními typy RAID polí jsou:

- **RAID 0** – tento typ pole je ze všech nejjednodušší a nevyužívá žádné redundance. Jeho primární účel je zrychlení čtení a zápisu. Data jsou zapisována střídavě mezi disky, a čím více disků máme, tím větší rychlosti můžeme dosáhnout. Výhodou je ještě navýšení kapacity. Dále platí, že data nejsou nijak chráněna a v případě selhání nejsme schopni nic obnovit. Tomuto druhu RAID pole se také říká striping.



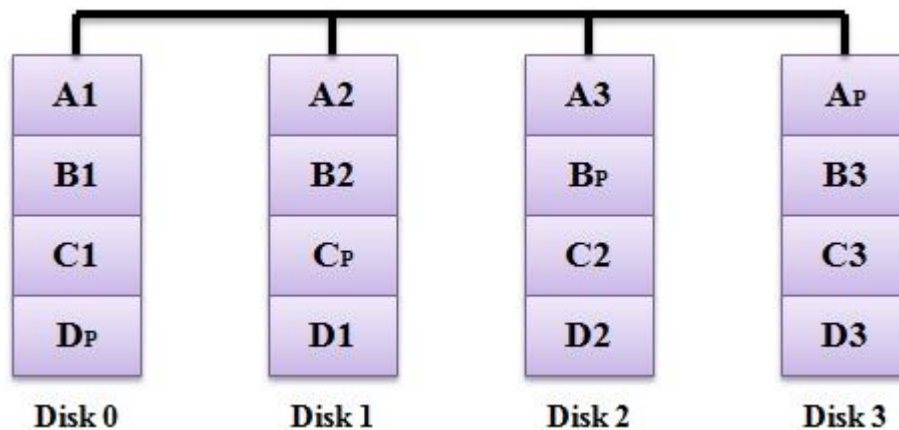
Obr. 7: Schéma pole RAID 0 (Zdroj: upraveno dle 4)

- **RAID 1** – u tohoto pole je vylepšena ochrana, protože se vždy na dvojici disků ukládá to stejné. Pokud jeden selže, data jsou dostupná z druhého. Nenavyšuje se zde kapacita ani přenosová rychlost. Tento druh pole se nazývá mirroring.



Obr. 8: Schéma pole RAID 1 (Zdroj: upraveno dle 4)

- **RAID 5** – pole tohoto typu využívá k zabezpečení distribuci parity na každém z disků. Parita se dá charakterizovat jako kontrolní součet a díky němu mohou být data rekonstruována (3).



Obr. 9: Schéma pole RAID 5

1.5.4 Flash paměť

Mezi média, která obsahují paměti typu flash patří hlavně flash disk, paměťová karta a již dříve zmiňovaný SSD disk. Tyto média slouží hlavně k přenosu dat mezi zařízeními než k samotné záloze. Z hlediska zálohy spíše v uživatelském segmentu, ale z dlouhodobého hlediska stejně vhodná nejsou, z důvodů omezení samotnou technologií flash paměti, která má nízkou životnost.

Hodně USB flash disků využívá ještě poměrně zastaralé rozhraní USB 2.0, kde se zastaví reálná přenosová rychlost někde okolo 48MB/s. Nově se používá standard USB 3.0, který dosahuje rychlostí okolo 500MB/s. USB 3.1 zařízení existuje zatím velké minimum, ta však posouvá hranici až na 1GB/s u přenosové rychlosti. Navíc odstraňuje problém zapojení do USB konektoru pouze z jedné strany. Rozhraní USB využívá několik typů konektorů. Hlavní typem je A a B, méně používaný typ C, a dále různé rozměrové modifikace typu micro a mini. Maximální dostupnou kapacitou je zatím 1TB. Výhodou je zpětná kompatibilita, samozřejmě za cenu snížení rychlosti vlivem propustnosti daného standardu. Dále potom rozměry a hmotnost samotného zařízení. Nevýhoda spočívá opět v poměru cena/kapacita.

Paměťové karty se hojně využívají v mobilních zařízeních typu telefon, tablet a fotoaparát. Asi nepoužívanějším formátem karet je formát SD, SDXC a SDHC i s variantami micro. Dále ještě Compact Flash (CF) a Memory Stick. Z hlediska kapacity jsou zatím dostupné karty do velikosti 512GB. Přenosové rychlosti se pohybují okolo 160MB/s u CF karet a 90MB/s u SD karet. Přenosovou rychlost lze určit přibližně již z označení, které využívá systém tříd (Class 1-10) a podle nové specifické položky rychlosti UHS (1-3). Výhody a nevýhody jsou opět velmi podobné USB flash diskům. Malé rozměry a možnost rozšíření paměti v mobilních zařízeních. Na druhé straně opět nevýhodný poměr cena/kapacita.

1.5.5 Optická média

V dnešní době jsou tyto média na ústupu. Mají sice výhodu velké životnosti, pokud se k nim patřičně chováme, ale jejich problémem je hlavně kapacita. K možnosti uchování dat je potřeba příslušná mechanika, která zvládne přečíst a případně zapsat daný formát. Čtení a zápis na tyto média probíhá do spirálové stopy, která se vine od středu až ke kraji média.

Mezi nejpoužívanější formáty patří DVD (Digital Versatile Disc) a Blu-Ray disk, který přežil tehdejší válku proti formátu HD-DVD. CD (Compact Disc) je v dnešní době používán jen na distribuci zvukových stop.

DVD jako formát již není vyvíjen a jeho kapacita se zastavila na 15,9GB při dvouvrstvé a oboustranné variantě. Na velké zálohování je tento formát vcelku nepoužitelný. Rychlost zápisu se pohybuje okolo 21MB/s. Výhodou je ovšem cena média a samotné mechaniky. Za jedno médium dáme řádově jednotky korun a za mechaniku, která zvládne i zápis řádově stokoruny.

Výhodnější formát se jeví zmíněný Blu-Ray. Ten nabízí kapacity až 128GB díky čtyřem vrstvám zápisu. Velká nevýhoda je velmi vysoká cena samotných médií a mechanik. Cena za jedno médium se pohybuje v řádech stokorun a u mechanik si připravíme řádově tisícikoruny.

1.5.6 NAS

NAS (Network Attached Storage) je typem datového úložiště, které je připojené k místní síti LAN. Moderní NAS obsahuje jeden nebo více disků, které jsou zapojeny do RAID pole. Ve většině těchto úložišť se nachází operační systém Linux, který umožňuje pokročilou správu přes SSH a můžeme pro něj vyvíjet programy a skripty. Umožňuje také správu účtů, tudíž lze upravit, kdo bude mít přístup k úložišti a jaký bude mít vyhrazený prostor. Umožňuje spravovat data přes vlastního správce souborů, pokročilá nastavení sítě, administrace a synchronizace.

NAS má několikero využití. Zastane práci webového serveru, i FTP serveru a P2P klienta. Především slouží ke sdílení dat mezi více klienty. Vzájemnou komunikaci zprostředkovává protokol TCP/IP, případně jiný protokol dle platformy. Konektivitu zajišťujeme přes síťový kabel nebo Wi-Fi. Většinou obsahuje USB a nově i obrazové rozhraní (HDMI), takže z NASu můžeme vytvořit i malé multimediální centrum. Výhodou je také možnost přístupu odkudkoli a má nižší pořizovací cenu než rackový server, což ocení malé firmy a uživatelský segment (14).

1.5.7 FTP

FTP (File Transfer Protocol) je protokol pro přenos souborů mezi klienty počítačové sítě. Založen bývá samotný FTP server, na který se přistupuje prostřednictvím sítě, a je tedy vzdáleným úložištěm. Ke komunikaci se využívá nešifrovaná verze, protokol FTP, který však nezabezpečuje přenos dat mezi serverem

a klientem. Šifrovanou verzi podporuje protokol SFTP (Secure File Transfer Protocol), který využívá protokol SSH. Existuje i varianta FTP s podporou šifrování SSL/TLS. Aby bylo možné se připojit vzdáleně na samotné úložiště, je nutné využít NAT (Network Address Translation), který zajistí přechod z lokální do veřejné sítě a správnému přiřazení IP adresy.

Základní FTP můžeme najít i v samotných systémech, kdy ve správci souborů je možné přes doménovou adresu nebo IP adresu a příslušný port získat přístup. Na většině FTP serverů se instalují serverové systémy Linux. To nám zajišťuje i pokročilou správu a administraci dat. FTP server se buduje pro velké skupiny lidí, ale mohou vznikat problémy s velkým množstvím aktivních připojení. Server musí být dobře dimenzovaný, stejně jako aktivní prvky na trase.

1.5.8 Cloud

V poslední době je téma cloud computingu velmi populární a umožňuje sdílení zdrojů mezi jednotlivými aplikacemi. Bez virtualizace by tedy toto úložiště vůbec neexistovalo. Cloud není pouze úložištěm, ale podle společnosti Gartner také „způsob zabezpečení výpočetních zdrojů, kde jsou masivně škálovatelné IT prostředky poskytované více externím zákazníkům prostřednictvím internetových technologií jako služba“ (15, s. 16).

Cloud můžeme rozdělit podle modelu služeb:

- **IaaS** – tedy infrastruktura jako služba. Zajištění prostředí vizualizovaných serverů spadá na poskytovatele, který je sám spravuje, za účelem provozu platform a aplikací. Výhodou je snadná migrace aplikací mezi poskytovatelem a privátním cloudem. Lze tak virtualizovat aplikace mezi privátním a veřejným cloudem, kde veřejný cloud zajišťuje dodatečnou kapacitu.
- **PaaS** – tedy platforma jako služba. Tento přístup je vhodný pro jednorázové aplikace, kdy je potřeba dočasně masivního rozsahu a výkonu. Příkladem jsou služby Google App Engine a Amazon AWS. Též není vhodný pro aplikace, které jsou pro firmu kritické, neboť může docházet ke zhoršení služeb, kdy dochází k přechodu na jiné řešení PaaS a většinou i předělání aplikace a dat.
- **SaaS** – tedy software jako služba. V rámci tohoto modelu celou aplikaci spravuje třetí osoba a poskytuje jej prostřednictvím internetu na vyžádání.

Dále rozeznáváme i modely nasazení cloudu:

- **Privátní** – je realizován v místě společnosti a jejich zdroji. Dá se říci, že se jedná o podobný přístup jako u provozování interní infrastruktury. Může být umístěn i u poskytovatele, ale musí být striktně oddělen.
- **Veřejný** – jedná se o formu služby zákazníkům, kdy poskytovatel nabízí vlastní zdroje. Veškeré rozhodování o přidělení prostředků spadá pod poskytovatele. U těchto typů je potřeba si ohlídat, zdali jsou zabezpečené či nikoli.
- **Hybridní** – kombinace veřejného a privátního cloudu.
- **Komunitní** – jedná se o privátní cloud, který je sdílen skupinou společností.

Mezi hlavní výhody cloudu patří rychlé nasazení do provozu, sdílení zdrojů mezi jednotlivé uživatele, eliminace nákladů na správu a jeho údržbu a úspory ve spotřebě energie. Mezi nevýhody patří hlavně nedůvěra, protože data putují internetem a musíme věřit poskytovateli, že má dobré zabezpečení a s daty nic neprovádí. Dále jsem závislý na samotném poskytovateli služeb, nemá tolik funkcí a nebývá tolik stabilní.

2 Analýza současného stavu

V analytické části provedu analýzu výsledků vlastního formuláře, ve kterém jsem respondentům pokládal otázky ohledně zálohování. Jelikož je formulář psán v češtině, předpokládám také, že všichni respondenti pochází z České republiky nebo Slovenské republiky.

2.1 Zpracování

Dotazník jsem zpracovával pouze v elektronické formě pomocí služby Google Forms. Tato služba nabízí vytvoření jednoduchého formuláře zdarma a následné převedení všech nasbíraných hodnot do Google Docs, ze kterých se dá bez problému importovat do formátu pro Microsoft Excel. Vlastní vyhodnocení formuláře budu provádět právě v aplikaci Microsoft Excel verze 2007.

Průzkumu se zúčastnilo celkově 71 respondentů. Respondenty jsem hned na začátku rozdělil na dvě kategorie, a to uživatelský a firemní segment. Ve firemním segmentu se zúčastnilo průzkumu 8 společností a v uživatelském segmentu jsem napočítal 63 respondentů. V samostatném zpracování výsledků nebudu rozlišovat mezi firmami a uživateli zvlášť, ale zpracuji obě kategorie dohromady, neboť se mi nepodařilo nasbírat takový počet firemních respondentů, aby výsledky byly relevantní. Všechny respondenty z firemního segmentu budu počítat jako uživatele.

Další dělení jsem provedl na základě toho, zdali respondent zálohuje či nikoli.

Seznam otázek v případě, že respondent odpoví „ne“:

- Zálohovali jste dříve?
- Z jakého důvodu nezálohuje?
- Plánujete do budoucna zálohovat?

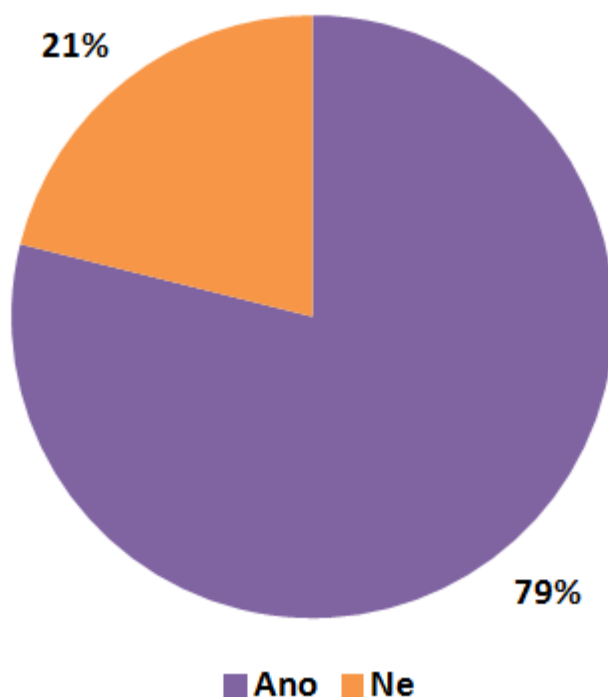
Seznam otázek v případě, že respondent odpoví „ano“:

- Jak často zálohuje?
- Jaký typ zálohy využíváte?
- Jaké zálohovací médium využíváte?
- Jaký program využíváte pro zálohování?
- Kolik záloh uchovávejte?
- Kde ukládáte média se zálohovanými daty?

2.2 Vyhodnocení

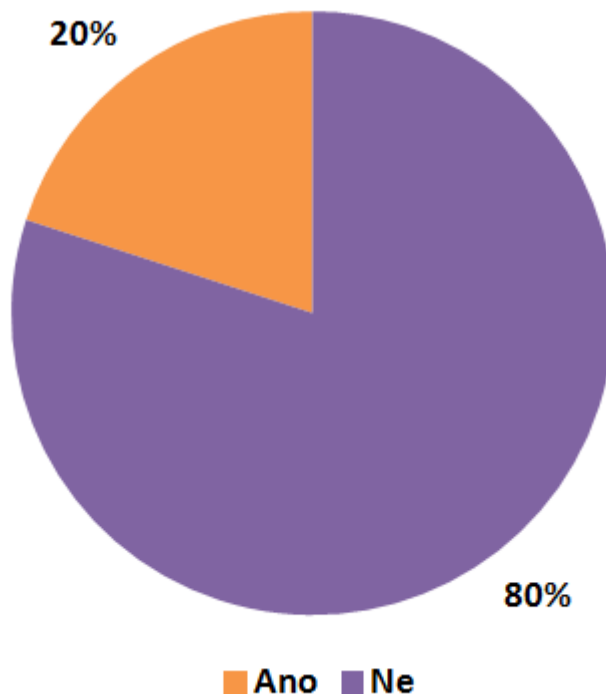
Pro začátek uvedu postup vyhodnocování a objasním některé pojmy a metody, které jsem využil ke zpracování získaných dat. Otázky rozdělím po jedné a ke každé z nich připojím graf spolu s komentářem. Některé otázky následně ještě spojím a budu vytvářet pokročilejší analýzu na základě určitých podmínek. Každý graf bude ohodnocen procentuálním podílem jednotlivých respondentů, kteří na danou otázku odpověděli. Grafy budou členěny právě podle konkrétních odpovědí, které byly dostupné u jednotlivých otázek. U některých otázek byla uvedena možnost „jiné“ a respondent tak mohl odpověď doplnit, pokud v nabídce chyběla. Společně s odpověďmi, které budou mít zanedbatelný procentuální podíl, potom v rámci zpřehlednění grafů spojím do jedné odpovědi, kterou pojmenuji „ostatní“. Jednotlivé položky z „ostatních“ následně vypíši v komentáři.

První položka, kterou má smysl členit je právě, zdali respondent vůbec zálohuje nebo ne. V tomto případě je výsledek poměrně očekávaný. Vždy se najde někdo, kdo zálohování provádět nebude ať už je důvod jakýkoli, tomu také odpovídá 21% podíl ze všech respondentů. Zbylých 79 % respondentů tedy v současné době zálohuje, ať už pravidelně či nepravidelně.



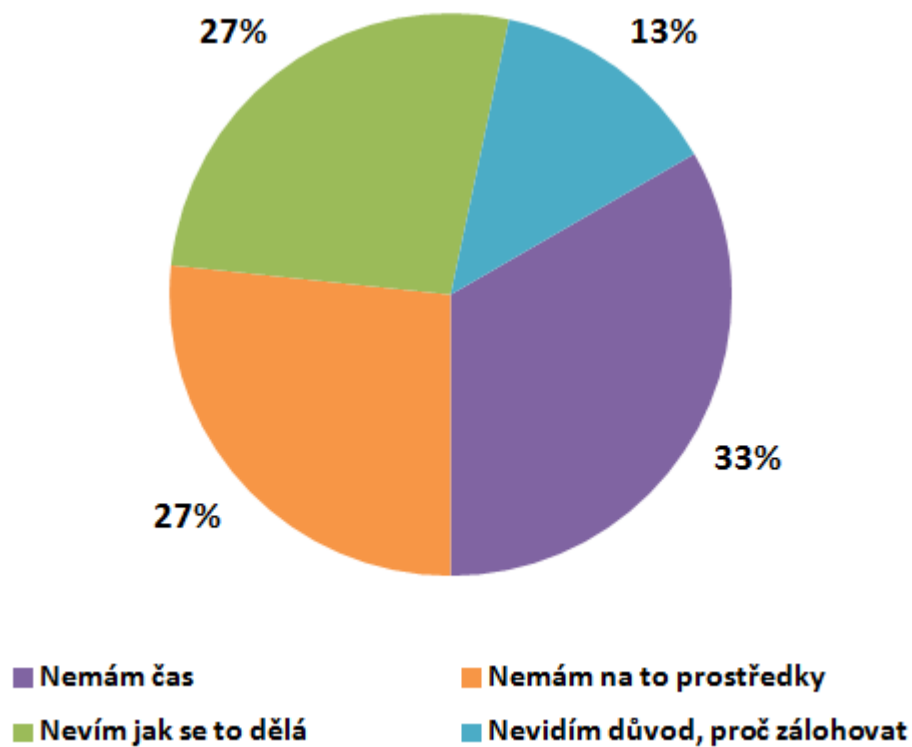
Graf 2: Podíl respondentů a jejich tendence zálohuvat

Jelikož je otázek u respondentů, kteří nezálohují méně, zaměřím se nejprve na tyto otázky. Jako první je otázka, zdali respondent zálohoval někdy v minulosti. Většinový podíl 80 % připadá na odpověď „ne“, tj. že v minulosti nikdy respondent nezálohoval. Zbytek, tedy 20 %, připadá odpovědi „ano“, tj. respondent v minulosti někdy zálohoval.



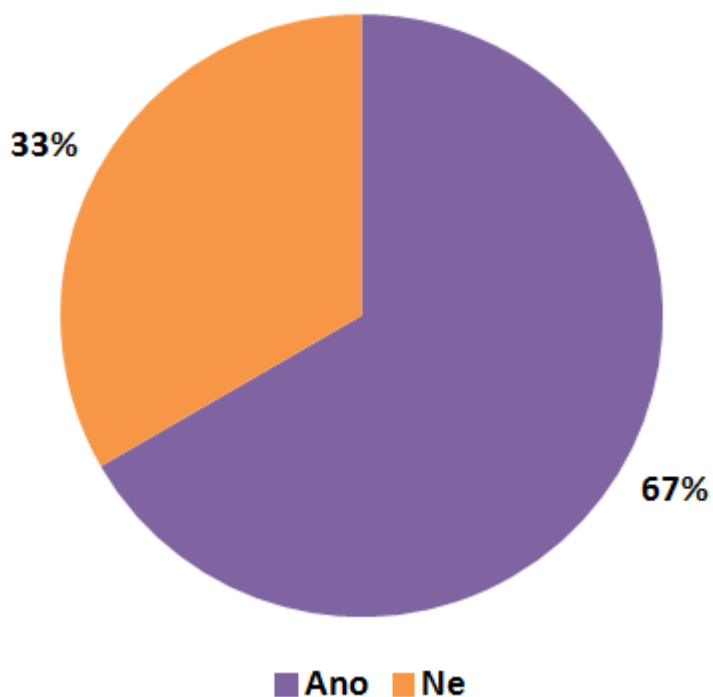
Graf 3: Podíl respondentů a jejich tendence zálohování v minulosti

Následující otázka se zabývá důvodem, proč respondenti nezálohují. Na výběr bylo z pěti možností. Největší podíl měla odpověď, že respondent nemá čas na to, aby zálohoval, a to s 33% podílem. Shodný podíl 27 % připadá na odpověď, že respondenti nemají prostředky na to, aby mohli zálohovat, nebo neví jak na to. Zbýlých 13 % nevidí důvod, proč by měli zálohovat, což je trochu překvapující. Osobně jsem nedoufal, že by někdo tuto odpověď zvolil, i když jsem ji mezi odpovědi zahrnul. Poslední odpovědi, kterou jsem nezahrnul do grafu, neboť měla 0% podíl, že respondent nevlastní žádné zařízení, které by operovalo s daty a nebylo by tedy třeba zálohovat jej. Z toho tedy vyplývá, že každý z dotázaných respondentů nějaké zařízení pracující s daty vlastní, což není v dnešní době nijak výjimečný fakt.



Graf 4: Podíl respondentů a jejich odůvodnění, proč nezálohují

V poslední otázce se dotazují, zdali respondenti hodlají v budoucnu zálohovat. S dvoutřetinovým podílem, tedy podílem 67 %, mají respondenti tendenci začít zálohovat. Naopak 33 % z nich neplánují v budoucnu zálohovat.



Graf 5: Podíl respondentů a jejich tendence v budoucnu zálohovat

Zajímavostí je také to, že 67 % respondentů, kteří již dříve zálohovali svá data a už nezalohují, nemají ani tendenci se k zálohování znovu vrátit. Naopak 33 % respondentů, kteří dříve zálohovali, by se chtěli v budoucnu k této činnosti opět vrátit.

Ti, kteří naopak nikdy dříve nezalohovali, mají tendenci se k zálohování dostat a začít s ním, a to s podílem 67 %. Respondenti, kteří nikdy nezalohovali, a kteří to ani do budoucna neplánují, vytváří podíl 33 %.

Nyní se podíváme na ty respondenty, kteří vyplnili, že zálohují, ať už pravidelně nebo nepravidelně. V 98 % případů mají respondenti v zálohování nějaký systém a zálohují tedy pravidelně dle určitého plánu. Ve zbylém 2% podílu se nachází respondenti, kteří zálohují nepravidelně a nemají tedy vytvořen žádný pevný plán. Zálohují tedy, až si vzpomenou, nebo až jim to přijde důležité.

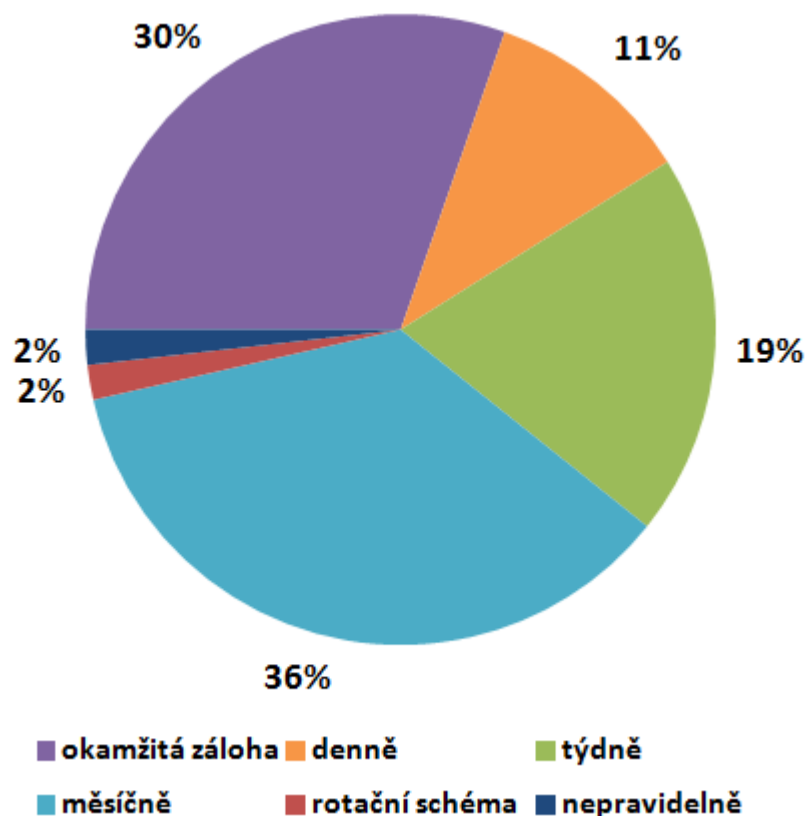
Ti, kteří zálohují pravidelně, mohli zvolit ještě z několika možností. Největší procentuální podíl mají respondenti, kteří zálohují jednou do měsíce, a to 36 %. Zálohování s takto velkým časovým odstupem má význam v případě, že nepracujeme v nijak kriticky důležitém prostředí, nepracujeme s existenčně důležitými daty, případně nemáme nikterak jinak významná data.

Jen o pár procent méně respondentů využívá okamžité zálohy, s podílem 30%. Okamžitou zálohu využívají vesměs respondenti, kteří používají některý druh vzdáleného úložiště, především se jednalo o cloudové řešení. Z osobní zkušenosti odhaduji, že tento druh zálohy je používán spíše pro data, která nijak neohrozí existenci daného subjektu. Použití pro kriticky důležitá data u vzdálených úložišť bude maximálně v privátní sekci.

Další možností bylo zálohování s týdenním odstupem. Na celkovém procentuálním součtu se podílí počtem 19 %.

Předposlední možnost představuje denní záloha, která se na celkovém součtu procent podílí 11 %. Odhaduji také, že všichni respondenti, kteří zvolili tuto možnost, budou disponovat daty, která jsou velmi důležitá a diskrétní.

Poslední možnost, kterou bylo možné zvolit, bylo použití některého z rotačních schémat, která jsem zmiňoval v teorii. V celkovém součtu procent získala tato možnost 2 %. K této otázce byl také přidělen odkaz, který vedl na stránky, jež popisují právě rotační schémata. Stejný odkaz jsem použil i ve zpracování rotačních schémat v teorii (zdroj 5).



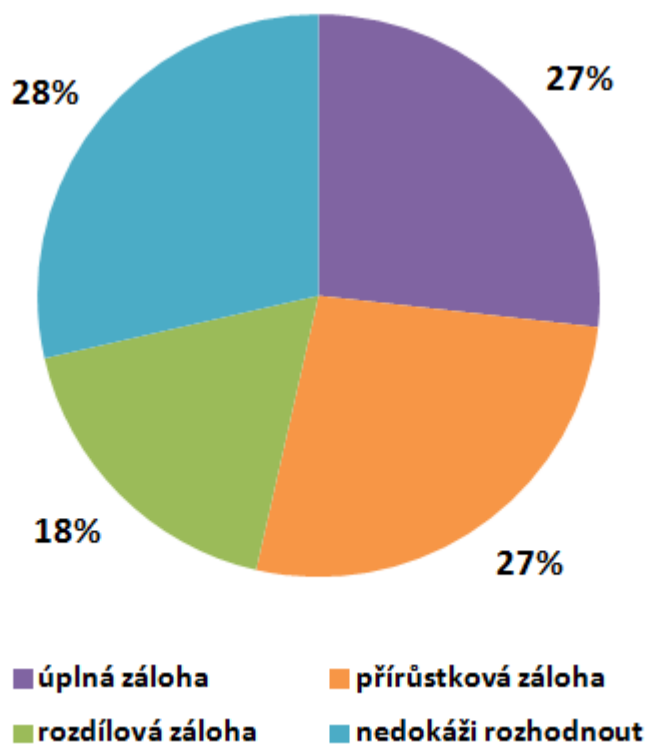
Graf 6: Podíl pravidelnosti zálohování

V další otázce byli respondenti dotázáni jaký typ zálohy využívají. Jelikož jsem předpokládal, že všichni nebudou rozumět co přesně vyjadřují jednotlivé typy záloh, rozhodl jsem se opět k otázce přiřadit odkaz, který sloužil pro lepší informovanost a použil jsem jej také ke zpracování teoretické části (zdroj 5). Tento odkaz využilo přibližně jen 15 % dotazovaných.

Od tohoto faktu se také odvíjí poměrně překvapující výsledek analýzy, kde největší podíl na procentovém součtu získala právě odpověď, že respondent není schopen rozhodnout jaký typ zálohy využívá, a to 28 %.

Jen o procento níže, tedy s 27% podílem, jsou rovnou dvě odpovědi. Pokud tedy respondenti využívají nějaký typ zálohy, tak se jedná o úplnou nebo přírůstkovou. V praxi je úplná většinou pouze iniciální nebo je dělána průběžně s větším časovým odstupem, neboť je oproti ostatní značně časově náročná.

Zbytek připadá poslední možnosti k zodpovězení, a tu představuje rozdílová záloha, která si ukousla 18% podíl. Tu využívali především respondenti, kteří používají některé ze vzdálených úložišť.



Graf 7: Podíl využití jednotlivých typů záloh

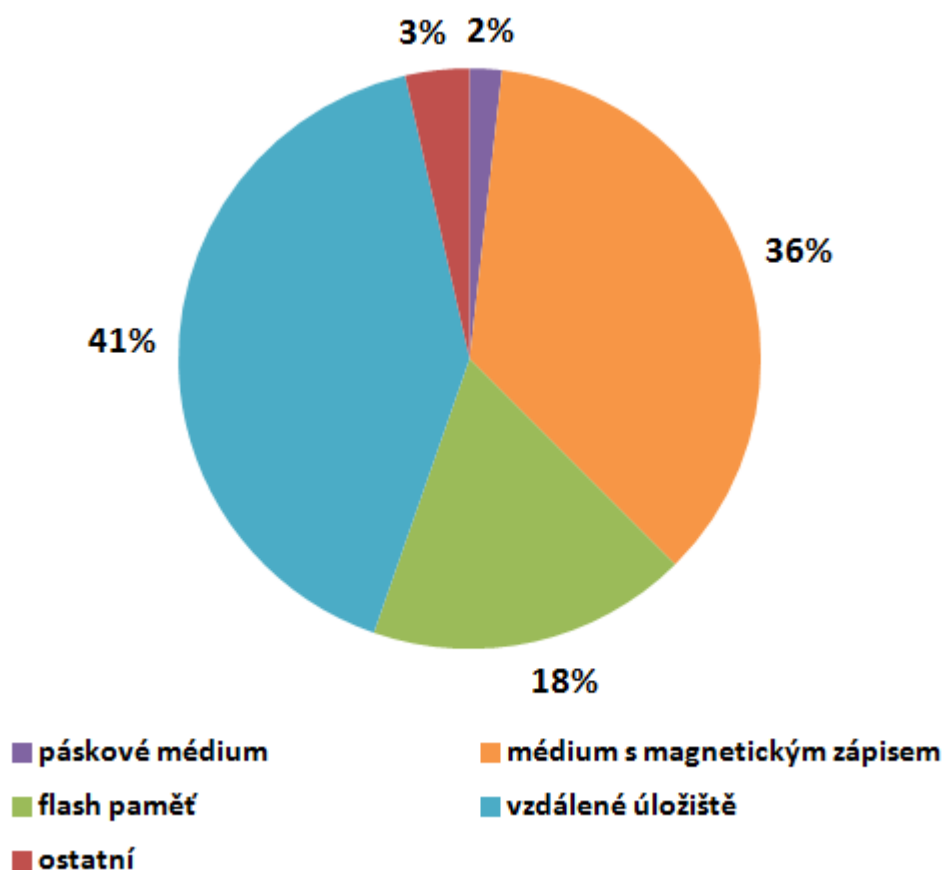
Další zhodnocení představuje dotaz, jaké médium pro zálohování respondenti využívají. U této otázky jsem narazil také na poměrně překvapivé výsledky. S největším procentuálním podílem 41 % využívají respondenti některého ze vzdálených úložišť (FTP, NAS, cloud). Na tak vysokém procentu se podílí především dnešní rozmach cloudových úložišť, které nabízí okamžitou dostupnost svých dat prakticky každému. Dnes tuto možnost využívají spíše nové, ale i stávající firmy, které mohou vidět v této možnosti velký potenciál z hlediska rychlé dostupnosti.

Druhým nejpočetnějším úložištěm jsou se 36 % média využívající magnetický zápis. Pro představu do nich byly zahrnuty pouze pevné disky a RAID pole dohromady. Pásková média mají vlastní kategorii. Je to dáno tím, že pevné disky nejsou jako zálohovací médium úplně levné a budování datových úložišť z těchto médií je velmi nákladné. Pokud se na to podíváme ze strany uživatele, je to velmi výhodná volba, neboť nabízí vysokou kapacitu při slušné ceně. Nepředpokládáme totiž, že pro zálohování bude uživatel využívat více jak jeden nebo dva pevné disky, pokud netvoří nějaký archiv. Firmy toto řešení využijí spíše jako doplněk ke svému stávajícímu řešení, nebo menší podniky, které nezálahují velký objem dat.

Dalším médiem využívaným k zálohování jsou média využívající paměti typu flash. Do nich jsem zahrnul flash disky a SSD disky, a vydobily si 18% podíl. Pro firmy flash disky nenabízí dostatečnou kapacitu a naopak SSD disky jsou několikanásobně dražší než klasické pevné disky. Nejeví se tedy jako příliš vhodným médiem, i když jistě některé firmy za takové řešení rádi zaplatí, pokud potřebují extrémně rychlou práci s daty. U uživatelů budou dle mého názoru převládat flash disky, které pojmu nejnutnější data k záloze. SSD se svým nevýhodným poměrem cena/kapacita/výkon je pro uživatele zatím z hlediska zálohování nemyslitelná.

Velkým překvapením jsou pásková média, která v celkovém podílu dávají pouze mizivá 2 % podílu. Takto malé procento však přisuzuji hlavně tomu, že se mi nepodařilo nasbírat relevantní počet firemních respondentů. Přesto je u firem toto řešení stále velmi oblíbené, hlavně u těch, které na tomto médiu zálohování provozují.

V kategorii ostatní, která má 3% podíl na celkovém součtu, jsou především kombinace předchozích úložišť. Možnost zálohování na optická média nikdo nevyužil, což je vcelku očekávaný výsledek, neboť pro zálohu byla výhodná v minulosti.



Graf 8: Podíl použití záznamových médií

Další dotaz na pořadí se týkal programu, který respondenti využívají k zálohování. Z předchozího grafu, ve kterém je nejpoužívanějším úložištěm právě vzdálené řešení, je očekávatelné také to, že bude s největším podílem využívána aplikace, kterou vyvinul poskytovatel konkrétního veřejného cloudového úložiště. Je tomu tak, a z celkového podílu si tato možnost vzala celých 37 %.

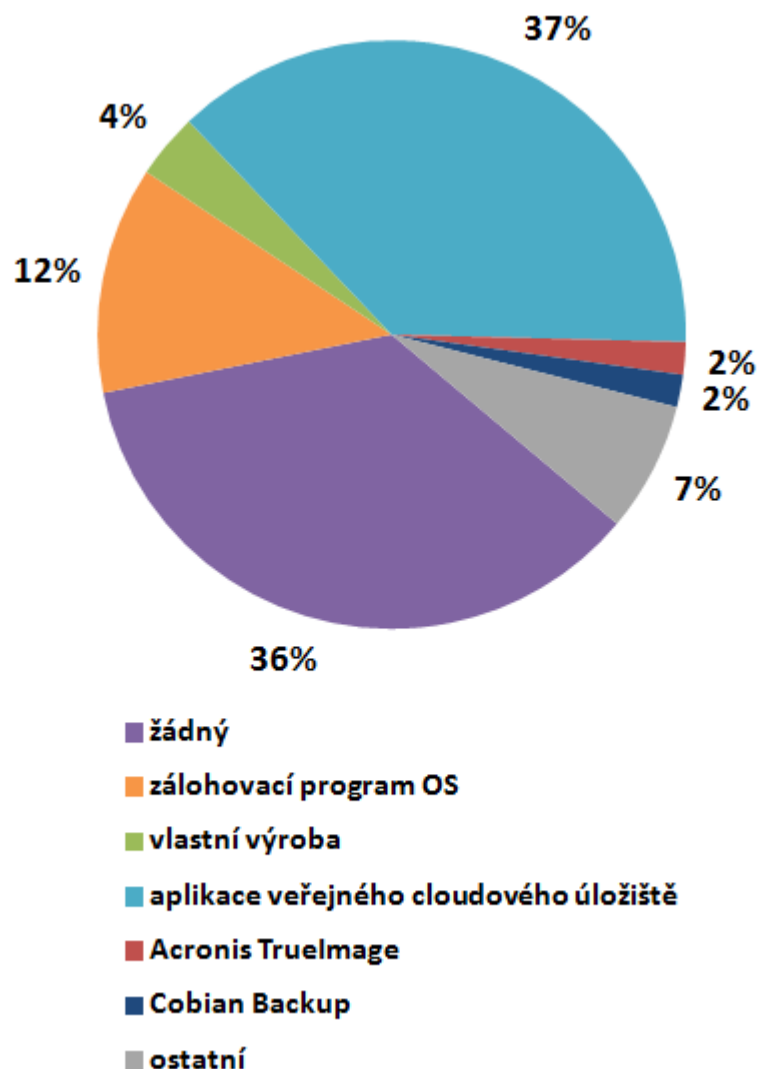
Hned v závěsu, jen o jeden procentní bod méně, tedy 36 %, se drží možnost, že žádný program pro zálohování respondenti nevyužívají. Očekávám také, že tuto možnost zvolili výhradně respondenti uživatelského segmentu, neboť zálohovat firemní data ručně je celkem nepředstavitelné.

Dále využívají respondenti zálohovací program operačního systému, který představuje v celkovém poměru o dost nižší podíl, pouze 12 %. Většina z dnes běžně dostupných operačních systémů nabízí zálohování pomocí vlastního programu. Jedná se především o distribuce operačního systému Windows.

Respondenti také se 4% podílem využívají programy, které si nechali vytvořit přímo na míru svému řešení. U uživatelů nepředpokládám, že by se investice do vlastně navrženého programu na zakázku vyplatila, takže bude doménou společností, které mají finanční prostředky, aby financovali zakázkovou výrobu.

Do možností jsem také zahrnul konkrétní programy, kterými jsou Acronis TrueImage, Cobian Backup a Robocopy. První dva programy shodně zaujaly 2% podíl na celkovém součtu. Program Robocopy, který je součástí systému Windows nevyužívá nikdo, obsadil tedy 0 % podílu. Je to dáno nejspíše tím, že je spustitelný z příkazové řádky a lidé jej neumí dobře ovládat a nechtějí se to ani učit. Acronis a Cobian vlastně nabízí podobné řešení, akorát je zaobaleno grafickým rozhraním, je tudíž pro uživatele přívětivější.

Poslední možností, která ve výsledku dosáhla 7% podílu, je možnost ostatní, ve které jsou opět spojeny možnosti, které respondenti uvedli sami. Programy, které využívají k zálohování, jsou např. VEEAM Software, rdiffbackup, rsync, WD SmartWare a také využívají zálohování od poskytovatele cloudového úložiště, ale nevyužívají k tomu jejich aplikaci.

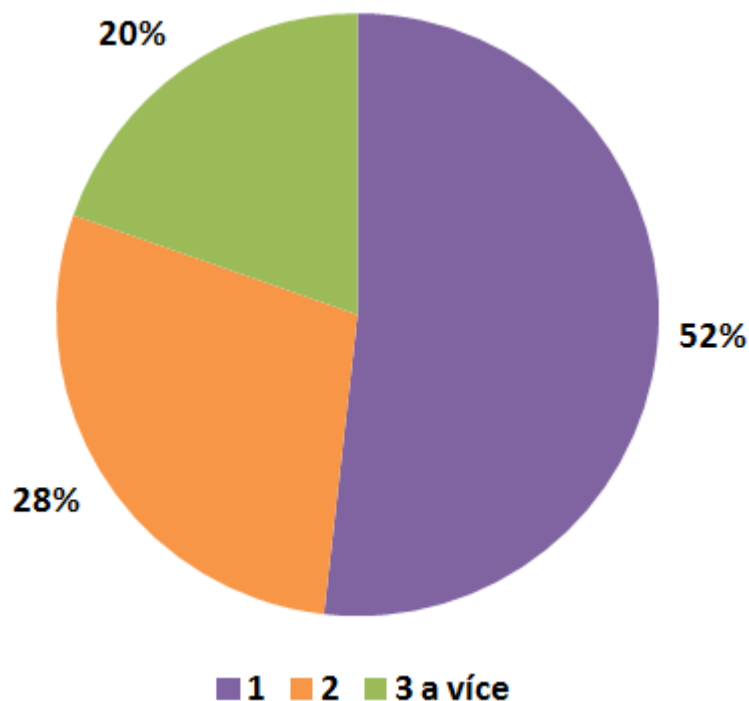


Graf 9: Podíl používání jednotlivých programů k zálohování

V předposledním dotazu, jsem respondenty podrobil otázce, kolik záložních kopií svých původních dat uchovávají. Největší podíl zaujímá odpověď, že respondenti uchovávají pouze jednu záložní kopii svých dat, a to s celkovým podílem 52 %. Je to v celku logické, kvůli tomu, že převážnou část tvořili uživatelé.

S celkovým počtem dvou záložních kopií uchovávají svá data respondenti v celkem 28 % případů.

Poslední možností je uchovávání třech a více záložních kopií původních dat, které zaujímá zbytkových 20 % z podílu. Uchovávání tolika záloh bude doménou spíše firemního segmentu, ve kterém je potřeba zabezpečit svá data co nejvíce.



Graf 10: Podíl počtu uchovávaných záloh

Poslední otázka se týkala uchovávání zálohovacích médií. Největší podíl 37 % měla odpověď, že respondenti uchovávají zálohovaná data volně na stejném místě, kde se nachází i původní data. Tuto možnost však považují za určité bezpečnostní riziko, jak z pohledu stejného místa, tak jejich dostupnosti.

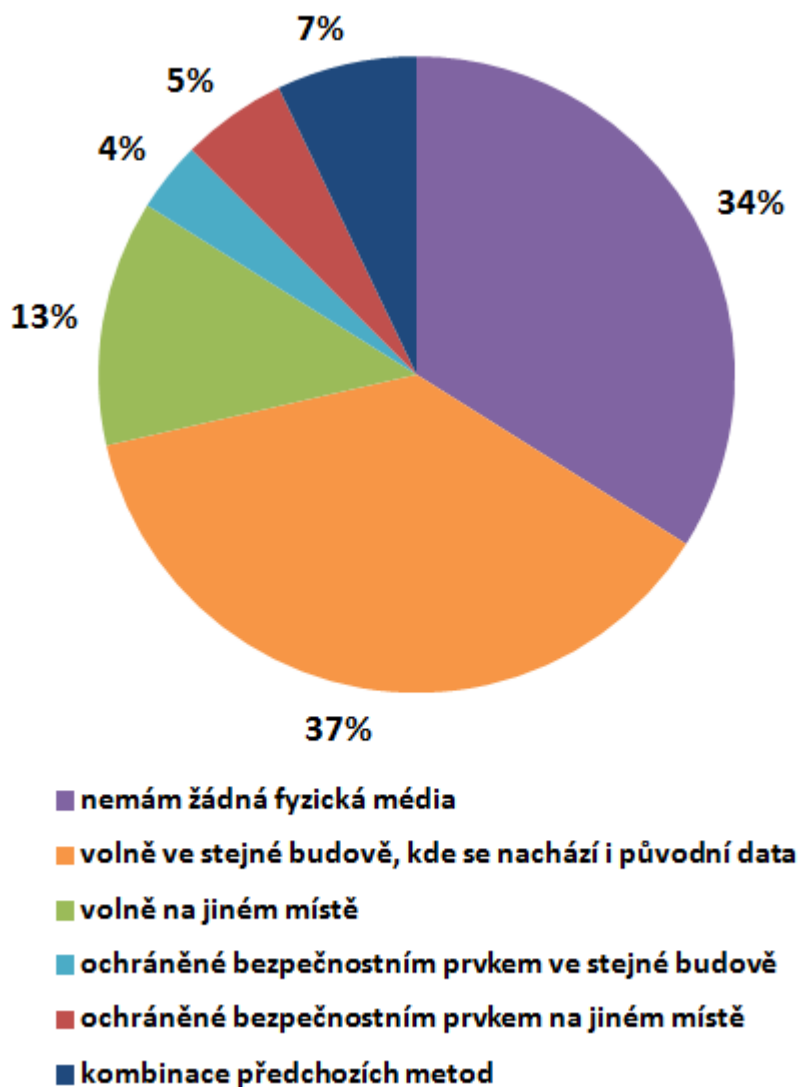
S malým procentním deficitem označili respondenti, že žádná fyzická média nemají. Této odpovědi příslušelo 34 %, a vyplnili ji pouze ti respondenti, kteří používají některé ze vzdálených úložišť. Fyzické médium jim zprostředkovává jejich poskytovatel, tudíž do tvorby úložiště nemuseli vkládat peníze. Výjimku bude tvořit jen NAS pole, případně vlastní FTP server, nebo privátní cloud.

Další možností, ze kterých mohli respondenti vybírat, bylo uchovávání volně na jiném místě, než jsou původní data. Této možnost příslušel už výrazně menší podíl 13 %. Z pohledu bezpečnosti, má toto řešení sice výhodu v tom, že se nám neztratí původní data i zálohy najednou, jako v případě uchovávání záloh na stejném místě, ale pořád je tu bezpečnostní riziko odcizení, protože jsou uložena volně.

Velmi podobného výsledku dosáhli možnosti, ve kterých jsou data uchovávána s určitou mírou zabezpečení (např. bezpečnostní zámek, šifrování). S 5% podílem respondenti uchovávají svá data ochráněna bezpečnostním prvkem na jiném místě. 4 % potom přísluší možnosti, že mají respondenti sice svá data zabezpečena nějakým

bezpečnostním prvkem, ale uchovávají je na stejném místě. Nevýhodu uchovávání záložních kopií na stejném místě jako původní data jsem popsal výše.

Poslední možností, kterou respondenti mohli zvolit byla kombinace předchozích metod, a to s podílem 7 %. Nevyžadoval jsem do analýzy přesnou specifikaci, o které se jedná. Tuto možnost volili ti respondenti, kteří uchovávají více záložních kopií.



Graf 11: Podíl uchovávání fyzických médií

3 Návrh řešení

V poslední části práce se budu zabývat vlastním návrhem řešení. Budu vycházet ze svých poznatků z analytické části a také teoretických východisek. Jelikož jsem nenabíral požadovaný počet respondentů firemního segmentu, budu zpracovávat návrh řešení pouze pro uživatelský segment. V návrhu vypracuji dvě řešení.

3.1 První řešení

V prvním řešení jsem zvolil zálohování pomocí programu ROBOCOPY, který je zkratkou pro Robust File Copy. V návrhu budu popisovat podstatné parametry, které tento program pro zálohování využívá. Vysvětlím také jejich opodstatnění pro návrh, výhody, resp. nevýhody. Snahou bude navrhnout efektivní přenos dat mezi dvěma úložišti a vytvořit tak jejich zálohu, následně tento proces zautomatizovat. Přenos dat bude probíhat lokálně na jedné počítačové stanici mezi SSD diskem Intel SSD 330 a externím pevným diskem Samsung M3 Portable.

3.1.1 ROBOCOPY

Poprvé se program objevil jako součást Windows Resource Kit v systému Windows NT 4.0. V dnešní době se program posunul do verze 6.3.9600, který běží pod operačním systémem Windows 8.1, který také budu používat ve svém návrhu řešení. ROBOCOPY je také náhradou staršího programu XCOPY (případně XXCOPY) a přináší nové možnosti. Jeho konkurencí mohou být programy WinRoboCopy, Easy RoboCopy. Ty přináší hlavně grafické rozhraní. Dále pak existují pokročilejší programy jako Cobian Backup a Acronis True Image.

3.1.2 Struktura adresáře

SSD disk bude sloužit jako zdrojové médium, ze kterého budeme zálohovat data na disk externí. Pro účely návrhu nebudu zálohovat celý disk, ale založím na něm pouze adresář, který bude obsahovat další soubory a adresáře. Zdrojový adresář má název data a jeho cesta je C:\data.

Podobné to je i na straně externího disku, kam se bude obsah zdrojového adresáře kopírovat. Cílový adresář má název backup a jeho cesta je D:\backup.

Zdrojový adresář dále obsahuje tři podadresáře s názvy first, second a third. V kořenovém adresáři zdrojové složky a v jednotlivých podadresářích se

nachází soubory v různých formátech a s různou velikostí. Tento úkon je poměrně žádoucí, abych mohl otestovat jednotlivé parametry, které se opírají o velikost souboru, délku názvu a další. Mezi formáty zařadím hlavně textové soubory (*.txt, *.pdf, *.docx), zvukové soubory (*.mp3, *.flac), video soubory (*.mkv, *.mp4), obrázky (*.jpg, *.png) a další přípony. Velikost se bude pohybovat mezi pár kilobyty až po několik desítek megabytů.

V adresáři `first` budou ještě další dva podadresáře `alfa` a `beta`. Podobně v adresáři `third` bude ještě podadresář `gama`.



Obr. 10: Adresářová struktura zdrojového adresáře

3.1.3 Parametry

Mezi povinné parametry programu patří `source` a `destination`. Tyto parametry by se měli objevit v každé uskutečněné záloze, protože definují zdrojovou a cílovou cestu k zálohovaným souborům.

Dále se používají už nepovinné parametry. Odděleným parametrem je parametr `file`, který specifikuje, jaké konkrétní soubory se budou přenášet. Můžeme zde použít klasické filtrování názvů a přípon pomocí `?` a `*`, které definují jeden, resp. více znaků. V základním nastavení se používá možnost `"*.*"`, tedy všechny soubory.

Zbýlé nepovinné parametry rozdělují ROBOCOPY do dalších několika kategorií:

- **copy options** – tato položka obsahuje parametry týkající se samotného přesunu dat. Ovlivňuje především kopírování podadresářů, souborů a informací o nich, kopírovací módy a monitorování změn,
- **file selection options** – tyto parametry používáme, pokud chceme vynechat nebo naopak zahrnout nějaké konkrétní soubory. Můžeme je filtrovat podle jejich změn, velikosti, data nebo nastavení archivního bitu,
- **retry options** – slouží k opakování zadaných parametrů, pokud dojde k chybě, ať už na začátku nebo v průběhu samotného procesu,
- **logging options** – tyto parametry se zabývají metodami vytváření logů, které nám mohou pomoci lépe dohledat případné problémy nebo chyby v zálohování,
- **job options** – parametry této sekce slouží k vytvoření souborů s příponou *.rcj, které mají smysl, pokud používáme velmi mnoho parametrů a chceme efektivně plánovat práce při zálohování. Ve své práci rozebírat tyto parametry nebudu.

3.1.4 Parametry copy options

Pokud zadáme příkaz `robocopy "C:\data" "D:\backup"` zjistíme, že se zkopírují pouze soubory kořenového adresáře, nikoli podadresáře a soubory v nich obsažené. Na to slouží parametry `/S` a `/E`, které kopírují podadresáře a soubory v nich obsažené. Liší se v tom, že parametr `/E` oproti parametru `/S` kopíruje i podadresáře, které jsou prázdné. Tato volba je tedy velmi individuální. Můžeme využít ještě parametru `/LEV:n`, který udává, kolik vrstev podadresářů se zkopíruje v daném adresářovém stromu.

K souborům se neváží jen samotná data, která nese, ale i informace o něm (atributy, časové známky a další). Pokud chceme přenášet i informace o souborech, použijeme parametr `/COPY:copyflag[s]`. Máme možnost zvolit až šest příznaků. Příznak `D` kopíruje samotná data, `A` kopíruje atributy, `T` kopíruje časové známky, `S` kopíruje nastavení práv souboru, `O` kopíruje informace o vlastníkovi a `U` kopíruje informace o auditu. Výchozí nastavení je `/COPY:DAT`. Pokud chceme kopírovat všechny informace o souborech, zvolíme parametr `/COPY:DATSOU` nebo přímý parametr `/COPYALL`, který je jeho ekvivalentem. Dalším ekvivalentem je příkaz `/SEC`, pro kopírování souborů s nastavenými právy, který odpovídá `/COPY:DATS`.

Pokud nechceme kopírovat žádné informace ani samotná data, zvolíme parametr `/NOCOPY`. Toto je výhodné, pokud chceme zjistit obsah adresářové struktury. Případně se dá použít s parametrem `/PURGE`, který maže soubory a adresáře, které již neexistují ve zdrojovém adresáři. Pro opravu práv a časových souborů využijeme parametry `/SECFIX`, resp. `/TIMFIX`.

Stejně jako u souborů, můžeme přenášet informace i u adresářů. K tomu slouží parametr `/DCOPY:copyflag[s]`, který má pouze tři příznaky. Příznak `D` kopíruje samotná data, `A` kopíruje atributy, `T` kopíruje časové známky. Ve výchozím nastavení je nastaveno `/DCOPY:DA`. Pokud nechceme kopírovat žádné informace o adresářích, použijeme parametr `/NODCOPY`.

Zajímavým parametrem je parametr `/MIR`. Ten je ekvivalentem parametrů `/E` a `/PURGE` použitých dohromady. Vytváří tedy přesný obraz (mirror) zdrojového adresáře. Pokud nechceme kopírovat, ale rovnou přesouvat data ze zdrojového adresáře, použijeme parametry `/MOV` a `/MOVE`. Parametr `/MOV` přesouvá pouze soubory a parametr `/MOVE` přesouvá navíc i adresáře. Po skončení jsou potom přenesená data ze zdrojového adresáře vymazána.

Můžeme využít i automatické sledování zdrojové složky. Následná opětovná záloha může být iniciována počtem změn, nebo pokud dojde k nějaké změně v předem stanoveném čase. Parametry pro tyto funkce jsou `/MON:n`, resp. `/MOT:m`. Položka `n` u parametru `/MON` znamená počet změn před opakováním kopírování. Položka `m` u parametru `/MOT` potom znamená čas v minutách, kdy se zkontroluje, zdali došlo ke změně a případně se spustí kopírování. Problém těchto parametrů je v tom, že se vždy spouští oba dva najednou. V základu jsou oba nastaveny na jednu změnu, resp. jednu minutu. Nelze tedy dosáhnout, že bychom nastavili čas na nulu a změnu například na jednu, a reagovalo by se pouze na počet změn. Vždy musíme počkat alespoň 1 minutu a potom můžeme nastavit reakci na jakýkoli počet změn. Pro kopírování si můžeme nastavit i čas, ve kterém jej chceme provést pomocí parametru `/RH:hhmm-hhmm`, kde `hh` znamenají hodiny a `mm` minuty. Podle zadání parametru je nutné zadat časový úsek, ve kterém kopírování může probíhat. Proto oddělení časových údajů pomlčkou.

Pokud kopírujeme pouze velké soubory lze využít ještě parametr `/J`, který při přenosu nevyužívá buffer a kopíruje přímo.

3.1.5 Parametry file selection options

Pokud chceme vyfiltrovat ze zálohování nebo naopak zahrnout pro zálohování některé specifické soubory, využijeme právě tyto parametry. Pro kopírování souborů s nastaveným archivním atributem, použijeme parametr /A. Jeho obdobou je parametr /M, který navíc po přenosu ve zdrojové složce přeneseným souborům resetuje atribut archivace. Vyřadit můžeme také konkrétní soubory nebo adresáře. O to se starají parametry /XF file [file], resp. /XD dirs [dirs]. Kromě jednoho souboru či adresáře, můžeme vyřadit i více najednou. Většinou se doplňují jednotlivé cesty nebo názvy souborů (adresářů), pokud jsou uloženy v kořenovém adresáři. Dále můžeme vyřadit specifické soubory. Parametr /XC vyřazuje změněné soubory, /XN novější soubory, /XO starší soubory, /XX „extra“ soubory a adresáře, /XL potom soubory a adresáře, které netvoří pevné nebo symbolické odkazy. Naopak můžeme zahrnout stejné soubory znovu pomocí parametru /IS.

Dále je možné vynechat zástupce. Pro vynechání všech zástupců je k dispozici parametr /XJ. Pokud chceme vybrat pouze zvlášť pro soubory nebo adresáře, zvolíme parametr /XJF, resp. /XJD.

Vyčlenit můžeme i soubory, které jsou menší nebo větší než určitý počet bytů. Na to slouží parametry /MIN:n, resp. /MAX:n, kde n vyjadřuje počet bytů. Podobné členění mají i soubory podle data vytvoření a posledního přístupu. Parametry /MINAGE:n a /MAXAGE:n vynechávají soubory mladší, resp. starší, podle položky n, která vyjadřuje počet dní. Existuje i varianta, kdy zadáváme konkrétním datum místo počtu dní. Parametry jsou potom /MINAGE:YYYYMMDD a /MAXAGE:YYYYMMDD, kde YYYY vyjadřuje rok, MM měsíc a DD den. U data posledního přístupu jsou parametry /MINLAD:n a /MAXLAD:n, které vylučují soubory používané, resp. nepoužívané, před určitým počtem dní, kterou určí položka n. Variantu s datem nelze použít u data posledního přístupu.

3.1.6 Parametry retry options

V těchto parametrech nalezneme jenom pár parametrů, které mají pro účely ukázky nějaký význam. Jedná se o parametry `/R:n` a `/W:n`. Parametr `/R:n` vyjadřuje počet opakování v případě chyby při kopírování. Parametr `/W:n` udává dobu čekání mezi jednotlivými pokusy o kopírování v případě chyby. Výchozí hodnoty jsou nastaveny na 1 milion, resp. 30 sekund. Spíše doplňkovým parametrem je parametr `/REG`, který ukládá hodnoty parametrů `/R:n` a `/W:n` do registrů a přepisuje tak výchozí hodnotu pro další použití. Osobně jsem neshledal důvod, proč mít tyto parametry nastaveny tak vysoko, volím tedy `/R:0` a `/W:0`.

3.1.7 Parametry logging options

Umožňují nám nastavit informace, které se objeví, případně neobjeví v logu, nebo na obrazovce, pokud bychom zadávali příkazy přímo v příkazové řádce. Logy je dobré uchovávat a vytvářet pro možnost zpětného ověření úspěšnosti zálohování a pro případné hledání chyb. Je tedy vhodné si navrhnout a upravit zobrazování dat podle potřeby.

Základní parametr pro vytvoření souboru s logem po dokončení přenosu je parametr `/LOG:file`, kde položka `file` vyjadřuje cestu, kde se log bude uchovávat. Tato možnost také přepisuje (overwrite) původní log se stejným názvem, pokud existuje. Pokud chceme pouze přidat (append) informace do existujícího logu, používáme parametr `/LOG+:file`. Pokud nepoužijeme ani jeden z parametrů, vše se vypíše na obrazovku příkazové řádky, nebo vůbec.

Nejllepší možností se jeví parametr `/TEE`, který zobrazuje informace logu jak na obrazovku, tak do souboru. K tomuto parametru je potom nutné přidat parametr `/LOG:file` nebo `/LOG+:file`, jinak se log nevytvoří.

Pokud potřebujeme výstup zobrazovat v podobě unicode, stačí připsat parametr `/UNICODE`, případně `/UNILOG:file` nebo `/UNILOG+:file`, pokud chceme výstup v unicode do souboru. Unicode představuje kódování všech existujících znaků.

Co se týče zobrazovaných informací přímo v logu, můžeme si vypnout zobrazování hlavičky, resp. sumarizovaných dat pomocí parametru `/NJH`, resp. `/NJS`. Existují další parametry, které vylučují jednotlivé položky z logu. Parametr `/NS` vylučuje velikost souborů, `/NFL` nezaznamenává názvy souborů, `/NDL` neuchovává

názvy složek a /NP nezobrazuje aktuální průběh kopírování souborů. Pokud si chceme naopak zobrazit odhadovaný čas do konce kopírování, zvolíme parametr /ETA.

Ve výchozím nastavení není zapnuté zobrazování časových známek a kompletní cesty k danému souboru. Pro zobrazení použijeme parametry /TS, resp. /FP. Parametrem /BYTES si můžeme přepnout zobrazování velikosti souboru na byty, protože vy výchozím stavu se zobrazují jejich jednotkové násobky (kilobyty, megabyty). Zajímavým parametrem je parametr /L, který nepřenáší žádná data, ale ukáže pouze předpokládaný výsledek podle zadaných parametrů. Využijeme jej hlavně při testování. Poslední dva parametry /X a /V zobrazují i „extra“ soubory (za ty lze považovat např. logy), resp. zobrazuje soubory, které byly přeskočeny.

3.1.8 Možnost řešení

Abychom si usnadnili práci a nemuseli příkazy do příkazové řádky zadávat ručně, založíme si dávkový soubor backup.bat a uložíme jej kamkoli, kde jej budeme schopni najít a znovu spustit u příští zálohy. Dávkové soubory lze upravovat a vytvářet v libovolném textovém editoru (doporučuji Poznámkový blok, neboť je velmi prostý), a následně stačí pouze změnit příponu souboru z *.txt na *.bat. Obsáhne následující příkazy:

```
robocopy "C:\data" "D:\backup" /MIR /XJ /R:0 /W:0  
pause
```

Ve skutečnosti se však provede příkaz:

```
robocopy "C:\data" "D:\backup" *.* /S /E /DCOPY:DA  
/COPY:DAT /PURGE /MIR /XJ /R:0 /W:0  
pause
```

Je to z toho důvodu, že některé parametry mají své výchozí hodnoty a musí být vždy použity. Parametry "C:\data" a "D:\backup" označují zdrojový, resp. cílový adresář. Parametr *.* označuje, že budeme kopírovat všechny soubory bez výjimky. Předchozí parametr byl právě jedním z výchozích, stejně jako /DCOPY:DA a /COPY:DAT, které určují přenášené informace o adresářích a souborech.

V původním příkazu se nachází parametr /MIR, který se následně rozvinul do parametrů /S, /E a /PURGE, protože je jim ekvivalentní. Pro zálohování je zrcadlení nejlepším řešením, protože při dalším zálohování se provádí pouze změny vůči zdrojovému adresáři a nemusí se všechny soubory kopírovat znovu, pokud došlo jen k částečné změně. Záměrně vynechávám i přenos zástupců, pomocí parametru /XJ, ale není problém jej vynechat a zkopírovat i zástupce, pokud někdo vyžaduje. Vypnul jsem také možnost počtu opakování a prodlevu mezi nimi. Proto jsem nastavil parametry /R:0 a /W:0. Nevidím pro uživatele velký smysl opakovat zálohování. Po skočení jsou chyby jasně vidět na obrazovce nebo v logu a můžeme opravit případné chyby a spustit dávkový soubor znovu.

Druhý řádek obsahuje příkaz pause, ten slouží k zastavení práce příkazového řádku. Jeho účel je především v tom, že po dokončení zůstane otevřená příkazová řádka do doby, dokud nezmačkneme libovolnou klávesu. Můžeme si tak zkontrolovat provedenou práci a případně reagovat na chyby. Nemusíme také vytvářet log. V případě uživatele v tom nevidím smysl. Pokud si jej však chceme vytvořit, můžeme přidat parametry /TEE a /LOG+:"C:\log.txt". Celý příkaz bude vypadat následovně:

```
robocopy "C:\data" "D:\backup" /MIR /XJ /TEE /R:0 /W:0  
/LOG+:"C:\log.txt"  
pause
```

Takto si představuji naprosto jednoduchou zálohu pro uživatele. Žádné složitosti a zbytečnosti navíc, pouze účelné příkazy. Předpokládám, že běžný uživatel také nepotřebuje zálohovat denně, takže si vystačí s ručním spuštěním dávkového souboru v případě potřeby.

Možnost automatizace se nabízí v podobě plánovače úloh systému Windows. Zde lze nastavit, aby se náš dávkový soubor backup.bat spouštěl v určitém čase, i opakovaně třeba s měsíčním odstupem. Takové řešení však vyžaduje, aby bylo médium, na které zálohujeme připojeno v době plánu k počítači. Jinak se bude muset počkat do příští zálohy, případně spustit dávkový soubor znovu ručně. V době provádění nastaveného plánu se také spustí samotné okno příkazové řádky, ve kterém zjistíme, zdali se záloha provedla úspěšně nebo ne.

Další řešení automatizace funguje na principu veřejného cloudu a opět využijeme plánovače úloh systému Windows. Princip spočívá v tom, že přidáme do dávkového souboru parametry `/MON:1` a `/MOT:1`, a poté soubor pojmenujeme `backup_auto.bat`, abychom jej odlišili od ruční zálohy. Celý obsah dávkového souboru bude následující:

```
robocopy "C:\data" "D:\backup" /MIR /XJ /MON:1 /MOT:1 /R:0  
/W:0 /LOG+:"C:\log.txt"
```

Příkaz `pause`, který byl uveden v předchozím dávkovém souboru, již není nutný. Dávkový soubor se vlivem monitorování nikdy sám neukončí. Je potřeba jej ukončit ručně. Nastavením parametrů `/MON` a `/MOT` na hodnotu 1 dosáhneme toho, že se spustí zálohování při jedné změně ve zdrojovém adresáři a ke kontrole změny bude docházet každou minutu. Pokud se provede zálohování, další minuta bude započtena od ukončení předchozího zálohování. Je to logické, neboť z hlediska kolize se musí vyčkat na předchozí přenos. Jak jsem popisoval výše, parametr `/MOT` neumožňuje nastavení nižšího času než jedna minuta, ale v tomto případě to nevidím jako problém.

Tato varianta má jednu nevýhodu. Tím, že spouštíme dávkový soubor, otevře se nám vždy okno příkazového řádku. Pokud však okno ukončíme, ukončí se i monitorování, a to nechceme. Řešením je dávkový soubor zkonvertovat do spustitelného souboru přes program `BatToExe Converter`. Pro účely návrhu jsem použil verzi 1.5.1.0. Výsledný soubor tedy bude mít název `backup_auto.exe`. Takovému programu lze potom nastavit spouštění na pozadí, při zakládání úlohy v plánovači úloh. Výhodné je si nastavit spouštění hned po přihlášení do systému automaticky. Pokud bychom chtěli program někdy přerušit, můžeme tak učinit přes správce úloh, kde je spuštěn jako proces. Případně zrušíme naplánovanou úlohu v plánovači.

Řešení automatické zálohy na pozadí vyžaduje také neustále připojené zálohovací médium. Toto řešení je tedy výhodnější spíše pro uživatele, kteří používají NAS. Doporučoval bych si také aktivovat možnost logování, protože se nám nebude zobrazovat žádné okno příkazové řádky, a případné chyby by se jen těžko odhalovaly. To nám zajistí právě parametr `/LOG+:"C:\log.txt"`.

3.1.9 Obnovení

Obnovení zálohy při ztrátě původních dat nebo jejich části je v tomto případě velmi jednoduché. Můžeme to provést buď ručně přes nějakého správce souborů, který je běžně dostupný v každém operačním systému určeném pro počítače, nebo přes některý z programů třetích stran.

Můžeme však využít i automatizované řešení v podobě dávkového souboru, který si pojmenujeme třeba `restore.bat`. V tomto souboru se prakticky vyskytne původní příkaz, který jsme použili u zálohování, tedy:

```
robocopy "C:\data" "D:\backup" /MIR /XJ /R:0 /W:0  
pause
```

Je nutné však příkaz trochu poupravit a musíme vzájemně prohodit cílovou a zdrojovou složku, jinak bychom opakovali proces zálohování. Finální podoba příkazů bude vypadat následovně:

```
robocopy "D:\backup" "C:\data" /MIR /XJ /R:0 /W:0  
pause
```

U tohoto řešení nebude potřeba další automatizace v podobě plánování úloh, či práce programu na pozadí. Předpokládám totiž, že nikdo nebude chtít data obnovovat stále dokola v periodických intervalech, ale spustí dávkový soubor na obnovu pouze v případě potřeby.

3.2 Druhé řešení

Dospěl jsem k názoru, že každý nemusí ovládat příkazovou řádku ani na základní úrovni, a tudíž ukážu ještě jedno řešení, které je podstatně jednodušší a měl by jej zvládnout každý. Používat budu nástroj, který je implementovaný přímo v operačním systému Windows, a tím je program Zálohování a obnovení. Bohužel však využívám operační systém Windows 8.1, a ten tuto funkcionalitu již vypustil a nahradil ji podobným nástrojem Historie souborů. Primárně se však zaměřím na původní program Zálohování a obnovení.

Abych mohl využít program Zálohování a obnovení systému, nainstaluji operační systém Windows 7 jako virtuální pracovní stanici přes program VMware Player ve verzi 7, který je poskytován zdarma pro nekomerční účely. Pro ukázkou možného zálohování bude takové řešení dostačujícím.

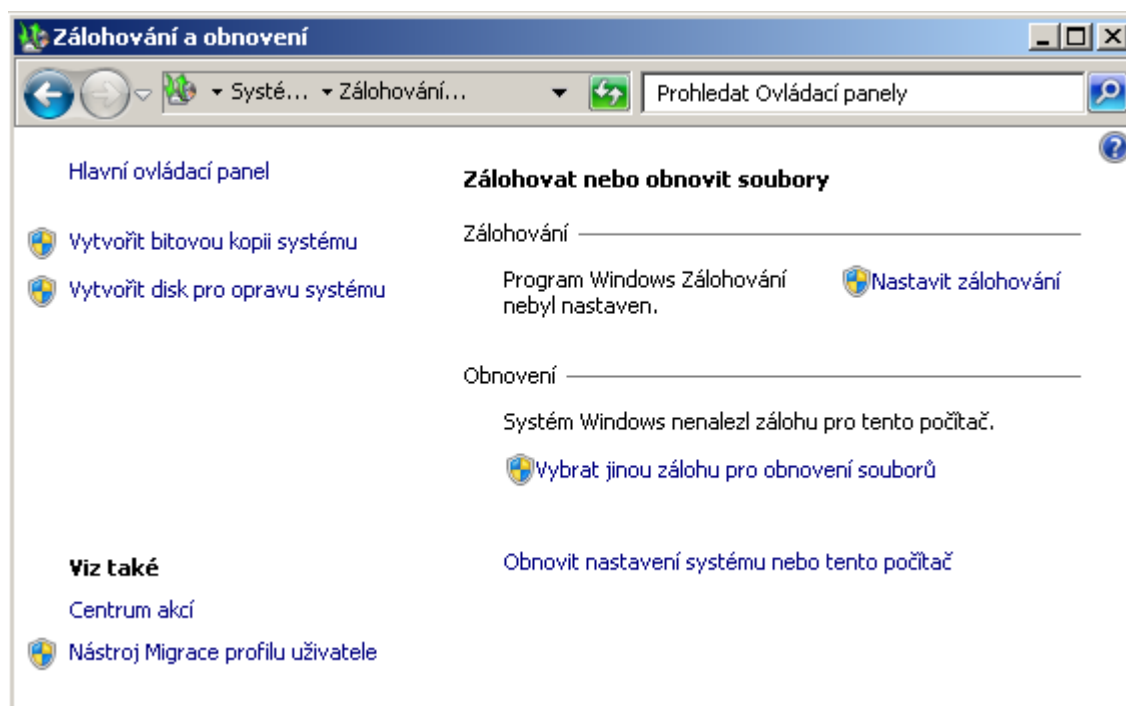
Jednotlivé kroky zálohování postupně popíši, aby byli srozumitelné, a doplním je i obrázky pro lepší orientaci v jednotlivých oknech.

Do řešení analogicky použiji adresáře, které jsem používal v prvním řešení. Zdrojový adresář `data`, který se nachází v umístění `C:\data`. Cílový adresář je vytvářen automaticky systémem a je pojmenován podle názvu počítače. Umístění zálohy však můžeme zvolit sami. Jelikož využívám virtuální pracovní stanici, rozdělil jsem alokovaný virtuální disk na dva oddíly (`C:` a `D:`). Oba oddíly jsou vytvořeny v rámci jednoho pevného disku, o data bych v případě ztráty přišel. Pro účely ukázky je to však bezpředmětné. Na uživatelské počítači pořád platí stejný princip, kdy jednotlivé diskové oddíly `C:` a `D:` představují dvě odlišná fyzická média, proto jsou tedy bezpečně zálohována původní data z disku `C:` na disk `D:`.

Zdrojový adresář bude opět obsahovat tři podadresáře `first`, `second` a `third`. V adresáři `first` budou ještě další dva podadresáře `alfa` a `beta`. Podobně v adresáři `third` bude ještě podadresář `gama`. V kořenovém adresáři zdrojové složky a v jednotlivých podadresářích se nachází soubory v různých formátech a s různou velikostí. Vyobrazení adresářové struktury se nachází v kapitole 3.1.2 na straně 32 (Obr. 21).

3.2.1 Program Zálohování a obnovení

K programu Zálohování a obnovení se dostaneme z nabídky **Start** → **Ovládací panely** → **Zálohování a obnovení**. Pokud je v ovládacích panelech přepnutý režim zobrazení na režim Kategorie, cesta se změní na **Start** → **Ovládací panely** → **Systém a zabezpečení** → **Zálohování a obnovení**.

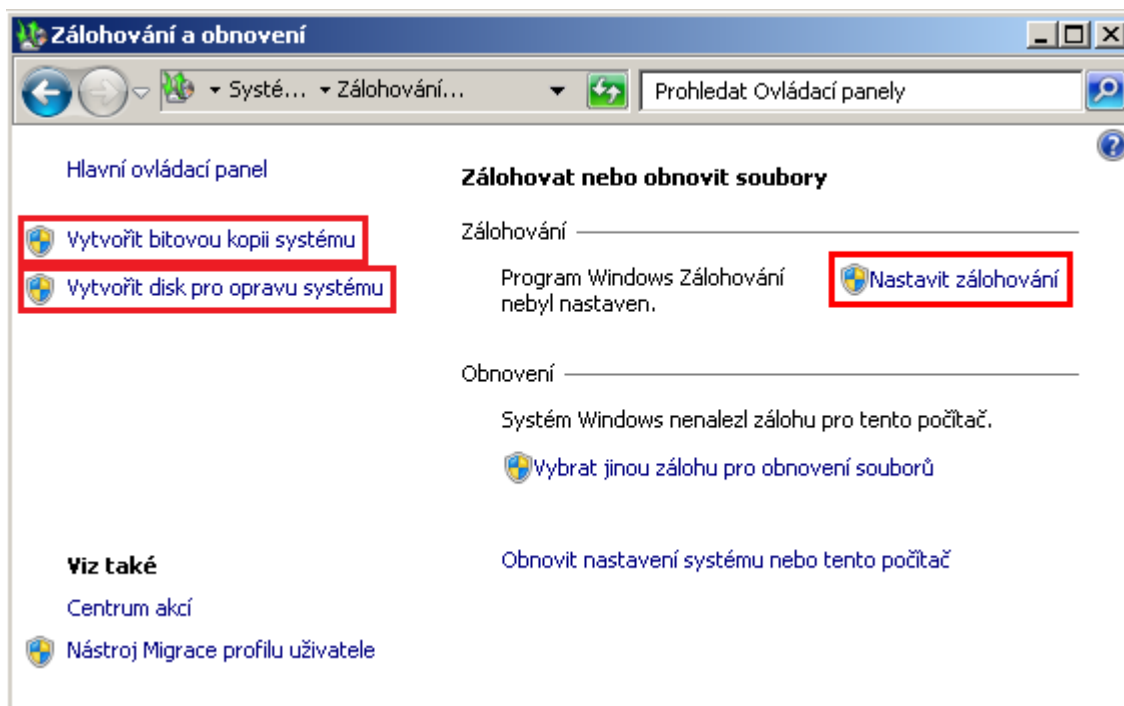


Obr. 11: Okno programu Zálohování a obnovení

V okně programu Zálohování a obnovení si můžeme všimnout několika položek. **Vytvořit bitovou kopii systému** se vyplatí pouze v případě, pokud chceme zálohovat celý systém. V záloze je vytvořen obraz celého současného systémového disku. Tento typ zálohy doporučuji pouze v případě, že chcete po čisté instalaci systému zálohovat celý systém pro případnou obnovu, aniž byste museli systém přeinstalovat. V průběhu používání systému bych jej nedoporučoval, neboť jestli se nachází v systému nějaká skrytá chyba, přenesete se znovu s obnovou zpět.

Položkou **Vytvořit disk pro opravu systému** jsme vyzváni k vložení optického média do mechaniky, ze kterého se potom vytvoří opravné médium pro případ poškození systému. Opravné médium využijí ti uživatelé, kteří nemají originální médium se systémem, které má stejnou funkci. Na optické médium se dá také opět vytvořit celá bitová kopie systému, ale v tomto případě je to dost neefektivní vzhledem k malým kapacitám optických médií.

Na pravé straně je vidět členění na **Zálohování** a **Obnovení**. Obnovením se budu zabývat později. Nás bude zajímat položka **Nastavit zálohování**.



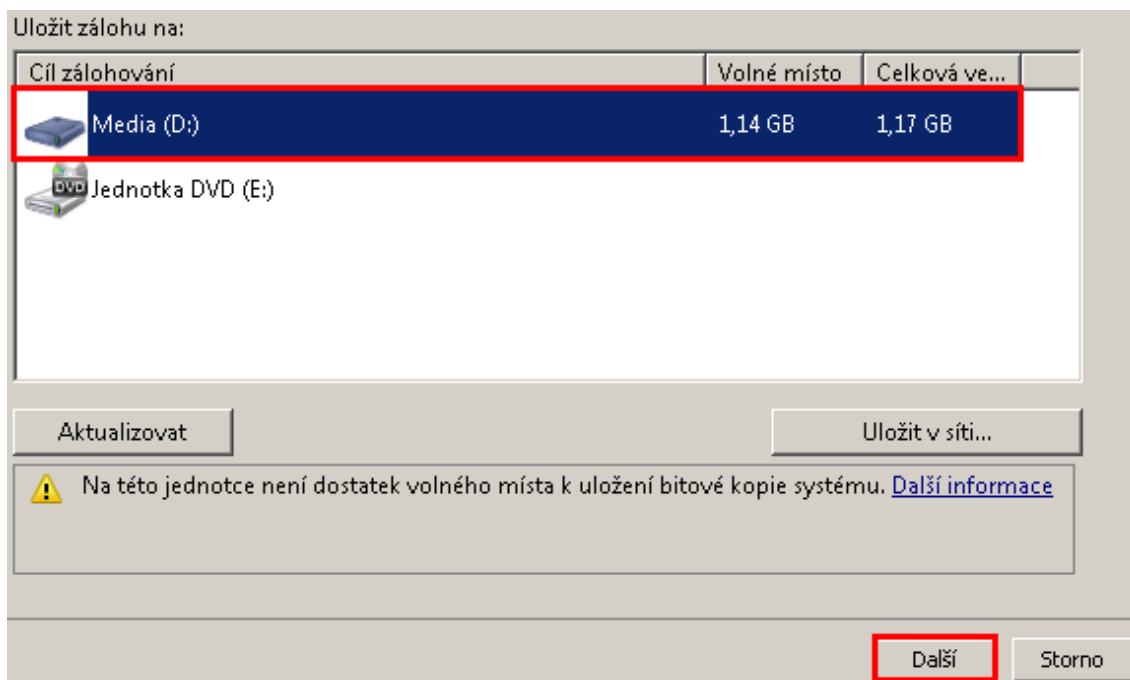
Obr. 12: V okně pro pokračování zvolíme **Nastavit zálohování**

Následně se spustí a zobrazí okno **Nastavit zálohování**, ve kterém máme možnost vybrat patřičný cíl k zálohování původních dat. Zálohování od systému umí nalézt a případně zálohovat i na síťová úložiště. K tomu slouží položka **Uložit v síti...**, která vyžaduje případné umístění v síti a přihlašovací údaje. Položkou **Aktualizovat**, můžeme aktualizovat dostupná úložiště v rámci počítače nebo sítě.

V naší ukázce máme na výběr ze dvou možností. První je pevný disk **Media (D:)** a druhá je **Jednotka DVD (E:)**, pod kterou se skrývá mechanika. Jak již bylo řečeno na začátku, budeme ukládat na pevný disk **D:**, v našem případě zvolíme tedy položku **Media (D:)** a klepneme na tlačítko **Další**.

Mechanika pro nás v tuto chvíli nemá žádný význam, využili bychom ji v případě zálohování na optické médium.

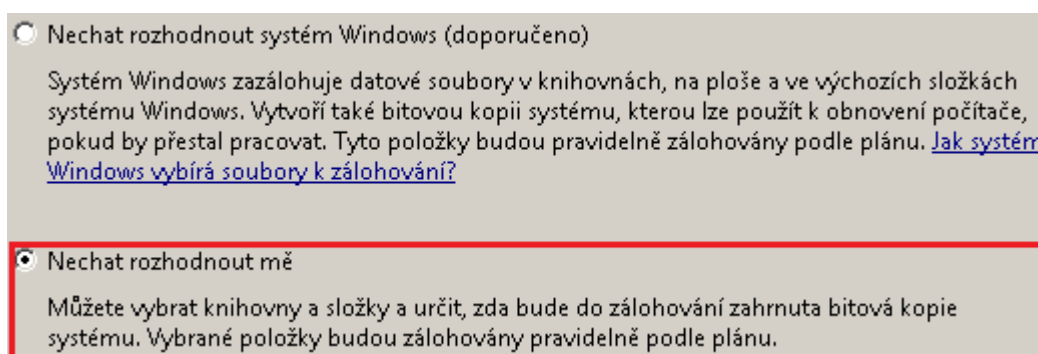
Pokud jsme zvolili pevný disk **D:** může se objevit chyba, že nemáme dostatek místa na jednotce pro vytvoření bitové kopie. V našem případě můžeme chybu ignorovat, neboť bitovou kopii vytvářet nebudeme. Je však dobré si zkontrolovat, kolik místa naše data zabírají na pevném disku a případně tomu přizpůsobit i zálohovací médium.



Obr. 13: V okně Nastavit zálohování zvolíme cíl zálohování

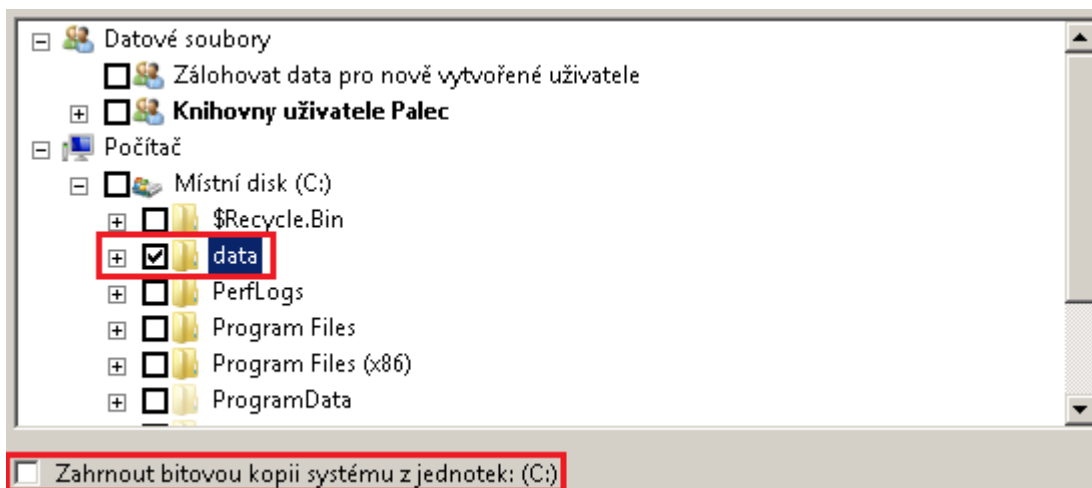
Další okno nabídne výběr, co chceme zálohovat. Pokud někdo nemá přehled o tom, kde svá data má uložena, tak může zvolit první možnost **Nechat rozhodnout systém Windows**. Do zálohy se však zahrne i bitová kopie systému a knihoven profilu.

Doporučuji vybrat možnost **Nechat rozhodnout mě**, protože si následně můžeme vybrat, jaká konkrétní data budeme zálohovat. Jakmile vybereme volbu, opět klikneme na tlačítko **Další**, pro pokračování.



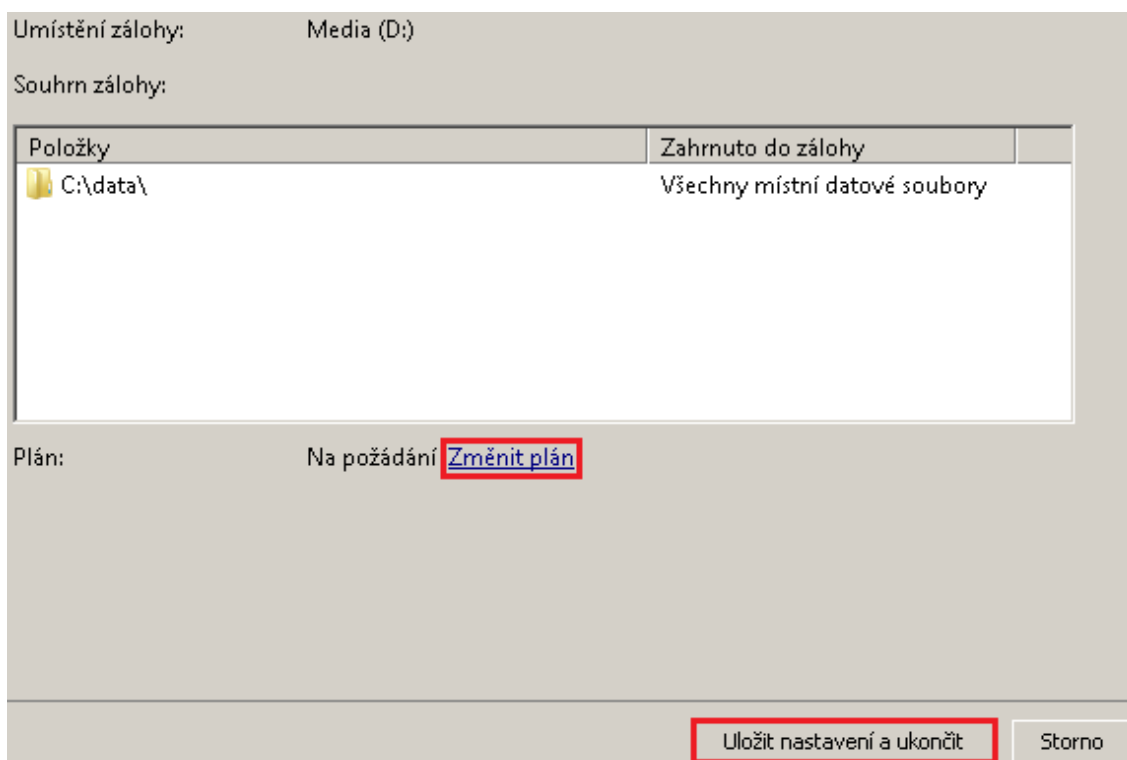
Obr. 14: Podokno výběru, co konkrétně chceme zálohovat

Následující okno nám ukáže rozložení dat na disku. V základním nastavení jsou již některé adresáře označené, pomocí zatrhávacích políček, čímž se potvrzuje volba výběru. Všechny odznačíme a označíme pouze adresáře, které chceme zálohovat. V našem případě adresář data na disku C:.. Opět máme možnost zvolit, zdali chceme zahrnout i bitovou kopii systému. Doporučuji odznačit. Pro pokračování volíme **Další**.



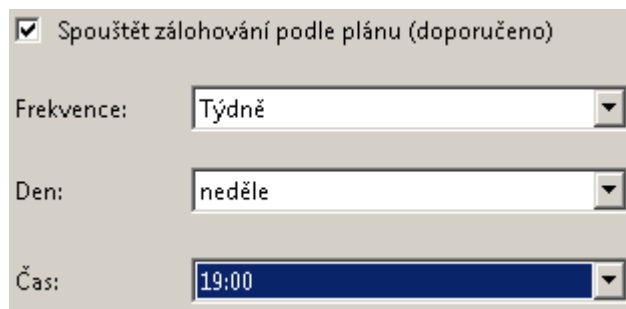
Obr. 15: Podokno výběru konkrétních dat k zálohování

Posledním podoknem je sumarizace informací o prováděné záloze. Najdeme zde **Umístění zálohy** a **Souhrn zálohy** v podobě jednotlivě vybraných adresářů. Máme možnost také **Změnit Plán** zálohování. Zde si můžeme vybrat pravidelnost zálohování, nebo plán úplně vynecháme a můžeme zálohování spustit ručně. Do ukázky jsem zvolil možnost zálohování ručně, tedy **Na požádání**. Pokud máme nastaveno, můžeme pokračovat volbou **Uložit nastavení a ukončit**.



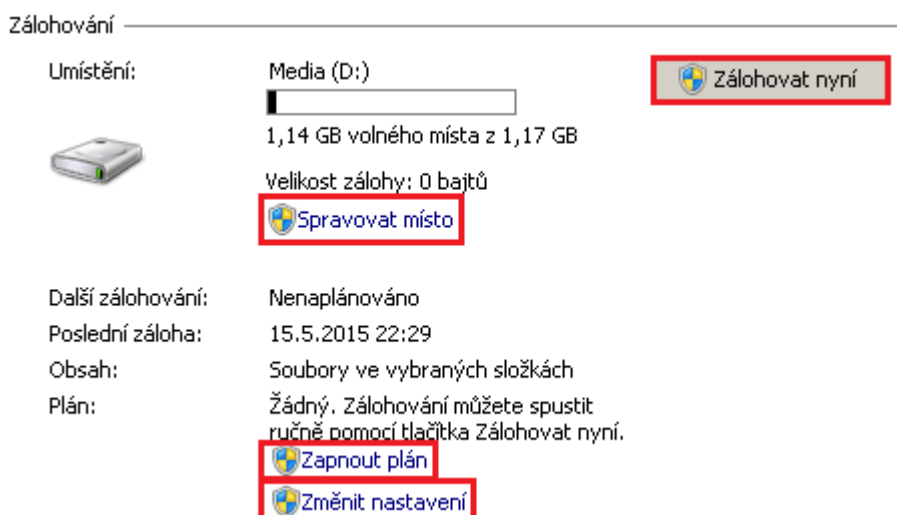
Obr. 16: Podokno sumarizace informací o prováděné záloze

V okně Změnit Plán si můžeme vybrat, zdali nějaký plán chceme vytvořit a případně jeho **Frekvenci, Den a Čas**.



Obr. 17: Okno změny plánu pravidelnosti zálohování

Ukončí se průvodce nastavením zálohování a vrátíme se zpět do základního okna program Zálohování a obnovení, kde můžeme nyní zvolit několik možností. **Zapnout plán**, resp. **Změnit nastavení** nám umožňují nastavit plán zálohování, resp. se vrátit zpět do průvodce a nastavit jednotlivé kroky zálohy. V položce **Spravovat místo** najdeme všechny předchozí zálohy, které jsme vytvořili dříve a můžeme je spravovat. Nás zajímá konkrétně položka **Zálohovat nyní**, která spustí samotný proces zálohování.



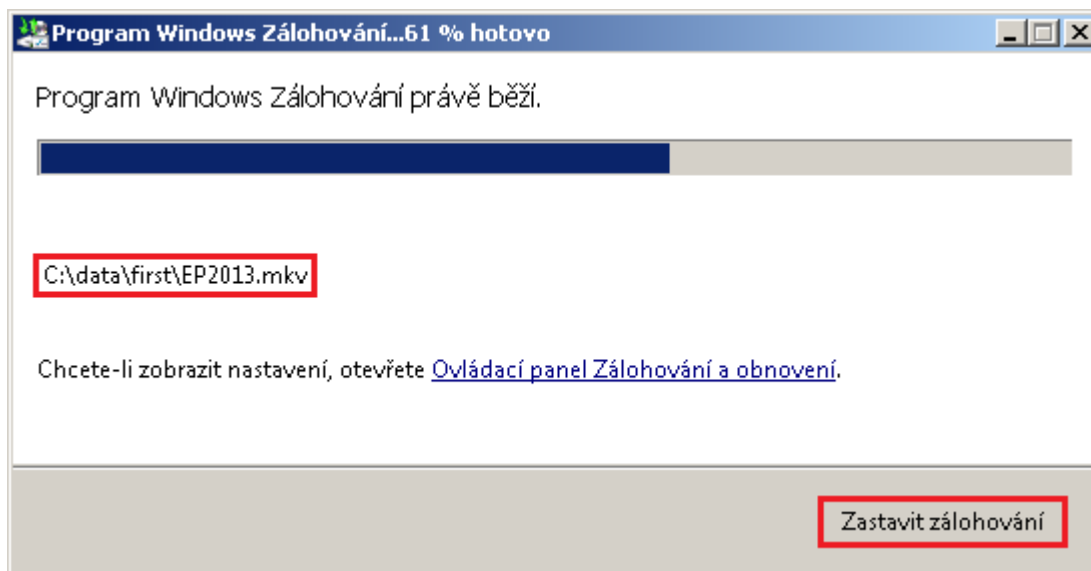
Obr. 18: Okno program Zálohování a obnovení s nastavenou zálohou

Pokud spustíme zálohu, objeví se ukazatel průběhu zálohování a možnost **Zobrazit podrobnosti**.



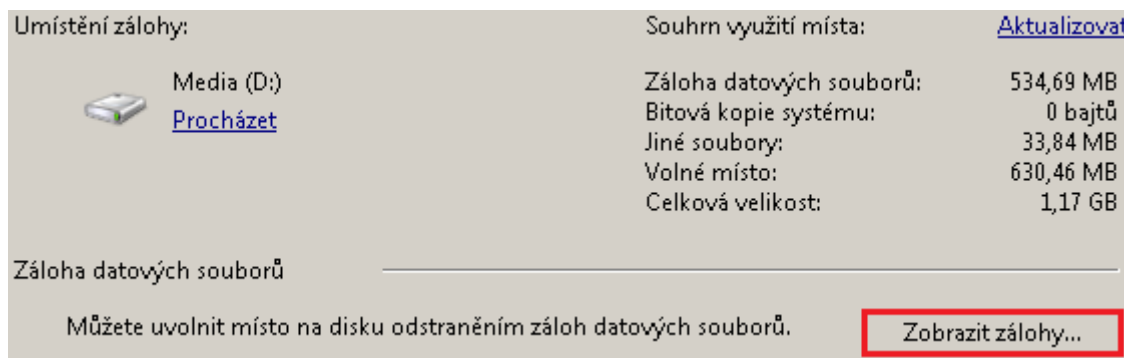
Obr. 19: Ukazatel průběhu zálohování

V podrobnostech se dozvíme, kromě samotného průběhu zálohování, i aktuálně přenášený soubor a máme zde možnost zálohování i předčasně ukončit.



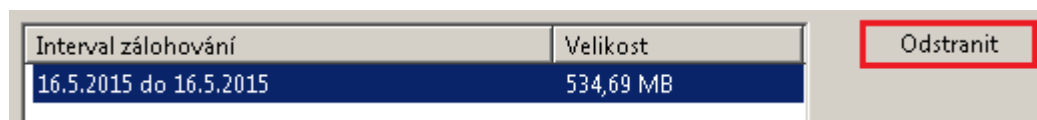
Obr. 20: Podokno podrobností o aktuálně prováděné záloze

V dříve zmíněné možnosti **Spravovat místo**, nalezneme informace o umístění zálohy a možnost **Zobrazit zálohy...**, ve které lze všechny předchozí zálohy spravovat.



Obr. 21: Podokno možností správy místa

V případě, že označíme některou z předchozích záloh, máme možnost ji **Odstranit** a uvolnit tak místo ostatním zálohám v případě nedostatku místa.



Obr. 22: Podokno výběru záloh ke správě

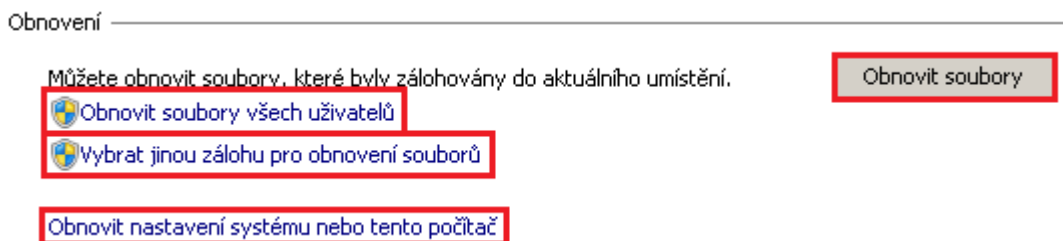
Tímto krokem jsme ukončili kompletní zálohu konkrétních adresářů obsahujících původní data do cílového umístění.

3.2.2 Obnovení

Nyní se podíváme jak v program Zálohování a obnovení obnovíme zálohovaná data. Na výběr máme opět několik možností obnovení. Možnost **Obnovit nastavení systému nebo tento počítač** nás přesune do jiného programu systému Windows, a tím je **Obnovení systému**. Zde je možnost obnovit nastavení systému bez ztráty svých souborů v případě špatné funkčnosti systému pomocí bodu obnovy, který jsme museli vytvořit dříve sami, nebo jej vytvořil systém automaticky v případě důležité události (instalace programů, aktualizací).

Dalšími možnostmi jsou **Obnovit soubory všech uživatelů** a **Vybrat jinou zálohu pro obnovení souborů**. První z nich využijeme v případě, že na jednom počítači spravujeme více uživatelů a máme ke každému z nich vytvořenou zálohu. Pokud je vytvořen pouze jeden uživatel, tak je funkce bezvýznamná. Druhá funkce nám umožní vybrat si některou z předchozích záloh aktuálního uživatele, pokud byly dříve vytvořeny. Hodí se to v případě, že chceme obnovit data ze zálohy starší než je poslední aktuálně vytvořená záloha.

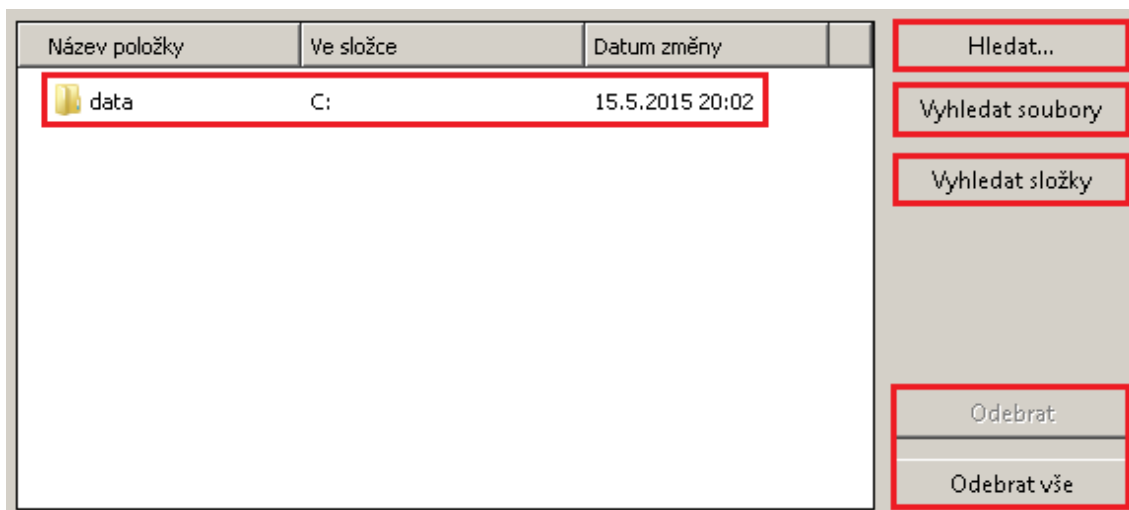
Nejvíce nás bude zajímat poslední položka, a tou je **Obnovit soubory**. Tato možnost nám umožňuje obnovit data z poslední dostupné zálohy.



Obr. 23: Možnosti výběru obnovení systému

Zobrazené okno **Obnovit soubory** nabízí několik možností zpřesnění obnovy požadovaných dat. Položkou **Hledat...** si můžeme vyhledat konkrétní název souboru nebo adresáře, včetně hledání přípon souborů. **Vyhledat soubory** zpřístupní okno průzkumníku, ve kterém si můžeme najít požadované soubory a obnovit je, pokud známe jejich umístění. Poslední položkou k výběru požadovaných dat je **Vyhledat složky**. Tato možnost už nehledá konkrétní soubory, ale adresáře, a obnoví požadované adresáře včetně souborů v nich umístěných. Pro naši ukázkou kompletní obnovy původních dat se nejlépe jeví zvolit možnost **Vyhledat složky** a označit celý adresář data, který obsahuje zálohovaná data.

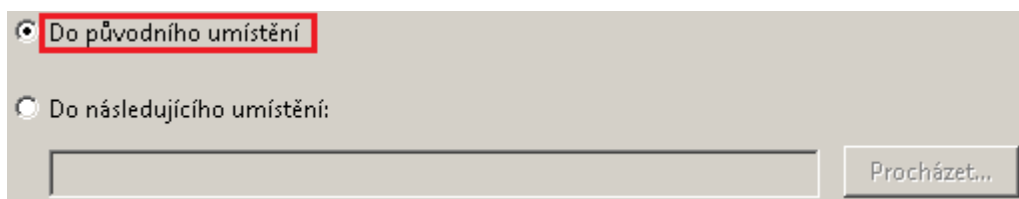
V případě, že jsme se spletli, a chceme volbu výběru adresáře nebo souborů změnit a odstranit z výběru obnovení, použijeme tlačítka **Odebrat** nebo **Odebrat vše**.



Obr. 24: Podokno obnovení požadovaných adresářů nebo souborů

Pokud máme zvoleny požadované soubory, můžeme klepnout na tlačítko **Další**, které nás přesune na výběr uložení obnovených souborů.

Ve výběru máme možnosti **Do původního umístění** nebo **Do následujícího umístění**, ve kterém můžeme zvolit cestu, kam se obnovená data uloží v případě, že je nechceme na původní místo. Zvolíme **Do původního umístění** a potvrdíme volbu pomocí tlačítka **Obnovit** ve spodní části okna.



Obr. 25: Výběr volby umístění obnovených dat

Nakonec se dokončí průvodce, který obnoví data do zvoleného umístění a následně oznámí, zdali data byla úspěšně obnovena. V případě chyby je možné obnovu opakovat znovu a případné chyby eliminovat.

Funkcionalitu programu Historie souborů ze systému Windows 8.1 ve své práci rozebírat nebudu. Po testování jsem shledal tento program za absolutně zbytečný, protože poměrně dost omezuje uživatele ve výběru zdrojových složek a nastavením. V tomto systému je tedy možné využít moje první řešení nebo některý ze zmíněných programů třetích stran (Acronis TrueImage, Cobian Backup).

Závěr

V bakalářské práci jsem se zaměřil na problematiku zálohování dat. V teoretických východiscích jsem zmínil principy zálohování a možnosti ztráty dat. Připomněl jsem také možné operace a ochranu dat, které lépe pomáhají pochopit důležitost zálohování. Taktéž byly zmíněny typy záloh a rotační schémata, podle kterých se řídí proces zálohování. V poslední části jsem probral nejznámější a nejpoužívanější zálohovací média a datová úložiště.

Analytická část je zaměřena na zpracování vlastní tvorby dotazníku a jeho následné vyhodnocení. Informovat měl především o situaci a postoji respondentů k problematice zálohování. Tímto bych chtěl také poděkovat všem respondentům, kteří mi pomohli svými odpověďmi naplnit cíl analytické části bakalářské práce a aktivně se tak podíleli na výsledcích. Představu rozdělení respondentů na firemní a uživatelský segment zvláště se mi však nepodařilo, vlivem nízkého počtu respondentů firemního segmentu.

Návrhy řešení jsem zpracoval v podobě dvou řešení, aby si uživatel mohl zvolit možnost, kterou bude chtít vyzkoušet a bude mu více vyhovovat. První řešení se sice může jevit jako mírně obtížnější, ale je bez problému použitelné, pokud se uživatel bude řídit radami a informacemi, které jsem k řešení poskytl. Navíc jsem přidal i přesné znění kódu, které lze aplikovat po úpravě na jakoukoli zálohu v systému Windows. Druhé řešení cílí spíše na uživatele, kteří nemají čas nebo chuť se zaobírat do detailu možnostmi zálohování příkazové řádky, nebo nejsou zvláště pokročilejší v práci s počítačem, a chtějí jednoduché a stejně efektivní řešení.

Snahou tedy bylo poskytnout přehledně zpracované informace týkající se zálohování a předložit jednoduchý návod jak efektivně a jednoduše může zálohovat každý. Také věřím, že moje návrhy ocení uživatelé jakýchkoliv zkušeností a umožní jim lépe porozumět problematice zálohování a usnadní práci při zálohování.

Seznam použitých zdrojů

- [1] DOSEDĚL, Tomáš. *Počítačová bezpečnost a ochrana dat*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 190 s. ISBN 80-251-0106-1.
- [2] Remote Backup. *Mica Electronics: Solutions For All Your Computer Needs* [online]. 2013 [cit. 2014-12-03]. Dostupné z: <http://mica-electronics.com/why-should-you-protect-your-data-with-a-remote-backup-service/>
- [3] JUNEK, Pavel. *Zálohování a archivace dat v podnikovém prostředí – 1. díl, Základní seznámení* [online]. 2013 [cit. 2014-12-04]. Dostupné z: <http://www.zalohovani.net/zalohovani-a-archivace-dat-v-podnikovem-prostredi-1-dil-zakladni-seznameni/>
- [4] BURDA, Karel. *Bezpečnost informačních systémů* (přednáška 11). Brno: VUT v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 5. 12. 2013.
- [5] JUNEK, Pavel. *Zálohování a archivace dat v podnikovém prostředí – 5. díl, Typy záloh a jejich rotační schémata* [online]. 2013 [cit. 2014-12-05]. Dostupné z: <http://www.zalohovani.net/zalohovani-a-archivace-dat-v-podnikovem-prostredi-5-dil-typy-zaloh-a-jejich-rotacni-schemata/>
- [6] Ochrana dat před zneužitím. *FLAME System s.r.o.* [online]. 2009 [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: <http://www.flame.cz/ochrana-dat-pred-zneuzitim>
- [7] DLT S4. *Quantum* [online]. 2007 [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: <http://www.quantum.com/serviceandsupport/softwareanddocumentationdownloads/dlts4/index.aspx>
- [8] Magnetic tape data storage. *Wikipedia: The Free Encyclopedia* [online]. 2015 [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_tape_data_storage
- [9] LTO Roadmap: LTO-6 and Beyond. *Spectra* [online]. 2012 [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: <http://www.spectrallogic.com/index.cfm?fuseaction=home.displayFile&DocID=3427>

- [10] Corporate Info. *Sony* [online]. 2014 [cit. 2015-01-21]. Dostupné z:
<http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/201404/14-044E/index.html>
- [11] HGST Unveils Intelligent, Dynamic Storage Solutions To Transform The Data Center. *HGST*[online]. 2014 [cit. 2015-01-22].
 Dostupné z: <http://www.hgst.com/press-room/press-releases/HGST-unveils-intelligent-dynamic-storage-solutions-to-transform-the-data-center>
- [12] Enterprise Performance 15K HDD. *Seagate* [online]. 2015 [cit. 2015-01-22].
 Dostupné z: <http://www.seagate.com/gb/en/internal-hard-drives/enterprise-hard-drives/hdd/enterprise-performance-15k-hdd/#specs>
- [13] SOMASUNDARAM, G. and A. SHRIVASTAVA. *Information storage and management: storing, managing, and protecting digital information* [online]. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc, 2009 [cit. 2015-01-22]. ISBN 978-047-0294-215. Dostupné z:
<http://www.mikeownage.com/mike/ebooks/Information%20Storage%20and%20Management.pdf>
- [14] Vy ještě nemáte domácí NAS?. *Živě.cz* [online]. 2014 [cit. 2015-01-28].
 Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/vy-jeste-nemate-domaci-nas/4-nas-umi-synchronizovat/sc-3-a-172446-ch-91052/default.aspx#articleStart>
- [15] LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 270 s. ISBN 978-80-251-3744-4.
- [16] STÝBLO, Karel. *Cloud: historie, definice, modely a praktické využití* (přednáška 8). Ostrava: VŠB - TU, Fakulta elektrotechniky a informatiky, 7. 4. 2014.
- [17] LEIXNER, Miroslav. *PC - zálohování a archivace dat*. V Praze: Grada, 1993. Nestůjíte za dveřmi. ISBN 80-854-2473-8.
- [18] HUMPHRIES, Mark. *Data warehousing - návrh a implementace Přel. M. Kocan*. 1.vyd. Praha: Computer Press, 2001, 257 s. CD. ISBN 80-722-6560-1.
- [19] POŽÁR, Josef. *Manažerská informatika*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2010, 357 s. ISBN 978-80-7380-276-9.

Seznam obrázků, grafů, tabulek

Obr. 1: Proces zálohování, archivace a obnovy (Zdroj: upraveno dle 1, s. 61).....	13
Obr. 2: Schémata základních typů zálohy (Zdroj: upraveno dle 5).....	17
Obr. 3: Schéma zálohování D2D (Zdroj: upraveno dle 5).....	18
Obr. 4: Schéma zálohování D2T.....	18
Obr. 5: Schéma zálohování D2D2T (Zdroj: upraveno dle 5).....	19
Obr. 6: Schéma zálohování D2D2C.....	19
Obr. 7: Schéma pole RAID 0 (Zdroj: upraveno dle 4).....	25
Obr. 8: Schéma pole RAID 1 (Zdroj: upraveno dle 4).....	25
Obr. 10: Schéma pole RAID 5.....	25
Obr. 10: Adresářová struktura zdrojového adresáře.....	43
Obr. 11: Okno programu Zálohování a obnovení.....	53
Obr. 12: V okně pro pokračování zvolíme Nastavit zálohování.....	54
Obr. 13: V okně Nastavit zálohování zvolíme cíl zálohování.....	55
Obr. 14: Podokno výběru, co konkrétně chceme zálohovat.....	55
Obr. 15: Podokno výběru konkrétních dat k zálohování.....	56
Obr. 16: Podokno sumarizace informací o prováděné záloze.....	56
Obr. 17: Okno změny plánu pravidelnosti zálohování.....	57
Obr. 18: Okno program Zálohování a obnovení s nastavenou zálohou.....	57
Obr. 19: Ukazatel průběhu zálohování.....	57
Obr. 20: Podokno podrobností o aktuálně prováděné záloze.....	58
Obr. 21: Podokno možností správy místa.....	58
Obr. 22: Podokno výběru záloh ke správě.....	58
Obr. 23: Možnosti výběru obnovení systému.....	59
Obr. 24: Podokno obnovení požadovaných adresářů nebo souborů.....	60
Obr. 25: Výběr volby umístění obnovených dat.....	60
Tab. 1: Schéma rotace ploché zálohy (Zdroj: upraveno dle 4).....	20
Tab. 2: Schéma rotace zálohy GFS (Zdroj: upraveno dle 4).....	21
Tab. 3: Schéma rotace Hanojská věž (Zdroj: upraveno dle 4).....	21
Tab. 4: Schéma rotace 6 úložišť (Zdroj: upraveno dle 4).....	21

Graf 1: Způsoby poškození nebo ztráty dat (Zdroj: upraveno dle 2).....	13
Graf 2: Podíl respondentů a jejich tendence zálohovat.....	31
Graf 3: Podíl respondentů a jejich tendence zálohování v minulosti	32
Graf 4: Podíl respondentů a jejich odůvodnění, proč nezálohují.....	33
Graf 5: Podíl respondentů a jejich tendence v budoucnu zálohovat.....	33
Graf 6: Podíl pravidelnosti zálohování	35
Graf 7: Podíl využití jednotlivých typů záloh.....	36
Graf 8: Podíl použití záznamových médií	37
Graf 9: Podíl používání jednotlivých programů k zálohování.....	39
Graf 10: Podíl počtu uchovávaných záloh	40
Graf 11: Podíl uchování fyzických médií	41