

Programové vybavení pro zálohování a synchronizaci dat

Program equipment for backup and synchronization of data

Bc. Martin Stuchlík

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin STUHLÍK**
Osobní číslo: **A09720**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie**

Téma práce: **Programové vybavení pro zálohování
a synchronizaci dat**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je vytvořit program, který bude provádět zálohování a následnou obnovu vybraných souborů a adresářů. Důraz je kladen především na to, aby velikost zálohy byla co nejmenší. Tedy aby program využíval dat v předchozích zálohách a nezálohoval zbytečně data, která se od poslední zálohy neměnila.

1. Vypracujte stručnou rešerši zabývající se používanými typy zálohování dat v osobních počítačích. Shrňte výhody a nevýhody jednotlivých typů.
2. Navrhněte a popište algoritmus pro zálohování složek a souborů v nich umístěných. Algoritmus, bude umožňovat obnovu do kteréhokoliv stavu, v němž byla záloha provedena. Při návrhu se zaměřte na to, aby množství zálohovaných dat bylo co nejmenší.
3. Navržený algoritmus realizujte ve vhodném programovacím prostředí tak, aby výsledný program byl schopen pracovat pod operačním systémem MS Windows.
4. Zhodnoťte výhody a nevýhody vytvořeného programu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Pecinovský, J. Archivace a komprimace dat: jak zálohovat data, jak komprimovat soubory WinRAR, WinZip, WinAce, Windows a nástroje komprese dat, jak archivovat data ve Windows. Praha : Grada, 2003. 116 s. ISBN 8024706598.
2. Leixner, M. PC zálohování a archivace dat. Praha : Grada. 1993. 394 s. ISBN 8085424738.
3. Petzold, C. Programování Microsoft Windows v jazyce C#. Praha : Softpress, 2003. 608 s. ISBN 8086497542.
4. Petzold, C. Programování ve Windows : legendární publikace o programování Win32 API. Praha : Computer Press, 1999. ISBN 8072262068.
5. BAYER, Jürgen. C# 2005 : velká kniha řešení. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2007. 813 s. ISBN 978-80-251-1620-3
6. MSDN [online]. 2007 [cit 2009-01-14]. Dostupné z <http://msdn.microsoft.com>
7. KRUTÍLKOVÁ, Hana . Programové vybavení pro zálohování a obnovu souborů. [s.l.], 2007. 61 s. Univerzita Tomáše Bati. Vedoucí diplomové práce Petr Chalupa. Dostupný z WWW:
<https://www.stag.utb.cz/apps/stag/dipfile/index.php?download=6429>.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Chalupa, Ph.D.**

Ústav řízení procesů

Datum zadání diplomové práce: **24. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **18. května 2011**

Ve Zlíně dne 24. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Informace a data tvoří nedílnou součást snad každodenního života. Informace jsou cenné a je třeba je chránit. Havárie počítače nebo nechtěné smazání souboru mohou způsobit mnoho škod na informacích uložených v počítači. Hlavním způsobem jak informace ochraňovat je zálohování. První část práce se zabývá rešerší zálohovacích strategií na osobních počítačích a jejich zhodnocením. Praktická část práce je zaměřena na realizaci softwarového vybavení pro zálohování souborů v prostředí Microsoft Windows, se zaměřením na minimalizaci množství zálohovaných souborů při opakovaném zálohování a možností obnovy do kteréhokoliv stavu, v němž byla záloha provedena.

Klíčová slova: záloha, obnova, archivace, strategie zálohování.

ABSTRACT

Information and data are an integral part of everyday life. The information is valuable and should be protected. A computer crash or accidental file deletion can cause a lot of damage to the information stored on your computer. The main way to protect the information is creation of backups. The first part deals with the retrieval of backup strategies for personal computers and evaluation of them. The practical part focuses on the implementation of software for backing up files to the Microsoft Windows environment. Focuses on minimizing the number of backup files for a multiple backup and the possibility of restoration in any state in which the backup was made.

Keywords: backup, restore, archiving, backup strategy

Děkuji panu Ing. Petrovi Chalupovi, Ph.D. za odborné vedení, připomínky, cenné rady a za čas při řešení diplomové práce.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 HISTORIE ZÁLOHOVÁNÍ A ARCHIVACE	12
2 PROČ ZÁLOHOVAT?	14
2.1 POŠKOZENÍ PEVNÉHO DISKU	14
2.2 VYMAZÁNÍ DAT	15
2.3 NAPADENÍ VIREM	15
2.4 ÚTOK Z VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ INTERNETU	16
2.5 PRŮZKUM	16
3 ZÁKLADNÍ POJMY	17
3.1 ZÁLOHOVÁNÍ.....	17
3.2 ARCHIVACE	17
3.3 SYNCHRONIZACE.....	17
3.4 OBNOVA.....	19
3.5 ARCHIVNÍ BIT	19
3.6 PLÁNOVAČ	20
3.7 STÍNOVÁ KOPIE.....	20
3.8 KOMPRESSE	20
3.9 ŠIFROVÁNÍ.....	21
3.10 AKCE A UDÁLOSTI	21
4 STRATEGIE ZÁLOHOVÁNÍ	23
4.1 NESTRUKTUROVANÁ ZÁLOHA	23
4.2 ÚPLNÁ ZÁLOHA	23
4.3 PŘÍRŮSTKOVÁ ZÁLOHA.....	24
4.4 ROZDÍLOVÁ ZÁLOHA	25
4.5 ZRCADLOVÁ ZÁLOHA	26
4.6 REVERZNĚ PŘÍRŮSTKOVÁ ZÁLOHA	26
4.7 PRŮBĚŽNÁ OCHRANA DAT	26
5 SROVNÁNÍ TYPŮ ZÁLOH	28

5.1	NESTRUKTUROVANÁ ZÁLOHA	28
5.2	ÚPLNÁ ZÁLOHA	28
5.3	PŘÍRŮSTKOVÁ ZÁLOHA.....	29
5.4	ROZDÍLOVÁ ZÁLOHA	29
5.5	ZRCADLOVÁ ZÁLOHA	30
5.6	REVERZNĚ PŘÍRŮSTKOVÁ ZÁLOHA	30
5.7	PRŮBĚŽNÁ OCHRANA DAT	31
6	TECHNICKÉ PROSTŘEDKY	32
6.1	ONLINE ZÁLOHOVÁNÍ.....	32
6.2	ZÁLOHOVÁNÍ SYSTÉMU ZA CHODU	34
6.3	SOFTWAREOVÉ VYBAVENÍ PRO ZÁLOHOVÁNÍ	35
6.3.1	Windows Backup	35
6.3.2	CobianBackup	35
6.3.3	WinRAR.....	36
6.3.4	Amanda	36
6.4	ARCHIVAČNÍ MÉDIA	37
II	PRAKTICKÁ ČÁST	39
7	SOFTWARE PRO ZÁLOHOVÁNÍ.....	40
7.1	DEFINICE A CÍLE	40
7.1.1	Charakteristika	40
7.2	VOLBA NÁSTROJŮ A KOMPONENT	41
7.2.1	Vývojový nástroj a programovací jazyk.....	41
7.2.2	SQLite	41
7.2.3	Finisar.SQLite	42
7.2.4	DotNetZip Library.....	42
7.2.5	HelpMaker.....	42
7.3	PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	43
7.4	SBĚR POŽADAVKŮ	43
7.4.1	Funkční požadavky.....	43
7.4.2	Nefunkční požadavky.....	44
7.5	PŘÍPADY UŽITÍ.....	45
7.5.1	Scénář případu užití „Zálohuje soubory“	46
7.5.2	Scénář případu užití „Obnovuje soubory“.....	46
7.5.3	Scénář případu užití „Přidá úlohu“	47
7.5.4	Scénář případu užití „Upravuje úlohu“	48
7.5.5	Scénář případu užití „Odstraní úlohu“	48
7.5.6	Scénář případu užití „Vyhledá úlohy k zálohování“	49
7.5.7	Scénář případu užití „Vybere úlohu“	49
7.5.8	Scénář případu užití „Vybere verzi zálohy“	50

7.6	NÁVRH DATOVÝCH STRUKTUR DATABÁZE	50
7.7	AKTIVITY	52
7.7.1	Záloha.....	52
7.7.2	Úplná záloha.....	53
7.7.3	Rozdílová záloha.....	54
7.7.4	Přírůstková záloha.....	55
7.7.5	Úsporná záloha.....	56
7.8	ZÁKLADNÍ INFORMACE O TŘÍDÁCH	57
7.9	POPIS PROGRAMU	58
7.9.1	Vytvoření nové úlohy	58
7.9.2	Konfigurace úlohy	59
7.9.3	Typy zálohy a zálohování.....	60
7.9.4	Verze záloh a obnovení.....	60
7.9.5	Zobrazení průběhu a logování.....	62
7.9.6	Příkazová řádka	62
8	ZHODNOCENÍ REALIZOVANÉHO SOFTWARE	64
8.1	VLASTNOSTI PROGRAMU	64
	ZÁVĚR	66
	CONCLUSION	67
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK.....	72
	SEZNAM PŘÍLOH.....	73

ÚVOD

Práce s počítačem je pro někoho zábava, pro jiné nutnost. Obvykle při ní vznikají nebo jsou různě modifikována data. Data jsou něco nehmotného, na co si nemůžeme sáhnout, pro někoho jsou cenná pro jiného méně cenná. Data jsou uchovávána na pevném disku v počítači nebo na externím médiu jako například flash disk nebo optický disk CD, DVD a podobně. Data často považujeme za bezpečně uložená, až do okamžiku nějakého incidentu, kdy o ně nenávratně přijdeme. Důvody, které způsobí ztrátu dat, mohou být různé. Mohou být technického charakteru, jako například náhodná porucha zařízení, z důvodu životnosti součástí nebo kvůli neopatrné manipulaci se zařízením. Může dojít k průniku z vnějšího prostředí po softwarové stránce. Systém může být napaden virem, nebo do něj může proniknout hacker. Případně může data poškodit sám uživatel, například použitím neověřeného software, úmyslným nebo neúmyslným smazáním souborů. S něčím takovým se již téměř každý, kdo pracuje s počítačem, setkal.

Smazaná nebo poškozená data je možné v některých případech obnovit. Často však bývá taková obnova značně nákladná a zdlouhavá. Pro běžného uživatele bývá postup obnovy neúnosný a pro organizace příliš nákladný. Potom je nutné zvážit, zda náklady na obnovu vyváží cennost poškozených dat.

Někdy ale dojde k tomu, že data již obnovit nejdu a jsou nenávratně ztracena. Pokud se jedná o osobní data jako fotografie, hudba, e-mailová korespondence a podobně, je nám to líto, ale nějak se s tím vypořádáme. Někdy ale mohou mít data nedozírnou cenu. Především, pokud se jedná o data v podnicích, vědecké práce a jiné. Potom je problém na světě. Ztráty mohou být nedozírné, mohou znamenat ukončení významného projektu nebo také krach celé firmy!

Ne všechny chyby, nehody, přírodní katastrofy nebo napadení systému je možné předvídat a zabránit jim. Z těchto důvodů také vznikly podpůrné nástroje pro zálohování a archivaci dat. Pravidelné zálohování a archivace všech důležitých dat slouží jako prevence před jejich ztrátou a zabraňuje vzniku výraznějších škod. Zálohování a kontrola záloh je jedna z nejdůležitějších aktivit, kterými můžeme svá data chránit.

Zálohovací programy přistupují k problému zálohování různými způsoby. Disponují různými technikami vytváření záloh datových souborů, umožní zálohovat konfiguraci celého systému a v neposlední řadě umožňují obnovu zálohovaných dat.

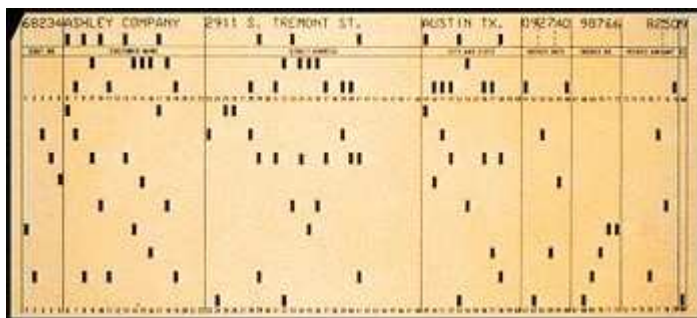
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE ZÁLOHOVÁNÍ A ARCHIVACE

Současná společnost stále více pracuje s informacemi a stále více si jich cení. Uchovávání informací probíhá různým způsobem – informace se archivují a zálohují. Zkušenost nám říká, že uživatel začne zálohovat až v okamžiku, kdy o svá data přijde.

Historie zálohování a archivace se píše již od pradávna. V dávných dobách se informace uchovávaly tak, že se předávaly ústním vyprávěním nebo formou obrázků. S vynálezem písma se informace začaly uchovávat na hliněných deskách, poději v knihách. V minulosti bylo běžné opisování knih a důležitých náboženských nebo světských dokumentů. Zálohování, jak ho známe dnes, vzniklo s prvními výpočetními stroji. S příchodem počítače vznikly nové způsoby uchovávání informací v digitální formě, uložené v souborech na datových nosičích.

Zálohování dat není nic jiného než jejich duplikace nebo přesun z původního úložiště na nové. V polovině minulého století byla data uchovávána na děrných štítcích (*Obr. 1*) nebo děrných páskách. Toto médium představovalo základní nosič informace pro tehdy používané počítače. Děrné štítky se používaly pro vkládání dat do počítačích strojů, ale také jako papírová záloha, kterou bylo možné poměrně snadno přemístit do trezoru a zde uchovat.



Obr. 1. Děrný štítek

V 60. letech 20. století se objevila náhrada ve formě magnetických pásek. Pásky byly o mnoho řádů rychlejší a měly mnohem větší kapacitu než děrné štítky. Později byly nahrazeny magnetooptickými pevnými disky, které používáme v podstatě dodnes. Záznam na magnetickou pásku však dodnes zcela nevymizel. Dnešní páskové jednotky tak stále představují i přes jistou nepraktičnost jedno z nejpoužívanějších zálohovacích médií.

Na konci 50. let 20. století firma IBM přišla s výrobkem, který používáme stále – pevný disk. V 80. letech se pevný disk stal nedílnou součástí osobních počítačů. Krátce po vzniku pevných disků se objevily diskety, od počátku určené jako médium pro přenos dat mezi počítači, což z nich činilo médium vhodné pro zálohování.

Pevné disky dnes již také začínají být zastaralou technologií pro uchovávání dat. Protože obsahují mechanické části, nemohou dál pokračovat ve vývoji vzhledem k fyzikálním limitům. Moderní úložiště dat jsou dnes tzv. SSD (Solid State Disk) disky bez mechanických částí.

Pro zálohování dat se v současné době často používají média jako CD a DVD (případně nově HD DVD a Blu-ray) disky, paměti typu flash ve formě různých USB klíčenek, SSD disky a jiné. Moderním trendem zálohování je také ukládání přes počítačové sítě na speciální hybridní úložiště tvořená pevnými disky, magnetickými páskami nebo optickými médii.

Riziko ztráty nebo poškození dat ovšem hrozí na jakémkoliv nosiči informací. Vyhledávání a kopírování souborů s daty pro zálohování může být velmi pracné. Aby byl zajištěn snadný způsob zálohování, vyvíjí se různé zálohovací aplikace a systémy.

Z hlediska požadavku na uchování dat není rozdíl v tom, zda je zálohování prováděno na počítačích doma nebo ve firmách či institucích. Rozdíl přichází ve způsobu provedení záloh. Realizují se různé typy záloh za využití různých technologií.

Ve většině případů programy pro zálohování umožňují zálohu vybraných souborů a složek, případně některých nastavení v systému. To je plně dostačující pro běžného uživatele počítače doma. Ve firemním sektoru to už plně nestačí. I když existuje mnoho firem, kde si vystačí s kopírováním souborů, existují také organizace, kde s tím již nevystačí. Pokud je potřeba zajistit zálohování celého systému, který musí běžet nepřetržitě, pak již s pouhým zálohováním souborů nevystačíme a přicházejí na řadu jiné technologie. [10]

2 PROČ ZÁLOHOVAT?

Ne každý si uvědomuje, že práce s počítačem sebou přináší nepříjemná rizika ve formě ztráty dat. Problematika zabezpečení dat proti ztrátě, poškození a podobně není výsadou jen podniků a organizací. I jednotlivci pracují s daty na svém počítači, ukládají své projekty, dokumenty, poznámky. Zálohování a archivace dat je stále pro někoho něco zbytečného, něco co zdržuje. Proč taky ne? Technologie se přece stále vyvíjí a jsou stále dokonalejší a spolehlivější. Riziko ztráty dat zde ale stále je, protože důvody zůstávají stejné a vznikají nové.

Se vznikem služeb provozovaných na internetu se stále více mluví o bezpečnosti a komplexní ochraně dat. To se týká také jednotlivých počítačů, neboť i ty jsou připojeny k internetu. A právě zálohovací systémy jsou jedním z prvků komplexního zabezpečení. Co se tedy všechno může stát?

2.1 Poškození pevného disku

Pevný disk počítače je fyzické zařízení, kam se ukládají naše nehmotná a cenná data. Disk může být poškozen v kterémkoliv okamžiku a k datům se již nemusíme dostat. Může se jednat o mechanické poškození datových ploten v případě klasického disku. Toto riziko je rozdílné podle toho, v jakém prostředí je disk umístěn. Velmi jsou ohrožené disky přenosných počítačů. Pro přenosné počítače se sice používají disky optimalizované se zabezpečením proti poškození při přenášení, ale přesto náleží do rizikové skupiny.

Již méně dotčenou skupinou pevných disků jsou SSD disky bez mechanických částí. Těch se poškození vlivem přenášení zařízení již tak mnoho netýká.

Dalším problémem je životnost zařízení. Jestliže používáme starší počítač, adekvátně se zvyšuje riziko poškození dat.

Poškození pevného disku nelze brát na lehkou váhu, protože v tomto případě obnova poškozených dat může být velmi nákladná nebo již nemusí existovat způsob obnovy poškozených dat, protože je disk definitivně zničen. Následující tabulka (*Tab. 1*) prezentuje příklad nákladů na obnovu dat poškozeného disku [11].

Tab. 1. Orientační přehled cen obnovy poškozeného disku.

Typická závada	Orientační cena
obnova smazaného souboru	300 Kč
obnova souborů po zformátování disku	od 1 000 Kč
oprava elektroniky pevného disku	od 2 000 Kč
oprava vnitřní mechaniky	od 3 000 Kč
obnova dat z mechanicky poškozených ploten disku	od 5 000 Kč

2.2 Vymazání dat

Pravděpodobně každý uživatel počítače se již dostal do situace, kdy vlivem nepozornosti nebo omylu vymazal soubor nebo celou složku. Někdy uživatel ani nezaregistruje, že výmaz nějakého souboru proběhl. Například v případě, že při mazání použije hvězdičkovou konvenci. Někdy může nastat i situace, že soubor nebo složku vymažeme úmyslně. Za nějakou dobu ale zjistíme, že bychom zrovna ten smazaný soubor potřebovali.

Současné operační systémy již disponují úložištěm smazaných souborů, kde se smazané soubory shromažďují i s informací o původním umístění. Nejsou tedy odstraněny úplně a je možné je později obnovit. Jenomže, existují způsoby, jak se dá toto úložiště přeskočit a soubor nebo složka se okamžitě maže (například podržení klávesy SHIFT při mazání v operačním systému Microsoft Windows). Existují také nástroje třetích stran pro správu souborů, a pokud program neobsahuje volbu, je v rukou programátora, jaký způsob odstraňování souborů implementuje.

2.3 Napadení virem

Virem se označuje program, který se dokáže sám šířit bez vědomí uživatele. Pro množení se vkládá do jiných spustitelných souborů či dokumentů. Takový program se tedy chová obdobně jako biologický virus, který se šíří vkládáním svého kódu do živých buněk. V souladu s touto analogií se někdy procesu šíření viru říká nakažení či infekce a napadenému souboru hostitel. [9]

Zatím co některé viry mohou být relativně neškodné a uživatele jen obtěžují, existují také jiné typy virů, které cíleně poškozují nebo ničí data v počítači. Viry mohou být navíc nepříjemné v tom, že jejich přítomnost se nemusí projevit ihned, ale až po nějaké době.

Po vyčištění počítače již nemusí být všechna data pořádku. Dokonce může dojít k nutnosti reinstalace systému a data jsou ztracena. I zde je řešením obnova dat ze zálohy a vzniklé škody se minimalizují pouze na znovu-zprovoznění počítače.

2.4 Útok z vnějšího prostředí internetu

Ohrožení z vnějšího prostředí internetu je významné především ve firmách a organizacích. Nicméně i běžný uživatel může být takto ohrožen. Útoky z vnější jsou různé pokusy vniknutí do počítače za účelem získání dat nebo možnosti toto zařízení vzdáleně ovládat. Tyto pokusy lze do velké míry odvrátit standardními, již zaběhlými, prostředky jako jsou firewally. Za útoky mohou stát hackeři jednotlivci nebo různé skupiny.

2.5 Průzkum

V rámci této práce byl realizován malý průzkum na serveru Vyplňto.cz se zaměřením na zálohování a archivace dat a porovnává mezi osobními a pracovními daty. Skupina respondentů je převážně z oblasti IT, což do jisté míry zkresluje výsledky proti skutečnosti, ale přesto jsou výsledky zajímavé. V této části jsou zmíněny jen některé významné údaje. Detailní výsledky průzkumu jsou k dispozici v příloze (PI). Jak tedy průzkum dopadl?

V průzkumu naprostá většina respondentů uvedla, že již řešila potřebu obnovy dat. Nejčastějším důvodem je smazání dat 63% a poškození hardwarového vybavení 59%, ale také potřeba návratu k předchozí verzi datového souboru 32%. Poměr mezi potřebou obnovy osobních a pracovních dat je přibližně shodný, zhruba kolem 65%.

V odpovědích na druhy zálohovacích strategií překvapivě velká část respondentů odpověděla, že využívají úplnou zálohovací strategii 58% a 42% využívá některou ze změnových strategií. Ale tyto hodnoty mohou být ovlivněny množstvím dat, které jednotliví respondenti zpracovávají. Jestliže člověk zpracovává jen málo dat, nemusí řešit problémy s rychlostí a velikostí úložného prostoru, jelikož úplná záloha je, navzdory některým nevýhodám, nejjednodušší a nejvíce transparentní zálohovací strategií.

V sekci věnované požadavkům na vlastnosti programu pro zálohování 82% respondentů nevyjádřila žádný názor. Přesto byly zmíněny vlastností jako jednoduchost, přehlednost, automatické zálohy.

3 ZÁKLADNÍ POJMY

3.1 Zálohování

Zálohováním, anglicky „backup“, se rozumí proces probíhající periodicky v denních, týdenních a jiných intervalech nebo podle potřeby, například na základě událostí. Slouží k uchování dat, informací a vědomostí za účelem jejich obnovy v případě nějaké technologické poruchy zařízení, napadení virem, nebo smazáním. Záloha je prováděna na prepisovatelné médium opakovaně. Data jsou vymazána a nahrazena novými.

Důvody zálohování

- možnost obnovy dat po havárii nebo poškození
- zajištění provozuschopnosti informačních systémů

3.2 Archivace

Archivace je proces podobný zálohování. Také vlastně slouží k uchování dat, informací a vědomostí za účelem jejich obnovy. Také se provádí v určitých časových intervalech. Je zde ale podstatný rozdíl v použitém médiu a důvodu. Archivace slouží pro uchování dat natrvalo. Proto je možné uchovávat data nejen na prepisovatelných médiích, ale je možné použít také nepřepisovatelné.

Důvody archivace

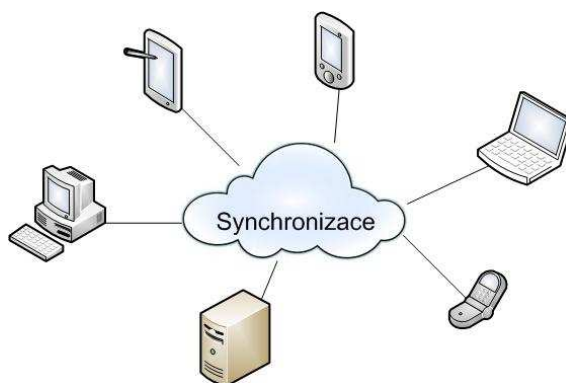
- dlouhodobá úchova dat
- přístup ke starším verzím dokumentů
- uvolnění kapacit pracovního prostoru nepoužívanými daty

3.3 Synchronizace

Synchronizace složek a souborů je speciální forma zálohování. Zajišťuje průběžné sjednocování obsahu složek nebo disků v úložišti zálohy. V žádném případě ale neuchovává žádnou historii změn souborů. Hlavním cílem synchronizace je vytváření identické kopie zálohovaného obsahu v pokud možno co nejkratším čase. Identická kopie

obsahu vzniká proto, že během synchronizace dochází také k odmazávání složek a souborů v úložišti zálohy, které byly smazány v zálohované složce.

Synchronizaci jako speciální typ zálohy nelze opomíjet, protože především v dnešní době s rozvojem mobilních technologií a cloudových¹ systémů je velmi hojně využívána. Zajišťuje především možnost práce se stejnými daty na různých zařízeních.



Obr. 2. Synchronizace

Výhody

- obvykle je rychlá, protože sjednocuje pouze změny a neobtěžuje zdlouhavým kopírováním všech souborů
- vytváří identický obraz zálohované oblasti
- umožní snadné obnovení posledního stavu v případě incidentu

Nevýhody

- neobsahuje historii změn, a proto není možné získat předchozí verzi souboru
- musí být doplněna běžnou zálohou pro možnost zajištění historie v archivu

¹ Cloudové systémy, nebo také „cloud computing“ je poskytování služeb či programů uložených na serverech na internetu s tím, že uživatelé k nim mohou přistupovat například pomocí webového prohlížeče nebo klienta dané aplikace a používat prakticky odkudkoliv. [21]

3.4 Obnova

Obnovou, anglicky „restore“, se rozumí proces, při kterém dochází k obnovení souborů a složek ze zálohy nebo archivu. Je to proces přenášející soubory opačným směrem než při zálohování či archivaci. Je to stěžejní bod, kvůli kterému zálohování vůbec provádíme a který nám zajistí minimální ztráty v případě incidentu.

3.5 Archivní bit

Soubor označuje v informatice pojmenovanou posloupnost bytů uloženou na nějakém datovém médiu - pevný disk, disketa, CD, Flash disk a podobně. Každý soubor má svůj název, délku a případně další atributy využívané operačním systémem. Atributy souborů, které operační systém nejčastěji uchovává, jsou.

- jméno – jedinečný název souboru (vzhledem k aktuálnímu adresáři)
- délka – velikost v bytech
- typ – umožňuje odlišit typ obsažených dat, použitý program, speciální soubory
- přístupová oprávnění – čtení, zápis, ...
- vlastník souboru
- informace o změně obsahu archivním bitem
- časové informace
 - čas vytvoření
 - čas posledního přístupu k souboru
 - čas poslední změny v obsahu souboru
 - čas poslední změny metadat souboru
 - umístění vlastních dat – typicky posloupnost alokačních jednotek

Toto rozdělení není ale stejné na všech souborových systémech potažmo operačních systémech. S pojmem archivní bit se setkáváme převážně na systémech společnosti Microsoft. [8]

Archivní bit, jehož nastavení se nazývá také příznak archivace, je používán k indikaci, zda soubor byl zálohován či dosud ne. Při vytvoření nového souboru nebo při jeho aktualizaci

je tento bit automaticky systémem nastaven na hodnotu „ON“, tj. na hodnotu, která udává, že soubor by měl být zálohován. Uživatelsky je tento příznak prezentován hodnotou „A“. Zálohovací programy poté, co soubor uloží do zálohy, tento atribut vypínají, nastavují ho na hodnotu „OFF“. [2]

3.6 Plánovač

Při běžné práci s počítačem máme většinou důležité soubory nějakým způsobem organizovány a uloženy v nějaké konkrétní složce například „Dokumenty“. Data neustále měníme a vytváříme nové. Logickým vyústěním je otázka, zda nelze nějakým způsobem činnost zálohování automatizovat. Proto jedním z požadavků na zálohovací aplikace je možnost plánování, abychom se nemuseli o zálohování pokud možno vůbec starat a běželo pravidelně na pozadí.

Moderní zálohové aplikace proto obsahují možnosti pro plánování. Jsou spouštěny jako služby v operačním systému, nebo alespoň obsahují možnost spouštění z plánovače úloh pomocí příkazového řádku.

3.7 Stínová kopie

Tato technologie se vyskytuje na systémech Microsoft Windows. Je umožněno vytvářet záložní stínové kopie svazků a přesné kopie souborů včetně všech otevřených souborů. Během vytváření stínové kopie svazku se například zálohují databáze otevřené ve výhradním režimu a soubory, které jsou otevřené, protože s nimi pracují operátoři nebo systém. [12]

3.8 Kompresce

Kompresce má v oblasti zálohování velký význam. Umožňuje provádět zálohování dat při současné úspoře místa na paměťovém médiu. Kompresní algoritmy obvykle využívají určité míry redundance dat v datových souborech. Kompresce tedy slouží ke zmenšení velikosti zálohovaných souborů.

Existuje celá řada kompresních algoritmů. Zkoumání vlastností ale není předmětem této práce. Při zálohování je ale nutné brát v úvahu některá kritéria vycházející z kompresních algoritmů.

Hlavním kritériem je výkon kompresního algoritmu specifikovaný

- rychlostí komprese
- rychlostí dekomprese
- kompresním poměrem

3.9 Šifrování

Šifrování neboli kryptografie (z řeckého kryptós – ukrytý a gráphein – psát), je nauka o tom, jak převést informace ze srozumitelné formy do formy srozumitelné pouze se znalostí tajné informace, například hesla. Jedná se o prvek zabezpečení, který chrání data před neoprávněnou manipulací, zejména pokud se jedná o citlivá data.

Šifrovací algoritmy jsou členěny na dvě hlavní skupiny, symetrické a nesymetrické. V případě zálohování jsou používány výhradně symetrické algoritmy. Dnes je možné v zálohovacích programech použít algoritmy se 128-mi či 256-ti bitovou délkou klíče².

Proč by se měla zálohovaná data šifrovat? Zálohovaná data můžeme z nějakého důvodu přenášet například na přenosném disku z místa na místo. Pokud během přenosu dojde ke ztrátě nebo odcizení přenosného disku, mohou se data na něm dostat do nepovolaných rukou. Proto je důležité zálohovaná data šifrovat.

3.10 Akce a události

Pokud je zálohovací program jednoduchý, pravděpodobně brzo narazíme na problém, že se některý soubor nezálohoval, protože již nebylo místo na záložním disku nebo vypadlo spojení se serverem. Nejhorší je, že takovou informaci se nedovíme včas. Proto je důležitý výběr sofistikovanějšího řešení pro zálohování.

² Délka klíče reprezentuje délku klíče příslušného šifrovacího algoritmu, která se uvádí v bitech. Podle Shannonovi teorie by dokonale zabezpečení zpráva měla mít délku klíče alespoň stejnou jako je délka zprávy a klíč by měl být použit jen jednou.

Některé zálohovací programy umožňují vykonání akce před puštěním nebo po ukončení zálohování. Mohou také vykonat nějakou akci během zálohování na základě nějaké události. Může jít třeba o chyby čtení nebo zápisu a jiné.

Vykonávané akce mohou být různého charakteru. Může se jednat o zaslání e-mailové zprávy při chybě, vypnutí počítače po dokončení zálohování. Některé programy dokážou dokonce spustit zálohování v případě nízkého vytížení procesoru.

4 STRATEGIE ZÁLOHOVÁNÍ

Způsobů zálohování existuje několik druhů. Výběr vhodné metody zálohování se vždy odvíjí od požadavků, které vyplývají z mnoha faktorů. Záleží na tom, jakého charakteru data jsou, na kolik jsou důležitá nebo citlivá, jak velký rozsah dat je pro nás důležitý pro zajištění fungování organizace, která data jsou pro nás důležitá a která naopak můžeme postrádat, jak velký máme prostor pro zálohy a kolik času proces zálohování využije, kde bude záloha umístěna. Je rozdíl, zda zálohujeme doma nebo v zaměstnání, server nebo pracovní stanici. Je důležité vědět, jak velký výpadek pracovní činnosti si můžeme dovolit v případě incidentu. Pokud se jedná o server, jak dlouho může být mimo provoz. Je třeba vhodně určit periodu zálohování. A ještě bychom mohli pokračovat dál.

Vstupních parametrů pro vyhodnocení zálohové strategie je skutečně mnoho. V každé situaci je zapotřebí se rozhodovat individuálně. A jaké tedy máme k dispozici možnosti?

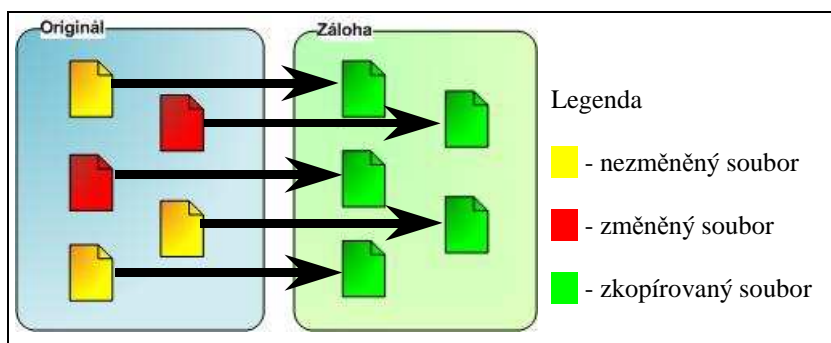
4.1 Nestrukturovaná záloha

Nestrukturovanou zálohou je míněno například manuální nesystematické kopírování dat na různá média. Obvykle je pro zálohu použito větší množství médií (disket, CD, DVD). Jednoduše řečeno, zálohuje se na to, co je zrovna po ruce. O záloze je tak uchováno, kromě dat, jen minimum informací. Jedná se o nejjednodušší způsob zálohování a nevyžaduje žádné speciální softwarové prostředky. Tento způsob zálohování je velmi obvyklý na domácích počítačích. Ve firemním sektoru se s touto zálohovací strategií obvykle nesetkáme. [14]

4.2 Úplná záloha

Úplné zálohování je základním a nejjednodušším typem zálohování vůbec. Během zálohování jsou všechny soubory uloženy do zálohových setů bez ohledu na to, zda byly změněny v době od poslední zálohy či nikoliv. Každá úplná záloha obsahuje vždy všechny soubory, složky či agendy. Princip úplné zálohy je znázorněn na obrázku (*Obr. 3*).

Po technické stránce je při plném zálohování ignorován stav archivního bitu a jsou uloženy všechny definované soubory. Po zálohování je u všech zálohovaných souborů vypnut atribut archivace. [2]



Obr. 3. Princip úplné zálohy

Za jednoduchost je nutné zaplatit daň. A to v podobě velkého množství opakovaně zálohovaných dat. To znamená velkou velikost zálohy. S množstvím dat přichází vysoká časová náročnost a to může být v některých případech kritické.

Každý zálohovací cyklus by měl začínat úvodním úplným zálohováním. Úplná záloha představuje inicializaci zálohovacího cyklu a zajistí obnovitelnost výchozího stavu všech specifikovaných souborů.

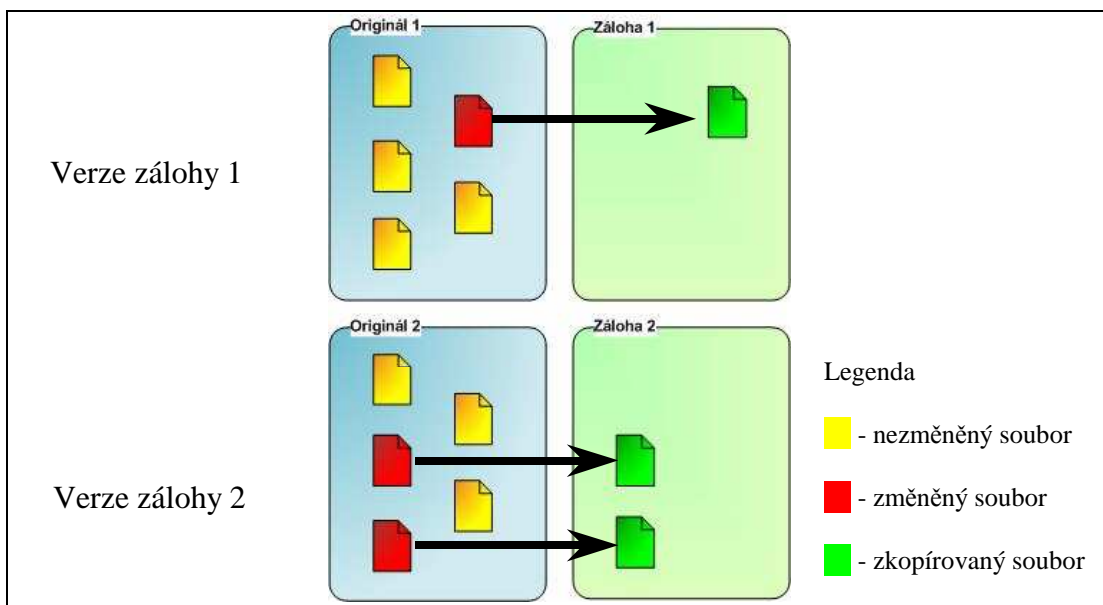
4.3 Přírůstková záloha

Tato metoda se využívá v kombinaci s úplnou zálohou. Jak je již z názvu patrné, metoda umísťuje zálohovaná data (soubory) jako přírůstky zálohových setů. Touto metodou jsou kopírovány pouze ty soubory, které byly změněny v době od poslední zálohy, ať už plně nebo přírůstkové. Princip přírůstkové zálohy je zobrazen na obrázku (Obr. 4).

Zálohovací proces automaticky vyhodnotí podle nastaveného atribut archivace, které soubory budou aktuálně zálohovány. U zálohovaných souborů je po ukončení zálohování atribut archivace vypnut. [2]

Tento typ zálohování je velmi rychlý a málo náročný na velikost jednotlivých záloh, protože zálohový set neobsahuje všechny soubory, ale jen změněné.

Nepříjemností je ale to, že musíme uchovávat všechny zálohové sety pro možnost obnovy do stavu po posledním zálohování.

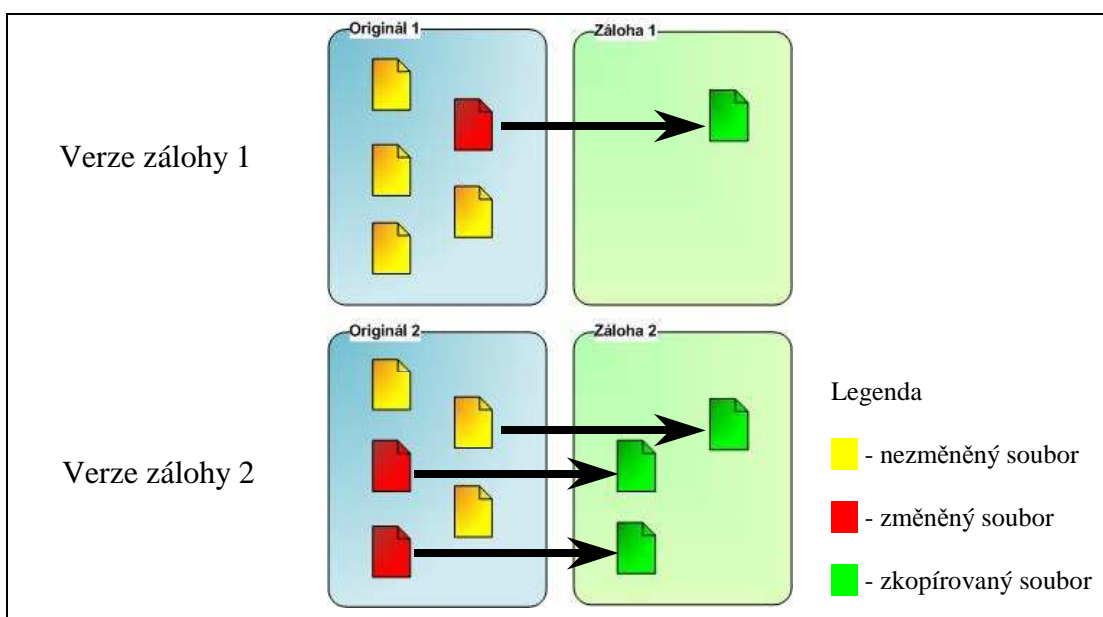


Obr. 4. Princip přírůstkové zálohy

4.4 Rozdílová záloha

Rozdílová záloha je metodou částečného zálohování. Požívá se v kombinaci s úplnou zálohou. Na rozdíl od přírůstkové metody nezalohuje pouze změny od poslední zálohy. Zalohuje jen změny, ale od poslední úplné zálohy. Princip přírůstkové zálohy je zobrazen na obrázku (Obr. 5).

Technicky se rozdílové zálohování řeší tak, že se atribut archivace po ukončení zálohy nevypíná. Nechává se zapnutý. Vypne se pouze provedením úplné zálohy. [2]



Obr. 5. Princip rozdílové zálohy

Tato metoda je vlastně jakýmsi kompromisem mezi úplným a přírůstkovým zálohováním. Pro obnovení posledního stavu stačí pouze poslední úplná a poslední rozdílová záloha.

4.5 Zrcadlová záloha

Ve své podstatě můžeme říct synchronizace. Tato forma zálohovací strategie zajišťuje udržování identické – zrcadlové – kopie zálohované složky nebo disku pouze aktualizací změn v úložišti zálohy. Jedná se o rychlé přírůstkové udržování identické kopie.

Zrcadlová záloha ale neudržuje žádnou historii změn a neumožňuje nalezení souboru, resp. jeho verze, k nějakému datu. Proto bývá používána v kombinaci s jinými druhy zálohovacích strategií, např. s reverzně přírůstkovou zálohou. [14]

4.6 Reverzně přírůstková záloha

Obvyklým přístupem strategií zálohování je provedení úplné zálohy v nějakém čase a k této úplné záloze pouze doplnění změn, formou přírůstkové nebo rozdílové zálohy. Tento způsob je volen pro zrychlení procesu zálohování při běžné činnosti. Je ale nezbytné uchovávat celou historii záloh, aby bylo možné plné obnovení k poslední záloze. To sebou přináší riziko poškození některé části archivu a nemožnost obnovení úplného posledního stavu.

Reverzně přírůstková záloha je v podstatě přírůstková záloha realizovaná obráceně. Během zálohování se formou přírůstků doplňuje zrcadlová záloha – synchronizuje se originální zdroj dat s úložištěm zálohy. Důležité ale je, že se k tomu vytváří historie změn dílčích přírůstků.

V konečné fázi máme k dispozici vždy aktuální úplnou zálohu a k tomu jednotlivé přírůstky, díky kterým je umožněno obnovení k libovolné verzi zálohy. [14]

4.7 Průběžná ochrana dat

Strategie průběžné ochrany dat pracuje na principu žurnálového logu. Abychom pochopili funkci, popíšeme si nejprve, jak funguje žurnálovací systém souborů. Žurnálovací systém souborů zapisuje změny, které mají být v počítačovém systému souborů provedeny, do speciálního záznamu nazývaného žurnál (anglicky „journal“). Žurnál je obvykle

realizován jako cirkulární zásobník a jeho účelem je ochránit data na pevném disku před ztrátou integrity v případě neočekávaných havárií. Princip žurnálu je následující:

1. do žurnálu je zapsáno, co a kde se bude měnit
2. je provedena vlastní série změn
3. do žurnálu je zapsáno, že operace byla úspěšně dokončena
4. záznam v žurnálu je zrušen

Pokud dojde v kterémkoliv okamžiku k přerušení, je možné pomocí dat uvedených v žurnálu uvést systém souborů do konzistentního stavu buď návratem zpět ke stavu před započítím transakce, nebo dokončením přerušené transakce.

Strategie průběžné ochrany dat pracuje právě na tomto principu. Namísto zálohování celých souborů provádí ukládání bytů nebo celých bloků. Záloha není prováděna plánovaně ale ihned. Průběžný záznam změn v žurnálu umožňuje získat obraz dat v minulosti. Naproti tomu prosté zrcadlení dat na druhý disk (např. RAID 1) stav v minulosti nezachycuje. [14] [15]

5 SROVNÁNÍ TYPŮ ZÁLOH

Zálohování je zaměřeno na prevenci proti ztrátě dat. Cílem je zajištění dat proti ztrátě nebo poškození. V ideálním případě je záloha provedena na fyzicky odděleném médiu. Jedním z nejdůležitějších atributů je čas, proto uživatelé požívají různé typy zálohovacích strategií. Jednotlivé zálohovací strategie obsahují ještě další vlastnosti, které ovlivňují výběr. V následujících kapitolách bude proveden náhled na vlastnosti jednotlivých archivačních strategií.

5.1 Nestrukturovaná záloha

Jednoduché kopírování dat na zálohovací médium. Prakticky se ale tento způsob nevyužívá, snad jen v domácnostech nebo jen jako dočasná záloha.

Výhody

- Snadné použití bez nutnosti speciálního softwarového vybavení. Stačí použít běžné kopírování souborů.
- Zálohu lze provést na libovolné médium.

Nevýhody

- Velké množství médií.
- Minimum informací o záloze.
- Je obtížné provést obnovu celé souborové struktury.

5.2 Úplná záloha

Základní zálohovací strategie. Využívá se samostatně nebo v kombinaci s jinými zálohovacími strategiemi. V průběhu zálohování jsou ukládány vždy všechny soubory.

Výhody

- Jednoduchá implementace.
- Snadná obnova kompletní souborové struktury z libovolné verze zálohy. Vždy se jedná o jediný archiv.
- Nezávislost na historii záloh.

- Výhodné pro kombinaci s jinými zálohovacími strategiemi.

Nevýhody

- Časově náročné. Vždy jsou zálohovány všechny soubory, i ty, které nebyly změněny.
- Velikost zálohy. Protože jsou vždy zálohována všechna data, jsou také vysoké nároky na velikost archivačního média.

5.3 Přírůstková záloha

Přírůstková záloha je používána v kombinaci s úplnou zálohou. Zálohuje pouze ty soubory, které byly změněny v době od poslední plné nebo přírůstkové zálohy. Před zahájením přírůstkových záloh se provede úplná záloha.

Výhody

- Menší množství dat. Zálohují se jen nové a změněné soubory.
- Rychlost provedení zálohy. Jestliže je prováděna změna jen na malém množství souborů, je množství zálohovaných souborů výrazně menší a tím i rychlejší než u plné zálohy.
- Nižší nároky na velikost archivačního média.

Nevýhody

- Závislost na historii. Pro kompletní obnovu celé souborové struktury je nutno vyhledávat v několika archivech.
- Komplikovaná implementace obnovy dat.
- Při poškození některého archivu nelze provést obnovu celé souborové struktury.

5.4 Rozdílová záloha

Rozdílová záloha je používána v kombinaci s úplnou zálohou. Zálohuje pouze ty soubory, které byly změněny v době od poslední plné zálohy. Před zahájením rozdílových záloh se provede úplná záloha.

Výhody

- Jednodušší proces obnovy, než u přírůstkové zálohy. Pro úplnou obnovu celé souborové struktury stačí poslední úplná a rozdílová záloha.
- Menší množství zálohovaných souborů než při úplné záloze.
- Rychlejší proces zálohování než při úplné záloze. Zálohuje se méně souborů.

Nevýhody

- Vyšší nároky na velikost archivačního média než u přírůstkové zálohy.
- Časově náročnější než u přírůstkové zálohy.

5.5 Zrcadlová záloha

Používá se samostatně nebo v kombinaci s jinými strategiemi. Zajišťuje synchronizaci změn v záloze. Při zálohování jsou přenášeny pouze změněné soubory od poslední zálohy.

Výhody

- Malé množství zálohovaných souborů. Přenášejí se jen změny.
- Rychlost provedení zálohy.
- Malé nároky na velikost archivačního média. Změna souboru nezpůsobuje zvyšování množství souborů v archivu.
- Snadná obnova kompletní souborové struktury.

Nevýhody

- Neobsahuje historii záloh. Obsahuje vždy jen zálohu posledního stavu.

5.6 Reverzně přírůstková záloha

Použití reverzně přírůstkové zálohy se realizuje v kombinaci se zrcadlovou zálohou. Uchovává historii provedených změn.

Výhody

- Snadná obnova kompletní souborové struktury k poslednímu stavu.
- Malé množství zálohovaných souborů. Přenášejí se jen změny.

- Rychlost provedení zálohy.
- Srovnatelná s přírůstkovou strategií záloh.

Nevýhody

V případě reverzně přírůstkové zálohy jsou nevýhody vztaženy převážně k historii záloh a obnově některého z předchozích stavů (ne posledního stavu).

- Závislost na historii při obnově některého předchozího stavu. Pro kompletní obnovu celé souborové struktury je nutno vyhledávat v několika archivech.
- Komplikovaná implementace obnovy dat při obnově některého předchozího stavu.
- Při poškození některého archivu nelze provést obnovu celé souborové struktury při obnově některého předchozího stavu.

5.7 Průběžná ochrana dat

Průběžná ochrana nezalohuje soubory způsobem jako ostatní zálohové strategie. Zálohuje pouze jednotlivé byty nebo bloky, které byly změněny.

Výhody

- Okamžitá záloha ihned při změně.
- Zálohuje pouze jednotlivé byty nebo bloky, které byly změněny.
- Umožňuje získat obraz dat v minulosti.

Nevýhody

- Obtížná implementace. Vyžaduje sofistikovaný softwarový nástroj.
- Vyšší pořizovací náklady na software, než jiné zálohové strategie.

6 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY

6.1 Online zálohování

Na internetu jsou k dispozici různé služby, které nabízí online úložiště a umožňují zálohování a synchronizaci dat. Jsou nabízeny služby v různém rozsahu a některé i zcela zdarma.

Většina služeb umožňuje nejen zálohování souborů, ale také jejich sdílení nebo publikování na internetu. K úložnému prostoru je zde možné často přistupovat přímo přes webové rozhraní. Tato vlastnost se hodí při manuálním umístění souborů na online úložiště. K souborům potom máme přístup z kteréhokoliv počítače připojeného k internetu.

Pokud ale chceme služby používat pro automatické zálohování souborů, je nutná instalace softwaru, který nám umožní integraci úložiště do systému a proces zálohování plánovat. Příslušný software je někdy poskytován zdarma, jindy za poplatek, na stránkách dané služby. Obvykle služba poskytuje rovněž určitý prostor pro zálohovaná data zdarma. Informace o kapacitě zdarma poskytovaného prostoru i možnosti využití služby pro automatické zálohování jsou uvedeny v následujícím přehledu (Tab. 2).

Tab. 2. Někteří poskytovatelé služeb on-line úložiště.

Poskytovatel	Windows	Linux	Mac	Šifrování	NetDrive	Synchronizace	Autodetekce změn	Úložiště zdarma	Maximální velikost souboru	Podpora externích disků
ADrive	ano	ano	ano	placeno	placeno	placeno		50 GB	2 GB	
Barracuda Backup service	ano	ano	ano	ano	ano		ano	jen komerční	bez limitu	

Poskytovatel	Windows	Linux	Mac	Šifrování	NetDrive	Synchronizace	Autodetekce změn	Úložiště zdarma	Maximální velikost souboru	Podpora externích disků
Dropbox	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	2 GB	300 MB	ano
Memopal	ano	ano	ano	ano		ano		3 GB	5 GB	
SkyDrive	ano	ne	ne	ano	WebDAV	ano	ano	25 GB		
XBox	ano	ne	ne	ano	ne	dle volby		G GB	1 GB nebo 2 GB	

Umístění zálohovaných souborů na online úložiště však může přinášet i určitá rizika. Je daná služba skutečně spolehlivá? Nedojde vinou jejího provozovatele k úniku dat? To jsou otázky, na které nám mohou odpovědět například reference uživatelů služby. Určitým vodítkem jsou i její placené verze. Provozovatel, který poskytuje prostor zdarma spíše jako lákadlo na placenou verzi, si jistě nedovolí bezdůvodně hazardovat s daty uživatelů. V neposlední řadě je nutné věnovat pozornost možnostem šifrování zálohovaných dat. [13]

Princip fungování takové služby je následující: uživatel dostane přidělen prostor na disku, kam si můžete uložit své soubory. Různé služby nabízí různé funkce navíc a různou kapacitu úložného prostoru. Základním rozhraním je WWW. Někde je možnost přistupovat ke svým datům přes FTP, někde lze prostor mapovat jako sdílený disk prostřednictvím WebDAV. Někde lze soubory vystavit veřejně ke stahování, jinde jsou nabízeny ještě jiné doplňky, ale princip je v zásadě stejný: Data jsou uložena na disku poskytovatele služby.

Samotná synchronizace na desktopu je prováděna za pomoci programu, který je doinstalován na počítač. Tento program má obvykle nastavenou určitou složku v souborovém systému, kterou na pozadí synchronizuje s úložištěm na internetu.

6.2 Zálohování systému za chodu

Pro zálohování jako takové existuje řada podpůrných programů. Ve většině případů je při zálohování prováděna kopie souborů. Je to jednoduché a plně dostačující pro zálohování domácího počítače nebo pracovní stanice. Během zálohování má uživatel obvykle vypnuté ostatní programy a nedochází k problémům s kopírováním výhradně otevřených souborů. Tento problém nastává na serverových stanicích, kde je nezbytné zajistit nepřetržitý provoz a běh důležitých aplikací. Mohou zde být a obvykle také jsou soubory otevřené ve výhradním módu a jiná aplikace je nemá přístupné.

Pro zálohování takových systémů se využívá metody stínové kopie. Touto metodou je možné provádět kopie například otevřených databázových souborů, nebo celých diskových svazků. Znamená to, že je možné provést identický obraz celého disku za chodu, což sebou přináší možnost jednoduchého obnovení celého systému v případě poruchy.

Celá operace zálohy za chodu nějakou chvíli trvá. Od několika minut až po hodiny. Přesto program vytvoří přesný obraz disku, jaký byl v okamžiku spuštění. Ať už s ním během zálohování děláme cokoli.

Při spuštění zálohování přikáže aplikace operačnímu systému, aby uložil všechna data, která si drží v paměti, na disk. Poté se napojí na diskový ovladač. Tak totiž může kontrolovat každý přístup na disk. A zahájí kopírování pěkně sektor za sektorem. Jakmile se objeví požadavek na zápis na disk v místě, které ještě nebylo zálohované, tak tento sektor přednostně zálohuje a pak teprve zápis povolí. [12]

Výhody vytváření záložních stínových kopií:

- Aplikace mohou pokračovat v zápisu dat na svazek i během zálohování.
- Do zálohy jsou zahrnuty i otevřené soubory.
- Záložní kopie lze vytvářet kdykoli, aniž by tím docházelo k omezování činností uživatelů.

6.3 Softwarové vybavení pro zálohování

Tato kapitola seznamuje s vybranými programy pro zálohování dat na osobních počítačích. Ve výběru jsou zástupci komerčních produktů, ale také produktů poskytovaných zdarma.

6.3.1 Windows Backup

Software je poskytován společně se systémem Windows. Umožňuje archivaci vybraných souborů a složek z pevného disku. Obsahuje všechny základní zálohovací strategie a některé další.

- Zálohové strategie – kopírováním, denní zálohování, rozdílové zálohování, přírůstkové zálohování, normální zálohování
- Podpora stínové kopie svazku.
- Využívá systému automatického obnovení systému (ASR) k uložení a obnovení všech systémových souborů a nastavení konfigurace, potřebných k zotavení v případě úplného selhání systému.
- Podporuje plánování spouštění záloh pro automatizaci.

6.3.2 CobianBackup

Velmi vydařený software určený pro automatickou i ruční zálohu souborů a složek. Zálohy lze ukládat na pevný disk, externí disk, na sdílené úložiště v síti nebo na FTP server. Aplikace umožňuje plánování úloh zálohování a lze ji spouštět také jako službu.

Software je poskytován jako freeware. [18]

Vlastnosti

- Podpora základních zálohovacích strategií (úplná, přírůstková, rozdílová)
- Podpora lokálních sítí a FTP
- Podpora komprese ZIP a ZIP64 s možností šifrování archivu
- Možnost definice filtrů pro zálohované soubory a složky
- Podpora spouštění skriptů před a po zálohování
- Zaslání chyb na e-mail

Nevýhody

Asi jediným negativem je absence nástroje pro jednoduchou obnovu. Je obsažen pouze dekomprimátor, ale bez podpory přírůstkových a rozdílových záloh.

6.3.3 WinRAR

Program WinRAR patří do skupiny komerčních programů. Je primárně určen pro kompresi souborů a obsahuje velmi kvalitní kompresní algoritmus RAR. Nicméně díky možnostem spouštění komprese z příkazové řádky, umožňuje provádět plánované zálohy.

Vlastnosti

- Kompletní podpora RAR a ZIP archivů.
- Podpora rozbalování CAB, ARJ, LZH, TAR, GZ, ACE, UUE, BZ2, JAR, ISO, 7Z, Z archivů.
- Podporuje soubory a archivy o velikosti až 8.589 miliard GB.
- Podpora vlastností NTFS a názvů souborů v Unicode.
- Podpora šifrování pomocí šifry AES se 128bitovým klíčem.
- Podpora samo-rozbalovacích archivů. [19]

Nevýhody

Umožňuje pouze úplnou zálohovací strategii.

6.3.4 Amanda

Program Amanda je open source nástroj, který umožňuje zálohovat data uložená na více počítačích v síti. Používá model klient-server, kde server kontaktuje každého klienta pro provedení záloh v plánovaném čase. Díky svým vlastnostem je tento program využíván spíše pro zálohování serverů.

Vlastnosti

- Multiplatformní nástroj. Je podporován na systémech Windows a na UNIX nebo Linux založených systémech.
- Inteligentní plánovač pro optimalizaci využití výpočetních zdrojů [20]

6.4 Archivační média

Archivace neprováděna na archivační média. Jejich volba závisí na různých kritériích např. cena, životnost, skladovatelnost atp. Pro archivaci jsou používána média:

- Magnetické pásky – Vysokokapacitní paměťové médium, pro použití na běžném počítači nepraktické. Je využíváno spíše správci serverů pro zálohování velkých objemů dat.
- CD-R, CD-RW – často používané optické médium, ale z důvodu kapacity je vytlačováno DVD disky. Médium je citlivé na poškození povrchu záznamové plochy.
- DVD-R, (+RW, -RW) - nástupce CD-R/RW s vyšší kapacitou. Opět se jedná o optické médium, takže je citlivé na poškození povrchu záznamové plochy.
- Výměnný disk (JAZZ, ZIP, a jiné) – výměnný disk s vyšší kapacitou. Ve své podstatě se jednalo o obdobu diskety. Po nástupu levných vypalovacích mechanik optických disků na ústupu.
- Další pevný disk (HDD) - další disk přináší velkou kapacitu a rychlost. Protože disk je umístěn stále na stejném počítači, nebezpečí ztráty dat je stále hrozbou z důvodu vysokého rizika současného poškození obou disků.
- Disk na jiném počítači v lokální síti – výhodná varianta pro zálohování za využití kapacit disků. Protože disk se i fyzicky nachází jinde, zvyšuje se významně zabezpečení dat proti poškození.
- Paměti typu FLASH – v dnešní době se jedná o přijatelnou variantu přenosného paměťového média s relativně vysokou kapacitou, využívaného hlavně pro přenos dat. Cena je přijatelná pro běžné použití i jako záložní médium.
- On-line úložiště – je dnes velmi moderní médium. Paměťová kapacita je poskytována jako služba. Existují i varianty poskytované zdarma. Velkou výhodou je, že jsou dostupná v rámci sítě internet kdekoli. Je zde ale relativně vysoké riziko zneužití dat prolomením bezpečnostních opatření. Podrobnosti viz kapitola (6.1).

Čitelnost záznamu

Důležitou vlastností médií je, po jakou dobu umožní uchovat záznam v čitelné formě. Dobu čitelnosti ovlivňují různé faktory okolního prostředí. Nejdůležitějšími jsou teplota a vlhkost. U optických médií přibývají ještě světelné podmínky. Životnost záznamu na médiích je obvykle mnohem lepší v optimálních podmínkách tj. teplota 25°C a vlhkost 50%. Obvykle vyžadovaná trvanlivost záznamu v řádu desítek let je fakticky nadhodnocená, neboť kritickým faktorem je dostupnost čtecího hardwaru [16]. Následující tabulka (Tab. 3) zobrazuje přehled životností některých médií:

Tab. 3. Životnost médií

Záznamové médium	Životnost
CD-ROM	5-20 let
Pevný disk	5-10 let
Magnetická páska	2-30 let
Magnetooptické disky (MO)	10-90 let

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 SOFTWARE PRO ZÁLOHOVÁNÍ

7.1 Definice a cíle

Cílem práce je vytvořit program, který bude provádět zálohování a následnou obnovu vybraných souborů a adresářů. Důraz je kladen především na to, aby velikost zálohy byla co nejmenší. Tedy, aby program využíval dat z předchozích záloh a nezálohoval zbytečně data, která se od poslední zálohy neměnila.

7.1.1 Charakteristika

Program implementuje vlastní algoritmus pro zálohování složek a souborů v nich umístěných.

Algoritmus umožňuje obnovu do kteréhokoliv stavu, v němž byla záloha provedena. Pro tento účel je nezbytná evidence verzí zálohovaných souborů v archivu.

Návrh je zaměřen na to, aby množství zálohovaných dat bylo co nejmenší.

Systémové vlastnosti

- Navržený algoritmus je nutné realizovat ve vhodném programovacím prostředí.
- Výsledný program musí být schopen pracovat pod operačním systémem MS Windows.

Vlastnosti vlastního algoritmu

- Archivuje pouze binárně rozdílné soubory.
- Uchovává si informace o všech originálních souborech.
- Může být použito jen úsporné zálohování (nevýhoda – nutno uchovávat celou historii).
- Může být použito v kombinaci s úplným zálohováním.
- Nelze použít rozdílové ani přírůstkové zálohování.

Další funkce programu

- Zobrazení informací o průběh zálohy.
- Možnost zápisu logu během procesu zálohy pro možnost detekce chyb.

- Možnost definování masky pro výběr povolených typů souborů zálohy.
- Možnost definovat masku výjimek zakázaných typů souborů zálohy.
- Rekurzivní procházení struktury disku.
- Možnost parametrického spouštění z příkazové řádky.
- Umožněn stejný postup obnovy pro všechny typy záloh.
- Součástí je dokumentace formou nápovědy.

7.2 Volba nástrojů a komponent

Tvorba počítačového softwaru může být velmi složitým procesem. Tento proces lze do jisté míry ovlivnit použitím existujících komponent a volbou programovacího jazyka. Zatímco komponenty snižují rozsah vývojových prací, programovací jazyk zase ovlivňuje produktivitu programátorů.

7.2.1 Vývojový nástroj a programovací jazyk

Jako vývojový nástroj bylo zvoleno Microsoft Visual Studio a programovací jazyk C#. Spolu s platformou .NET se jedná velmi mocný nástroj, umožňující snadný a rychlý vývoj softwarových řešení díky propracované dokumentaci a podpoře technologií.

Volba programovacího jazyka je velmi důležitou částí přípravy vývoje software. Programovací jazyk, v kterém bude program implementován, by měl programátor velmi dobře znát, neboť s ním bude pracovat od začátku do konce tvorby programu nebo systému. Studie ukazují, že volba programovacího jazyka výrazně ovlivňuje nejen produktivitu programátorů, ale mnoha způsoby také kvalitu kódu. Programátoři jsou výkonnější, pokud používají důvěrně známý programovací jazyk. [7]

7.2.2 SQLite

Z důvodu nezbytné evidence verzí záloh souborů a z důvodu nutnosti realizace vyhledávacích rutin, které jsou klíčové pro možnost obnovování libovolné verze souborů, byla zvolena připojitelná databáze SQLite.

SQLite je relační databázový systém obsažený v relativně malé knihovně napsané v jazyce C. SQLite je vyvíjen D. Richardem Hippem a šířen pod licencí public domain.

Na rozdíl od databází založených na principu klient-server, kde je databázový server spuštěn jako samostatný proces, je SQLite pouze malá knihovna, která se přilinkuje k aplikaci a pomocí jednoduchého rozhraní ji lze začít využívat. Každá databáze je uložena v samostatném souboru, kde se data ukládají za použití jednoduchého primárního klíče do stejně velkých bloků. Používá hašovací techniky pro rychlý přístup k datům při vyhledávání podle klíče. Základní vlastnosti SQLite jsou:

- V SQLite je implementován téměř celý standard SQL-92.
- Databázi SQLite lze použít v různých programovacích jazycích například C, C++, Delphi, Java, Lua, PHP, Python, Perl, Ruby, Tcl.
- Předkompilované knihovny jsou k dispozici pro operační systémy Linux, Mac OS X a Windows.

7.2.3 Finisar.SQLite

Jedná se o knihovnu implementující ADO.NET Data Provider pro práci s databází SQLite na platformě .NET. Díky implementaci pro ADO.NET umožňuje snadné použití v .NET aplikacích. Programátoři proto mohou pracovat s touto databází stejným způsobem jako s databázovými servery Microsoft SQL, ORACLE a jinými.

Tato knihovna je šířena pod licencí BDS (Berkeley Software Distribution).

7.2.4 DotNetZip Library

DotNetZip je jednoduchá, volně šiřitelná knihovna a sada nástrojů pro manipulaci se soubory nebo složkami v ZIP archivech.

Knihovna je šířena pod licencí Microsoft Public License (Ms-PL).

7.2.5 HelpMaker

HelpMaker je aplikace, která umožňuje vytváření souborů nápovědy bez použití nákladného textového procesoru a bez nutnosti spravovat více zdrojových souborů. HelpMaker umožňuje vytvářet WinHelp, RTF dokumenty a HTML soubory nápovědy. Program je šířen jako Freeware. Je povoleno ho použít pro jakýkoliv účel včetně komerčních aplikací.

7.3 Projektová dokumentace

Vývoj software jde velmi rychle kupředu. Ze zkušeností víme, že pro dobrý produkt musí existovat dobrá dokumentace, stavba musí mít dobře připravené plány, aby ji dělníci postavili dobře, součástky do různých zařízení musí být vyrobeny ze správného materiálu přesně podle dané specifikace. Není tomu jinak ani u programování software. Také zde jsou dnes již navrženy postupy pro vhodnou tvorbu a dokumentování.

Výsledkem snažení analytiků a designerů, kteří v průběhu 80. a 90. let vytvářeli metody, které by umožnili popsat analýzu a zdokumentovat navrhovaný software, je modelovací jazyk UML. Je to jazyk pro vizualizaci, specifikaci, stavbu a dokumentaci softwarových systémů. Součástí vizualizace jazyka UML je nejčastěji sběr požadavků, diagramy případů použití, aktivit, stavové diagramy, strukturální návrh. [5]

Z důvodu potřeby vhodné dokumentace implementovaného software je v této práci použito některých možností jazyka UML.

7.4 Sběr požadavků

Sběr požadavků je důležitou výchozí fází každého projektu. Požadavky slouží pro určení funkcionality vytvářeného systému a jsou důležité pro úspěch projektu. Je to vyjádřením přání zadavatele. Požadavky mohou vznikat popisem zadavatele, během rozhovoru analytika se zadavatelem, z popisu chování podobného systému, případně jiným způsobem.

7.4.1 Funkční požadavky

Požadavky na funkce a služby aplikace jsou funkční požadavky. Obvykle zadavatel definuje funkce, které od systému očekává. Následující tabulka (Tab. 4) zobrazuje seznam funkčních požadavků pro zálohovací aplikaci.

Tab. 4. Tabulka funkčních požadavků

Požadavek	Popis
R101: Zálohování souborů	Aplikace musí umožnit zálohování souborů a jejich umístění ve struktuře složek.
R102: Obnova souborů	Aplikace musí umožnit obnovu souborů do původní struktury složek.

Požadavek	Popis
R103: Minimální velikost zálohy	Musí existovat algoritmus, který bude zálohovat pokud možno co nejmenší množství souborů, aby záloha byla co nejmenší.
R104: Komprese zálohy	Možnost komprese zálohy např. ZIP.
R105: Historie verzí záloh	Musí být umožněno uchování změn všech souborů.
R106: Obnova libovolné verze zálohy	Musí být umožněna obnova z libovolné verze zálohy.
R201: Typ zálohy ÚPLNÁ	Implementace úplné zálohy.
R202: Typ zálohy PŘÍRŮSTKOVÁ	Implementace přírůstkové zálohy.
R203: Typ zálohy ROZDÍLOVÁ	Implementace rozdílové zálohy.
R204: Typ zálohy ÚSPORNÁ	Implementace vlastního algoritmu zálohy.

7.4.2 Nefunkční požadavky

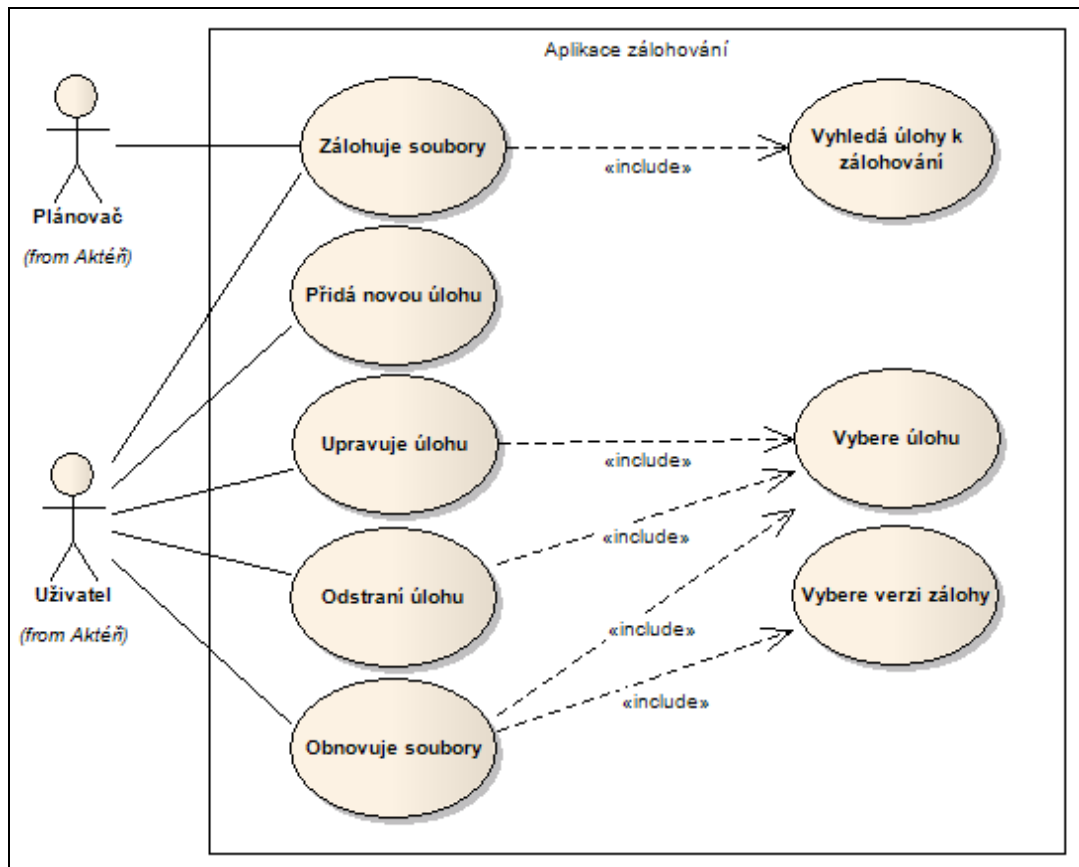
Nefunkční požadavky nesouvisí s funkcemi z pohledu uživatele. Definují různé omezující podmínky například legislativní, typ aplikace, programovací jazyk a jiné. Následující tabulka (*Tab. 5*) zobrazuje nefunkční požadavky pro zálohovací aplikaci.

Tab. 5. Tabulka nefunkčních požadavků

Požadavek	Popis
Operační systém	Aplikace bude provozována pod operačním systémem Microsoft Windows.

7.5 Případy užití

Jako část jazyka UML, diagram případu užití pomáhá upřesnit požadavky kladené na software a definovat uživatele aplikace a hranice aplikace.



Obr. 6. Diagram případů užití

Na obrázku (Obr. 6) je znázorněn diagram případů užití, z něhož je patrné, že aktéři v případě aplikace pro zálohování budou dva.

- Uživatel – běžný uživatel používající aplikaci.
- Plánovač – v tomto případě například plánovač systému Microsoft Windows pro zajištění pravidelného automatizovaného zálohování.

Z diagramu je rovněž patrné rozdělení rolí pro aktéry „Uživatel“ a „Plánovač“. Zatímco aktér „Uživatel“ může provádět jakoukoliv činnost, aktér „Plánovač“ smí pouze spustit již definované úlohy zálohování.

7.5.1 Scénář případu užití „Zálohuje soubory“

Tab. 6 Tabulka případu užití „Zálohuje soubory“

UC01: „Zálohuje soubory“
Popis: Případ užití zajišťuje funkci spuštění procesu zálohování. Je tedy jednou z nejdůležitějších částí aplikace pro zálohování.
Aktéři: Uživatel, Plánovač
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> Existuje alespoň jedna úloha povolená k zálohování.
Scénář: <ol style="list-style-type: none"> Případ užití začíná, když uživatel spustí zálohování, nebo je zálohování spuštěno z plánovače úloh. Program vytvoří nové vlákno pro zálohovací proces. include: Vyhledá úlohy k zálohování <ol style="list-style-type: none"> Když existuje povolená úloha <ol style="list-style-type: none"> Provede zálohování Posune se na další úlohu Pokračuje bodem 3.1. Ukončí vlákno Případ použití končí.
Výstupní podmínky: Povolené úlohy jsou dokončeny, nebo byly přerušeny.

7.5.2 Scénář případu užití „Obnovuje soubory“

Tab. 7 Tabulka případu užití „Obnovuje soubory“

UC02: „Obnovuje soubory“
Popis: Případ užití zajišťuje funkci spuštění procesu obnovy.
Aktéři: Uživatel
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> Existuje úloha Existuje archiv Existují verze zálohy v archivu

Scénář:

1. Příklad použití začíná po spuštění programu, když uživatel chce provést obnovu.
2. include: Vybere úlohu
3. include: Vybere verzi zálohy
4. Uživatel zvolí obnovení
5. Program zobrazí dialog voleb pro obnovení
6. Uživatel nastaví volby obnovení
7. Uživatel spustí obnovu
8. Program provede obnovu
9. Příklad použití končí.

Výstupní podmínky: Obnovení je dokončeno, nebo přerušeno.

7.5.3 Scénář případu užití „Přidá úlohu“

Tab. 8 Tabulka případu užití „Přidá úlohu“

UC03: „Přidá úlohu“
Popis: Umožní uživateli vytvořit novou úlohu pro zálohování.
Akteři: Uživatel
Vstupní podmínky: nejsou
<p>Scénář:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Příklad použití začíná, když uživatel zvolí přidání nové úlohy. 2. Program zobrazí dialog s možnostmi pro novou úlohu. 3. Uživatel vyplní údaje. 4. Když uživatel zvolí „storno“, <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Pokračuje bodem 8. 5. Program provede kontrolu hodnot. 6. Když není některá volba v pořádku, <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Program zobrazí upozornění. 6.2 Pokračuje bodem 3. 7. Program uloží volby nastavení. 8. Příklad použití končí.
Výstupní podmínky: Je nebo není založena nová úloha pro zálohování.

7.5.4 Scénář případu užití „Upravuje úlohu“

Tab. 9 Tabulka případu užití „Upravuje úlohu“

UC04: „Upravuje úlohu“
Popis: Umožní uživateli měnit volby úlohu pro zálohování.
Aktéři: Uživatel
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> • Je vybrána úloha zálohování
Scénář: <ol style="list-style-type: none"> 1. Případ použití začíná, když uživatel vybere úlohu v seznamu úloh. 2. Uživatel provede změnu některé volby. 3. Program provedenou změnu uloží. 4. Případ použití končí.
Výstupní podmínky: Provedené změny jsou uloženy

7.5.5 Scénář případu užití „Odstraní úlohu“

Tab. 10 Tabulka případu užití „Odstraní úlohu“

UC05: „Odstraní úlohu“
Popis: Umožní uživateli vymazat úlohu ze seznamu úloh
Aktéři: Uživatel
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> • Existuje alespoň jedna úloha. • Je označena úloha k odstranění.
Scénář: <ol style="list-style-type: none"> 1. Případ použití začíná, když označí úlohu a stiskne tlačítko „Odstranit“. 2. Program odstraní záznamy o úloze z konfigurace. 3. Program existující archiv ponechá beze změn. 4. Program uloží provedené změny. 5. Případ použití končí.
Výstupní podmínky: Úloha je odstraněna a změna je uložena

7.5.6 Scénář případu užití „Vyhledá úlohy k zálohování“

Tab. 11 Tabulka případu užití „Vyhledá úlohy k zálohování“

UC06: „Vyhledá úlohy k zálohování“
Popis: Program prochází úlohy a vybírá úlohy k zálohování
Aktéři: -
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> • Je spuštěno zálohování
Scénář: <ol style="list-style-type: none"> 1. Případ použití začíná, když je spuštěno zálohování. 2. Program zkontroluje, zda je úloha povolena k zálohování. 3. Když je povoleno úlohu spustit <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Program nastaví návratovou hodnotu na TRUE. 3.2 Pokračuje bodem 5. 4. Program nastaví návratovou hodnotu na FALSE. 5. Případ použití končí.
Výstupní podmínky: Vrací informaci o tom, zda je nebo není možné spustit zálohování.

7.5.7 Scénář případu užití „Vybere úlohu“

Tab. 12 Tabulka případu užití „Vybere úlohu“

UC07: „Vybere úlohu“
Popis: Slouží pro označení úlohy, se kterou bude prováděna nějaká oprava
Aktéři: Uživatel
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> • Existuje alespoň jedna úloha
Scénář: <ol style="list-style-type: none"> 1. Případ použití začíná, když je zobrazeno hlavní okno uživatelského rozhraní. 2. Uživatel označí úlohu, se kterou chce provádět nějakou operaci. 3. Program vyplní prvky formuláře úlohy údaji nastavenými pro vybranou úlohu. 4. Případ použití končí.
Výstupní podmínky: -

7.5.8 Scénář případu užití „Vybere verzi zálohy“

Tab. 13 Tabulka případu užití „Vybere verzi zálohy“

UC08: „Vybere verzi zálohy“
Popis: Umožní výběr verze zálohy pro obnovení.
Aktéři: Uživatel
Vstupní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> Existuje alespoň jedna úloha a alespoň jedna verze zálohy.
Scénář: <ol style="list-style-type: none"> Případ použití začíná, když uživatel vybere úlohu. Program vyplní seznam verzí záloh pro vybranou úlohu. Uživatel označí verzi zálohy, kterou požaduje obnovit. Program povolí tlačítko pro obnovení. Případ použití končí.
Výstupní podmínky: Je povoleno tlačítko pro spuštění obnovení verze zálohy.

7.6 Návrh datových struktur databáze

Návrh datové struktury je zaměřen na možnost evidence verzí v každém typu záloh s cílem realizace jednotné metody obnovy pro všechny typy záloh. Tato volba má opodstatnění především v tom, že není nutné pro proces obnovy implementovat rozdílné a svým způsobem velmi podobné algoritmy. Dalším výrazným argumentem je snížení pravděpodobnosti výskytu chyby, protože implementace obnovy je jen jedna.

Databáze archivu obsahuje dvě tabulky

- `BackupVersion` – Tabulka (Tab. 14) je zaměřena na uchování informací o provedených verzích záloh.
- `BackupFiles` – Tabulka (Tab. 15) shromažďuje informace o souborech v jednotlivých verzích záloh. Do tabulky jsou zapisovány pro každou verzi archivu informace o všech souborech. To umožní jednotnou implementaci obnovy pro všechny typy záloh, protože součástí záznamu dat o souboru je také informace o verzi archivu, ve které se fyzicky soubor nachází a umístění v ní.

Tab. 14. Popis tabulky BackupVersion databáze archivu

BackupVersion – tabulka pro uchování informací o verzi					
Atribut	PK ³	FK ⁴	Typ	Délka	Popis
BckVer	X		<i>DATE TIME</i>		Verze zálohy. Pro indikaci je použit čas.
BckType			<i>INT</i>		Typ zálohy 1. úplná 2. diferenciální 3. přírůstková 4. úplná
Kompres			<i>INT</i>		Typ komprese 0. bez komprese 1. komprese ZIP
BckDest			<i>TEXT</i>		Umístění archivu

Tab. 15. Popis tabulky BackupFiles databáze archivu

BackupFiles – tabulka pro uchování informací o souborech ve verzích záloh					
Atribut	PK ³	FK ⁴	Typ	Délka	Popis
BckVer	X	X	<i>DATE TIME</i>		Verze zálohy.
StoreVer	X		<i>DATE TIME</i>		Verze zálohy, ve které je soubor uložen.
Hash	X		<i>CHAR</i>	32	Digitální otisk souboru.
FileSrc			<i>TEXT</i>		Relativní cesta originálního umístění souboru.
FileBck			<i>TEXT</i>		Relativní cesta umístění souboru v archivu.

³ Primární klíč⁴ Cizí klíč

BackupFiles – tabulka pro uchování informací o souborech ve verzích záloh					
Atribut	PK ³	FK ⁴	Typ	Délka	Popis
FileSize			<i>UNSIGNED BIG INT</i>		Informace o velikosti souboru.
FileTimeChabge			<i>DATETIME</i>		Informace o čase změny souboru.
FileDel			<i>CHAR</i>	<i>1</i>	Indikace smazaného souboru 'D'.

7.7 Aktivita

Diagramy aktivit jsou vhodným nástrojem pro modelování programového procesu. Modelují procesy jako kolekce aktivit a přechodů mezi nimi. Popisují proces jako sekvenci dílčích aktivit a přechodů. Umožňují definovat zodpovědnost aktérů za jednotlivé aktivity formou tzv. plavečkových drah nebo také zobrazit paralelní větvení.

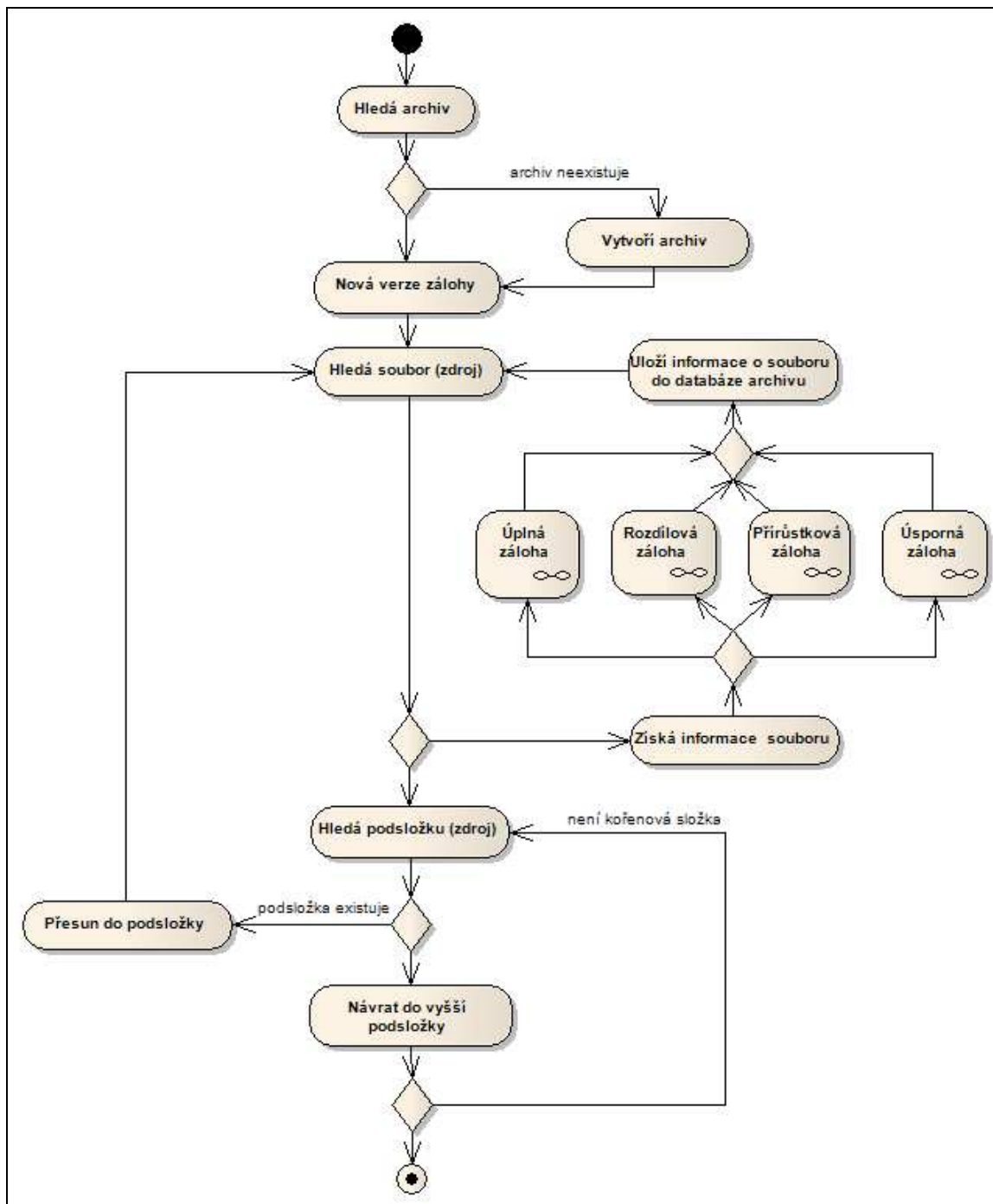
7.7.1 Záloha

Na obrázku (*Obr. 7*) je znázorněn základní diagram aktivit pro realizaci algoritmu zálohování. Algoritmus je navržen univerzálně, aby nebylo nutné znovu psát stejný kód pro různé typy záloh. Algoritmy pro jednotlivé typy záloh jsou popsány níže.

Základním předpokladem pro zálohování je realizace verzí záloh v rámci jednotlivých archivů. Proto je nutné nejprve ověřit existenci archivu v definované cestě pro uložení. Pokud archiv neexistuje, je nutné ho vytvořit. Jakmile archiv existuje, musí být založena nová verze zálohy.

Dále následuje obecný cyklus vyhledávání souborů pro archivaci a rekurzivní procházení složek ve struktuře disku. Nejprve jsou vyhledány všechny soubory v aktuální složce a poté se prochází jednotlivé pod-složky.

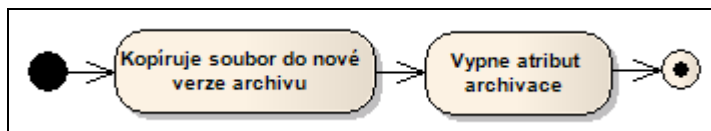
Pro každý nalezený soubor je poté volán algoritmus podle uživatelem zvoleného typu zálohování.



Obr. 7. Aktivita záloha

7.7.2 Úplná záloha

Jedná se o nejjednodušší variantu zálohy, ale také datově nejrozsáhlejší. Zobrazení algoritmu je provedeno na obrázku (Obr. 8). Samotná implementace vždy realizuje kopírování všech souborů do nové verze zálohy bez jakékoliv kontroly na to, zda je soubor změněn či nikoliv. Archivační bit je vypínán u všech souborů.

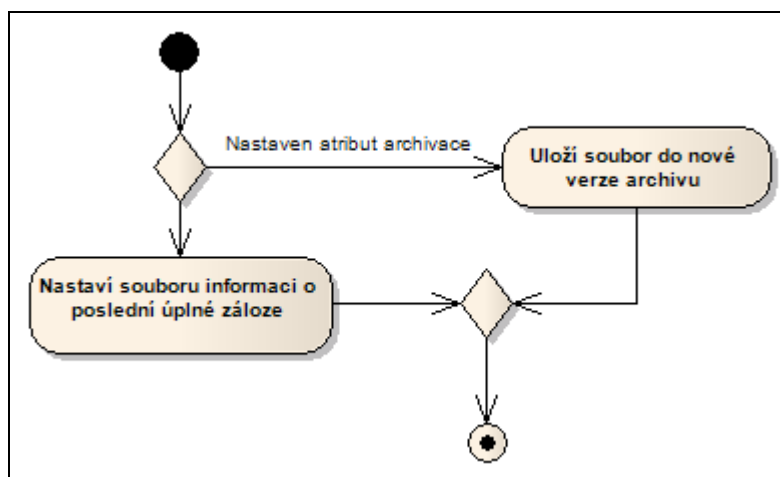


Obr. 8. Aktivita záloha – úplná

Současně je nastavena informace o archivovaném souboru a uložena do databáze archivu. V archivační databázi jsou uchovávány v každé verzi záznamy o všech souborech. Při obnovení souborů pro konkrétní verzi je pak snadné vyčíst z databáze archivu seznam souborů a jejich umístění.

7.7.3 Rozdílová záloha

Rozdílová záloha je již komplikovanější. Jelikož zálohuje pouze soubory změněné od poslední úplné zálohy. Je proto nutné zajistit vyhledání informace o tom zda soubor byl od poslední archivace změněn či nikoli.



Obr. 9. Aktivita záloha – rozdílová

Protože úplná archivace vypíná archivační bit, je této vlastnosti využito. Jsou zálohovány všechny soubory, které mají archivační bit nastaven. Pro určení, jestli byl soubor změněn, se využívá výhradně archivační bit a nezjišťuje se, jestli odpovídá délka nebo čas souboru apod. Po provedení zálohy není archivační bit vypínán. Algoritmus je zobrazen na obrázku (Obr. 9).

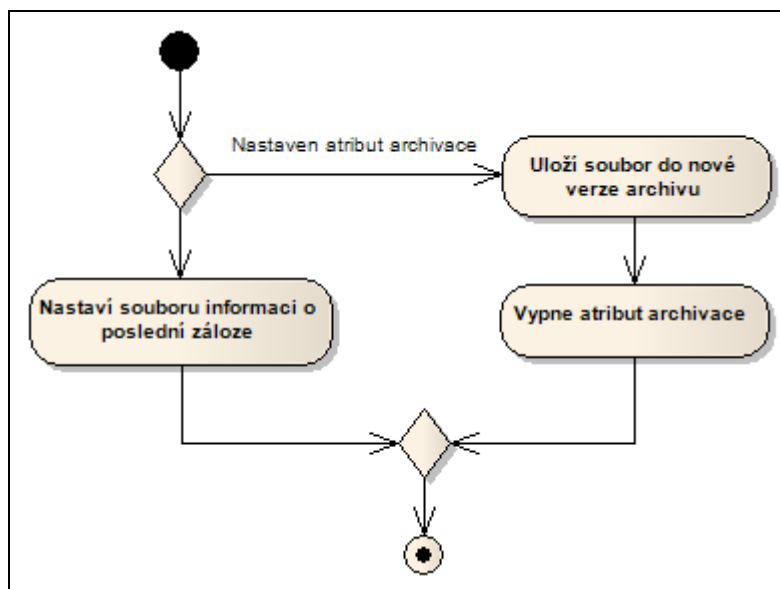
Během archivace jsou do databáze ukládány jak informace o zálohovaných souborech, tak o souborech, které nebyly změněny od poslední úplné zálohy. Nezměněné soubory

v databázi obsahují odkaz na úplnou verzi zálohy. Obnovovací algoritmus pak lze realizovat snadno a shodně, jako pro úplnou zálohu.

7.7.4 Přírůstková záloha

Algoritmus zobrazený na obrázku (Obr. 10) zobrazuje metodu přírůstkové zálohy. Protože při přírůstkové záloze jsou zálohovány jen změněné soubory od poslední zálohy, ať byla úplná nebo ne, bylo by nutné vyhledávat rozdíly ve více verzích archívu zpětně. Protože je vypínán archivační bit v každé verzi archívu, je namísto prohledávání verzí archívu, pro identifikace souborů určených k archivaci, použito právě kontroly nastavení archivačního bitu.

Jestliže je archivační bit nastaven, provede se záloha do nové verze archívu. Jestliže není nastaven, znamená to, že soubor nebyl změněn a do archívu se neukládá. Potom je zapotřebí nalézt verzi archívu, do které byl naposled soubor uložen. Do databáze archívu se pak uloží informace o poslední verzi archívu, ve které se soubor nachází. Protože během archivace jsou do databáze archívu ukládány jak informace o zálohovaných souborech, tak o souborech, které změněny nebyly, lze pro vyhledání poslední verze vyčíst informace pouze z předchozí verze archívu.

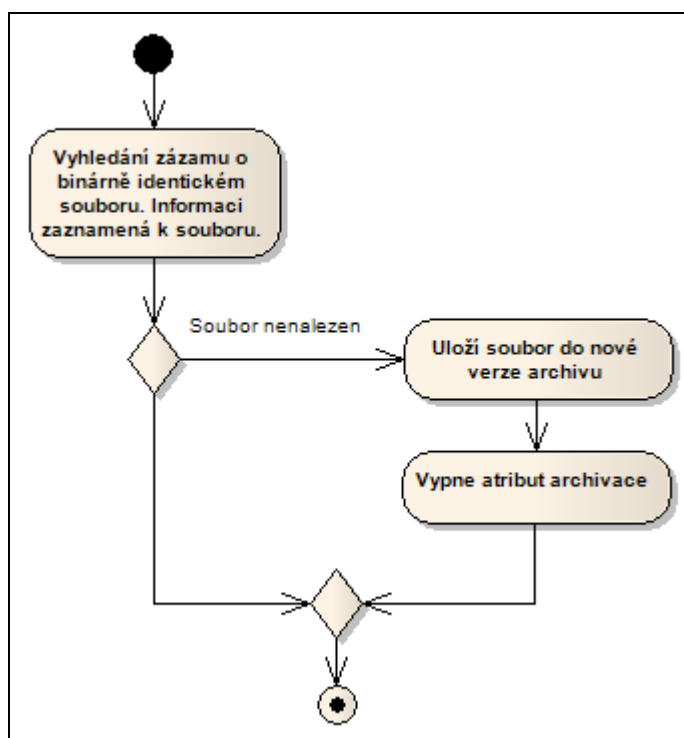


Obr. 10. Aktivita záloha – přírůstková

7.7.5 Úsporná záloha

Úsporná záloha je novým typem zálohování a pokouší se ještě více optimalizovat množství zálohovaných dat. Vychází přitom z předpokladu, že některé soubory se mohou na disku vyskytovat vícekrát a to v jednom čase na různých místech, nebo na stejném i různých místech v různém čase. Různým časem se rozumí doba, ve které byly vytvářeny jednotlivé verze archivu.

Jak je to realizováno? V principu obdobně jako přírůstková záloha. Jen se zde namísto kontroly archivačního bitu používá porovnání obsahu archivovaného souboru a souborů v archívu bez ohledu na jeho původní umístění a to na disku i v čase. Jednoduše řečeno, pokud se kdekoliv v archívu v kterékoliv verzi soubor již nachází, pak se nearchivuje. Jen se zaznamená do databáze archívu, ve které verzi archívu a pod jakým jiným názvem se nachází. Archivační bit souboru se po zálohování vypíná.



Obr. 11. Aktivita záloha – úsporná

Porovnání souborů se realizuje pomocí digitálního otisku, realizovaného funkcí MD5. Do databáze archívu se také ukládá pouze tento digitální otisk. Samotné porovnání se realizuje tak, že ze zálohovaného (změněného) souboru vypočítá funkcí MD5 digitální otisk a ten se pak vyhledává v databázi archívu. Pokud již existuje, zapíše se tato informace do databáze. Pokud ne soubor se kopíruje do nové verze archívu.

7.8 Základní informace o třídách

Třída CBackup

Základní třída, která implementuje proces zálohování včetně metod jednotlivých typů záloh. Popis významných metod je uveden v tabulce (Tab. 16).

Tab. 16. Popis metod třídy CBackup

Metoda	Popis
Execute	Metoda pro spuštění zálohování.
DoBackup	Rekurzivně volaná metoda. Zajišťuje prohledání celého souborového stromu.
DoBackupFull	Metoda implementující úplnou zálohu.
DoBackupDifferential	Metoda implementující rozdílovou zálohu.
DoBackupIncremental	Metoda implementující přírůstkovou zálohu.
DoBackupEconomical	Metoda implementující úspornou zálohu.

Třída CRestore

Základní třída, která implementuje univerzálně proces obnovy pro všechny typy záloh. Popis významných metod je uveden v tabulce (Tab. 17).

Tab. 17. Popis metod třídy CRestore

Metoda	Popis
Execute	Metoda pro spuštění obnovy.
RestoreFile	Metoda implementující obnovu jednotlivých souborů.

Třída CConfig

Třída pro správu konfigurace uložené v XML souboru.

Třída CRecVersion

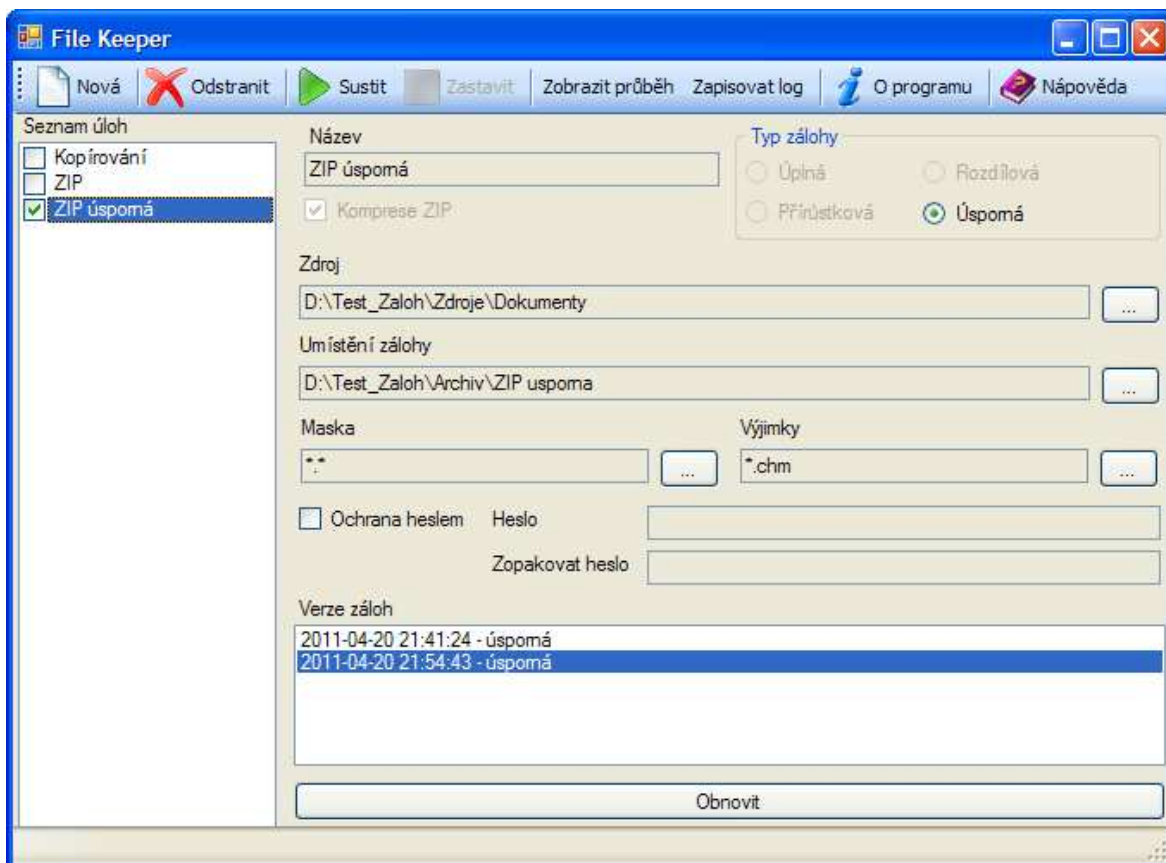
Třída reprezentující záznam v tabulce BackupVersion. Reprezentuje datovou vrstvu a slouží pro snadnou manipulaci se záznamy.

Třída CRecFile

Třída reprezentující záznam v tabulce BackupFiles. Reprezentuje datovou vrstvu a slouží pro snadnou manipulaci se záznamy.



7.9 Popis programu

Program pro zálohování je koncipován na několik částí. Obrazovka programu je zobrazena na obrázku (Obr. 12). V horní části se nachází nástrojová lišta s tlačítky pro obsluhu. Na levé straně je umístěn seznam úloh. Větší část zbylé plochy je obsazena ovládacími prvky pro nastavení voleb úloh. A nakonec ve spodní části je seznam verzí provedených záloh a tlačítko pro obnovení.



Obr. 12. Hlavní okno programu

Seznam úloh obsahuje zaškrtačací políčko, které určuje, zda je úloha povolena pro spuštění či nikoliv.

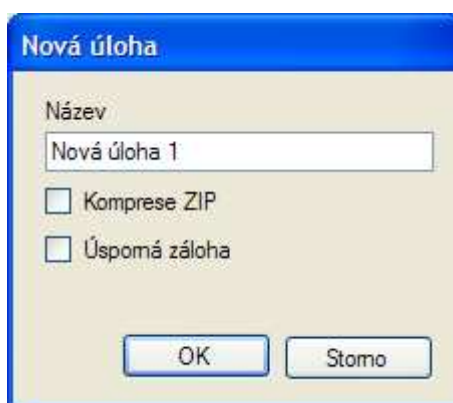
Spuštění úloh zálohování se provádí tlačítkem nástrojové lišty  „Spustit“. Běžící proces zálohování lze kdykoliv v průběhu přerušit tlačítkem nástrojové lišty  „Zastavit“.

7.9.1 Vytvoření nové úlohy

Vytvoření nové úlohy se provede stisknutím tlačítka „Nová“ v nástrojové liště. Program zobrazí dialog zobrazený na obrázku (Obr. 13).

Toto okno je velmi důležité, protože obsahuje volby, které později v nastavení úlohy nelze měnit.

- Komprese ZIP – definuje, že záloha bude komprimovaná.
- Úsporná záloha – definuje, že bude použit algoritmus úsporného zálohování. Úsporné zálohování v tomto programu nelze kombinovat s ostatními algoritmy zálohování.



Obr. 13. Nová úloha

7.9.2 Konfigurace úlohy

Konfigurace je prováděna přímo v hlavním okně programu viz obrázek výše (Obr. 12).

Typ zálohy

Zde je umožněno uživateli volit typ zálohovacího algoritmu. Změna zálohovací algoritmu je řízena programem tak, aby nebylo možné volit nelogické pořadí. Jestliže je zvolen algoritmus pro úspornou zálohu, nelze používat jiný typ algoritmu zálohování.

Zdroj

Zdroj definuje kořenovou složku na disku, která má být zálohována.

Umístění zálohy

Umístění zálohy definuje složku, kde bude vytvořen archiv verzí záloh zdroje.

Maska

Maska umožňuje zadávat hvězdičkovou konvencí filtr pro definici souborů, které mají být zálohovány například „*.doc“. Je umožněno použít více masek.

Výjimky

Opět se jedná o definici masky hvězdičkovou konvencí. Tentokrát se definuje maska souborů, které mají být ze zálohy vyloučeny.

Ochrana heslem

Jestliže je nastaveno zálohování s kompresí, je možné také použít ochranu heslem pro archivované verze záloh. Heslo se zadá do pole „Heslo“ a zopakuje se v poli „Zopakovat heslo“. Opakování hesla je zde z důvodu snížení chyby při zadání hesla v důsledku překlepu. Heslo je uloženo v konfiguraci programu v zašifrovaném tvaru pomocí šifrovacího algoritmu AES. Při obnově souborů ze zálohy je vyžadováno zadání hesla uživatelem.

7.9.3 Typy zálohy a zálohování

Program disponuje čtyřmi typy zálohovacích algoritmů

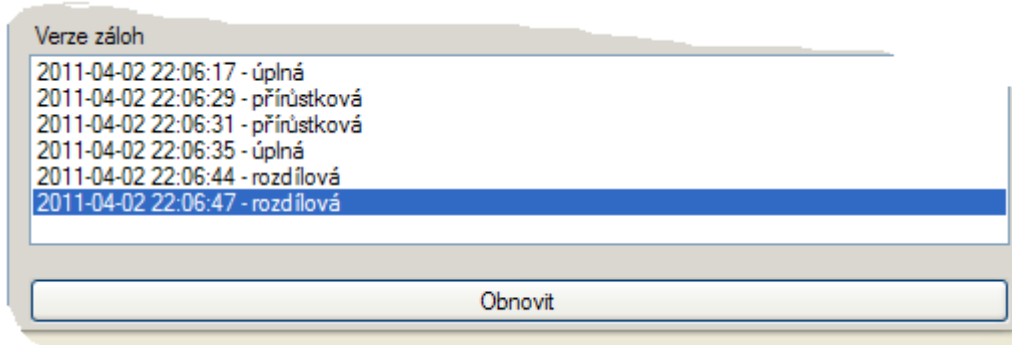
- úplné zálohování
- rozdílové zálohování
- přírůstkové zálohování
- úsporné zálohování

Úsporné zálohování je specifický zálohovací algoritmus zaměřený na minimalizaci množství zálohovaných souborů. Program si uchovává informace o zálohovaných souborech a v případě tohoto druhu zálohy provádí kontrolu na binární shodnost obsahu souboru. V případě shody například dvou souborů v různých umístěních zálohuje pouze jeden z nich.

7.9.4 Verze záloh a obnovení

Program eviduje verze záloh pro každý zálohovací algoritmus. Díky tomu lze snadno provést obnovu souborů z libovolné verze zálohy, bez nutnosti procházení jednotlivých úplných a změnových záloh.

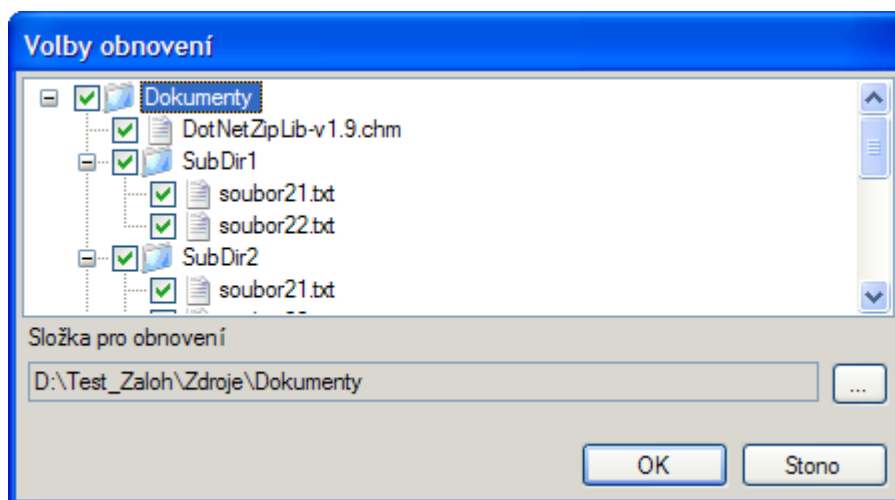
Každá verze je označena datem a časem kdy byla prováděna. Seznam verzí záloh je zobrazen na obrázku (*Obr. 14*).



Obr. 14. Evidence verzí záloh

Postup obnovení je následující

- Při obnovování souborů je nutno nejprve zvolit požadovanou verzi.
- Poté se stiskne tlačítko "Obnovit". Tím ale proces obnovy ještě není zahájen.
- Po stisknutí tlačítka "Obnovit" je zobrazen dialog, zobrazující ve stromové struktuře soubory, které jsou uloženy v archivu, vztažené k obnovované verzi. Dialog je zobrazen na obrázku (Obr. 15).

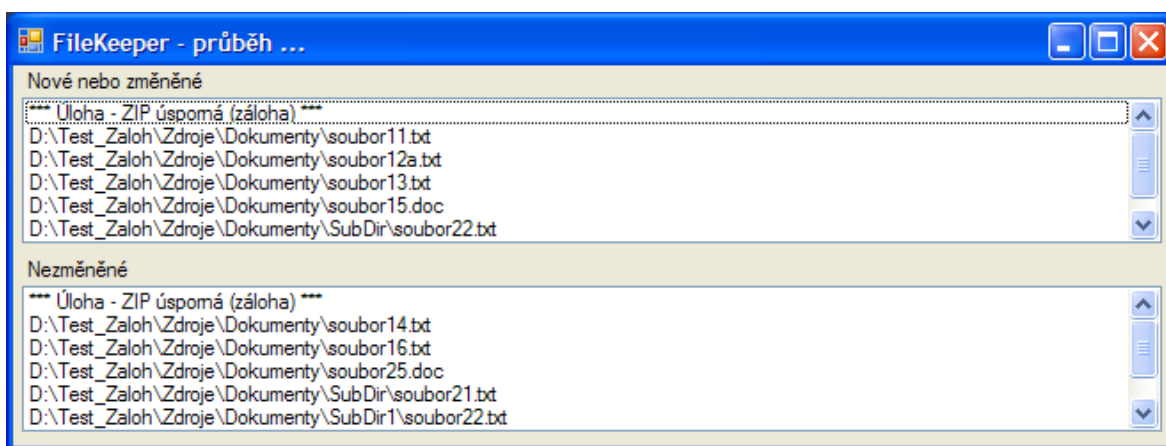


Obr. 15. Volby obnovení

- Uživatel zde může zvolit jen některé soubory pro obnovu zatržením ve stromové struktuře.
- Je také umožněno zvolit jinou cílovou složku pro obnovení, než byla původní.
- Po stisknutí tlačítka „OK“ je zahájen proces obnovy.

7.9.5 Zobrazení průběhu a logování

Program volitelně umožňuje zobrazení průběhu zálohování pomocí okna průběhu. Okno průběhu je zobrazeno na obrázku (Obr. 16). Okno je rozděleno na dvě části. Podle toho, zda se zálohuje nebo obnovuje, jsou v horní části zobrazeny informace o tom, zda je soubor přidán do zálohy nebo v případě obnovení, zda byl soubor obnoven ze zálohy. Ve spodní části jsou zobrazeny zase soubory, které nebyly zálohovány, protože již jsou obsaženy v archivu nebo nebyly obnoveny, protože jsou shodné jako v archivu.



Obr. 16. Okno průběhu zálohy nebo obnovení

Další možností zaznamenávání průběhu záloh a obnovy, které je možné využít pro pozdější analýzu, je pomocí zápisu informací do souboru tzv. log-soubor. Tento soubor se vytváří ve složce archivu. Opět se jedná o volitelnou funkci, takže pokud uživateli nevyhovuje, nemusí být použita.

7.9.6 Příkazová řádka

Aby bylo možno provést plánování pro automatizované provedení záloh nebo začlenění zálohy do nějakého skriptu, je umožněno automatické spuštění zálohy z příkazové řádky s parametry, pro tyto účely definovanými.

Syntaxe

FileKeeper.exe [auto] [úloha1] [úloha2] [úloha3] ...

auto - Automaticky spustí proces zálohování. Je-li použit pouze příkaz [auto], provedou se všechny zatržené úlohy.

úloha - Specifikuje jméno úlohy, které se mají vykonat. Je-li za příkazem [auto] specifikován jeden nebo více názvů úlohy, provedou se všechny takto zadané úlohy, bez ohledu na to, zda jsou zatržené nebo ne.

8 ZHODNOCENÍ REALIZOVANÉHO SOFTWARE

Program pro zálohování souborů na počítači je zaměřena na minimalizaci množství zálohovaných souborů a možnosti obnovení do libovolného stavu, ve kterém byla záloha provedena. Klasické zálohovací aplikace obsahují základní druhy zálohovacích strategií jako je úplná, přírůstková a rozdílová. Program realizovaný v této práci se snaží jít ještě kousek dál a realizuje vlastní zálohovací strategii s názvem úsporná, která realizuje zálohu souborů na základě binárního porovnání bez rozdílu umístění ve struktuře složek souborového systému. Dále u klasických zálohovacích aplikací není zcela běžná implementace obnovovací procedury ze zálohy resp. verzí záloh. V případě rozdílových nebo přírůstkových záloh je proces obnovy obvykle ponechán na uživateli, postupným obnovováním od poslední úplné zálohy až po poslední přírůstek. To je značně nepraktické, a proto se program z této práce zaměřuje také na snadnost obnovy z libovolné verze zálohy.

8.1 Vlastnosti programu

Program umožňuje provádět zálohu souborů jak v komprimovaném tak nekomprimovaném tvaru. Zálohované soubory ukládá do archivu pod verze záloh, které se generují podle doby běhu zálohování. Informace o zálohovaných souborech zapisuje do databáze archivu. Zálohované soubory v jednotlivých verzích záloh kopírují strukturu souborů a složek v originálním umístění, což umožňuje v případě nenadálých komplikací provést obnovu manuálně. Výjimku tvoří nová zálohovací strategie, kde struktura souborů a složek v archivu není zcela stoprocentní, nicméně také umožňuje manuální přístup k obnově.

Program v sobě integruje nástroj pro snadnou obnovu souboru nebo celé struktury souborů z libovolné verze zálohy.

Výhody

- Úsporná zálohovací strategie zálohuje jen soubory rozdílné podle obsahu. Pokud již je binárně shodný soubor zálohován, jeho zálohování se neopakuje, čím se šetří místo v archivu.
- Umožňuje komprimaci archivu pro úsporu místa v archivu.
- Umožňuje zabezpečení archivovaných dat heslem proti nepovolenému přístupu.
- Umožňuje jednoduchou obnovu souborů z archivu.

- Umožňuje definovat masku pomocí hvězdičkové konvence pro soubory, které se budou zálohovat a také opačně pro soubory, které se zálohovat nemají.
- Jednoduché a intuitivní ovládání.
- Možnost vizualizace a logování informací o zálohovaných/nezálohovaných nebo obnovovaných/neobnovovaných souborech.

Nevýhody

- Úspornou zálohu nelze kombinovat s dalšími zálohovacími strategiemi.
- Nutnost uchování celé historie verzí záloh pro možnost obnovy kompletní souborové struktury. Toto lze v budoucnu eliminovat doplněním, například nějaké inicializační úsporné zálohové strategie, která by byla umožněna pro kombinaci s úspornou strategií.

Strategie úsporné zálohy

Jedná se o vlastní zálohovací strategii, která využívá pravděpodobnosti toho, že uživatel své soubory neorganizuje stoprocentně a mnohdy duplicitně ukládá stejný soubor na různá místa. Také využívá pravděpodobnosti toho, že soubor již někdy v minulosti na disku byl a je již obsažen v některé z dřívějších záloh. Běžné zálohovací strategie tyto duplicity, ať prostorové nebo časové, nerozlišují. Tato skutečnost dává prostor realizaci právě této zálohovací strategie.

ZÁVĚR

Informace jsou různého charakteru. Mohou být banální, ale mohou být také ceněna miliónovými částkami. Ale často jsou informace velmi ceněným zbožím. Za jejich vytvořením je obvykle skryto velké množství času a práce mnoha lidí nebo celých kolektivů. Informace jsou uchovávány na zařízeních, na kterých může kdykoliv vzniknout porucha. Zařízení, které by bylo stoprocentně bezporuchové, neexistuje. Pokud dojde k poruše, může to znamenat ztrátu velmi cenných informací. Proto nedílnou součástí bezpečnostních politik je zálohování. Zálohu ocení každý, kdo se setká s nějakým incidentem, který znamená ztrátu nebo poškození dat.

První část diplomové práce se věnuje rešerši o zálohovacích strategiích a hodnotí jejich vlastnosti. Jsou také zmíněna témata související se zálohováním.

Hlavním cílem práce bylo vytvořit program pro systém Microsoft Windows pro zálohování souborů na disku počítače, který implementuje vlastní zálohový algoritmus, minimalizující množství zálohovaných souborů. Výsledkem je nový algoritmus, který pracuje s možností, že jeden a ten samý soubor se může na disku vyskytovat vícekrát a v jednom nebo různých časech. Porovnává obsah jednotlivých souborů a zálohuje skutečně jen soubory, které ještě nejsou v archivu obsaženy.

Dalším požadavkem pro zálohovací program byla možnost jednoduché obnovy libovolného předchozího stavu, ve kterém byla záloha provedena. To je realizováno pomocí databáze archivu se záznamy o archivovaných souborech a s informacemi o jejich jednotlivých verzích. Protože činnost s databází archivu byla implementována pro všechny realizované zálohovací strategie, bylo možné realizovat jednotný a přitom pro uživatele snadný způsob obnovy jednotlivých souborů nebo celých složek pro libovolný druh zálohy. Současně není po uživateli vyžadováno procházení jednotlivých verzí záloh pro kompletní obnovu. Díky databázi archivu tuto nepohodlnou činnost provede sám program.

Realizovaný program je závěrem zhodnocen. Jsou uvedeny jeho výhody a také nevýhody.

CONCLUSION

The information is of various types. They may be banal and they can be appreciated by million-dollars. Often the information is highly valued commodity. For their creation is usually hidden a large amount of time and work of many people or entire communities. Information is stored on devices that can arise at any fault. The device not exists that is absolutely trouble-free. If a fault occurs it could mean a loss of valuable information. Therefore an integral part of the security policy is back up. Data backup appreciate everyone who meets with an incident that cause data loss.

The first part of this thesis was focused to search of backup strategies and evaluate their properties. Topics related to backups are also mentioned.

The aim of the thesis was creation of a program for Microsoft Windows to back up files on computer that implements its own back up algorithm and minimize the number of backup files. The result of the work is a new algorithm that works with possibility that one and the same file on the disk can occur multiple times in one time or different times. Compares the contents of each file and actually backs up only files that are not included in the archive.

Next requirement for the backup program was the possibility of an easy restoration of any previous state in which the backup was made. This is realized using the database of the archive with records of archived files and information about their individual versions. It was possible to implement a single (and for user easy) method to restore an individual files or entire folders to any kind of backup strategy because the activities on the database of the archive is implemented for all of the realized backup strategies. The user need not browse the different versions of backups to make a complete restoration. The program performs this uncomfortable work itself thanks to the database of archive.

The realized program is finally evaluated and the advantages and disadvantages are listed.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PECINOVSKÝ, Josef. *Archivace a komprimace dat*. Vyd. 1. Praha : Grada, 2003. 116 s. ISBN 80-247-0659-8.
- [2] LEIXNER, Miroslav. *PC zálohování a archivace dat*. Praha : Grada, 1993. 394 s. ISBN 80-85424-73-8.
- [3] DOSEDĚL, Tomáš. *Počítačová bezpečnost a ochrana dat*. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2004. 190 s. ISBN 80-251-0106-1.
- [4] MORKEŠ, David. *Komprimační a archivační programy*. 1. vyd. Praha : Computer Press, 1998. 177 s. ISBN 8072260898.
- [5] KANISOVÁ, Hana; MÜLLER, Miroslav. *UML srozumitelně*. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2004. 158 s. ISBN 80-251-0231-9.
- [6] BAYER, Jürgen. *C# 2005 : Velká kniha řešení*. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2007. 813 s. ISBN 978-80-251-1620-3.
- [7] MCCONNELL, Steve. *Dokonalý kód : Umění programování a techniky tvorby software*. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2005. 894 s. ISBN 80-251-0849-X.
- [8] Soubor. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, , last modified on 4. 4. 2011 [cit. 2011-03-28]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor>>.
- [9] Počítačový virus. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%BD_virus>.
- [10] POVOLNÝ, Jan. *PCWorld* [online]. 29.7.2008 [cit. 2011-04-01]. Zálhujeme, zálhujete, zálhují. Dostupné z WWW: <<http://pcworld.cz/software/zalohujeme-zalohujete-zalohuji-3893>>.
- [11] Data Labs. *Data Labs* [online]. 2011 [cit. 19.3.2011]. Záchrana a obnova dat. Dostupné z WWW: <<http://www.data-labs.cz/zachrana-obnova-dat/zachrana-dat>>.

- [12] Microsoft. *Microsoft TechNet* [online]. 2005 [cit. 2011-04-01]. Stínová kopie svazku – přehled. Dostupné z WWW: <<http://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc784351>>.
- [13] TUMAJER, Petr. *EMag.cz : technologický magazín* [online]. 1. července 2008 [cit. 2011-04-06]. Která služba pro online zálohování je nejlepší?. Dostupné z WWW: <<http://www.emag.cz/ktera-sluzba-pro-online-zalohovani-je-nejlepsi/>>. ISSN 1802-4238.
- [14] Záloha (informatika). In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, [cit. 2011-03-12]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1loha_%28informatika%29>.
- [15] Žurnálovací systém souborů. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida): Wikipedia Foundation, [cit. 2011-04-12]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDurn%C3%A1lovac%C3%AD_syst%C3%A9m_soubor%C5%AF>.
- [16] *Wiki CITEM* [online]. 4. 5. 2010 [cit. 2011-04-18]. Záznamová media. Dostupné z WWW: <http://www.citem.cz/mediawiki/index.php/Z%C3%A1znamov%C3%A1_media>.
- [17] *Microsoft MSDN* [online]. ©2011 [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<http://msdn.microsoft.com/>>.
- [18] *Cobian Soft* [online]. ©2009 [cit. 2011-04-19]. Cobian Backup. Dostupné z WWW: <<http://www.educ.umu.se/~cobian/cobianbackup.htm>>.
- [19] *RARLAB* [online]. ©2011 [cit. 2011-04-29]. RAR. Dostupné z WWW: <http://www.rarlab.com/rar_archiver.htm>.
- [20] *Amanda Network Backup* [online]. 31.3.2011 [cit. 2011-04-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.amanda.org/>>.
- [21] *Podnikovy-Software.cz* [online]. 10.9.2010 [cit. 2011-04-27]. Co je to Cloud computing. Dostupné z WWW: <<http://www.podnikovy-software.cz/co-je-to-cloud-computing/>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CD	(Compact Disc) Optický disk.
AES	Šifrovací algoritmus.
ASR	(Automatic System Restore) Systém pro automatickou obnovu.
DVD	(Digital Video Disc) Optický disk 2. generace s větší kapacitou.
FTP	(File Transfer Protocol) Protokol určený pro přenos souborů v počítačové síti.
HD DVD	(High Definition DVD) Optický disk 2. generace s výrazně vyšší hustotou záznamu.
HDD	Označení pro pevný disk počítače.
HW	Hardware.
MD5	Algoritmus pro výpočet kontrolního součtu dat.
NTFS	Souborový systém používaný na systémech Microsoft Windows.
RAR	Komprimační algoritmus.
SHA	Algoritmus pro výpočet kontrolního součtu dat.
SQL	(Structured Query Language) Strukturovaný dotazovací jazyk pro práci s daty na relačních databázích.
SSD	Význam třetí zkratky.
SW	Software.
UML	(Unified Model Language) Modelovací jazyk pro návrh a dokumentaci softwarových systémů.
USB	(Univerzal Serial Bus) Univerzální sériové rozhraní počítače.
WebDAV	(Web-based Distributed Authoring and Versioning) Množina rozšíření protokolu HTTP prostřednictvím nových metod, které umožňují kooperaci více uživatelů při vytváření a úpravě dokumentů a souborů uložených na webovém serveru.
ZIP	Komprimační algoritmus.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Děrný štítek.....</i>	12
<i>Obr. 2. Synchronizace.....</i>	18
<i>Obr. 3. Princip úplné zálohy.....</i>	24
<i>Obr. 4. Princip přírůstkové zálohy</i>	25
<i>Obr. 5. Princip rozdílové zálohy.....</i>	25
<i>Obr. 6. Diagram případů užití</i>	45
<i>Obr. 7. Aktivita záloha</i>	53
<i>Obr. 8. Aktivita záloha – úplná.....</i>	54
<i>Obr. 9. Aktivita záloha – rozdílová.....</i>	54
<i>Obr. 10. Aktivita záloha – přírůstková</i>	55
<i>Obr. 11. Aktivita záloha – úsporná.....</i>	56
<i>Obr. 12. Hlavní okno programu</i>	58
<i>Obr. 13. Nová úloha</i>	59
<i>Obr. 14. Evidence verzí záloh</i>	61
<i>Obr. 15. Volby obnovení</i>	61
<i>Obr. 16. Okno průběhu zálohy nebo obnovení</i>	62

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Orientační přehled cen obnovy poškozeného disku.</i>	15
<i>Tab. 2. Někteří poskytovatelé služeb on-line úložiště.</i>	32
<i>Tab. 3. Životnost médií</i>	38
<i>Tab. 4. Tabulka funkčních požadavků</i>	43
<i>Tab. 5. Tabulka nefunkčních požadavků</i>	44
<i>Tab. 6 Tabulka případu užití „Zálohuje soubory“</i>	46
<i>Tab. 7 Tabulka případu užití „Obnovuje soubory“</i>	46
<i>Tab. 8 Tabulka případu užití „Přidá úlohu“</i>	47
<i>Tab. 9 Tabulka případu užití „Upravuje úlohu“</i>	48
<i>Tab. 10 Tabulka případu užití „Odstraní úlohu“</i>	48
<i>Tab. 11 Tabulka případu užití „Vyhledá úlohy k zálohování“</i>	49
<i>Tab. 12 Tabulka případu užití „Vybere úlohu“</i>	49
<i>Tab. 13 Tabulka případu užití „Vybere verzi zálohy“</i>	50
<i>Tab. 14. Popis tabulky BackupVersion databáze archivu</i>	51
<i>Tab. 15. Popis tabulky BackupVersion databáze archivu</i>	51
<i>Tab. 16. Popis metod třídy CBackup</i>	57
<i>Tab. 17. Popis metod třídy CRestore</i>	57

SEZNAM PŘÍLOH

P I Detailní výsledky průzkumu.

PŘÍLOHA P I: DETAILNÍ VÝSLEDKY PRŮZKUMU.

Téma průzkumu: Zálohování a archivace dat

Trvání průzkumu: 16. 3. 2011 - 3. 4. 2011

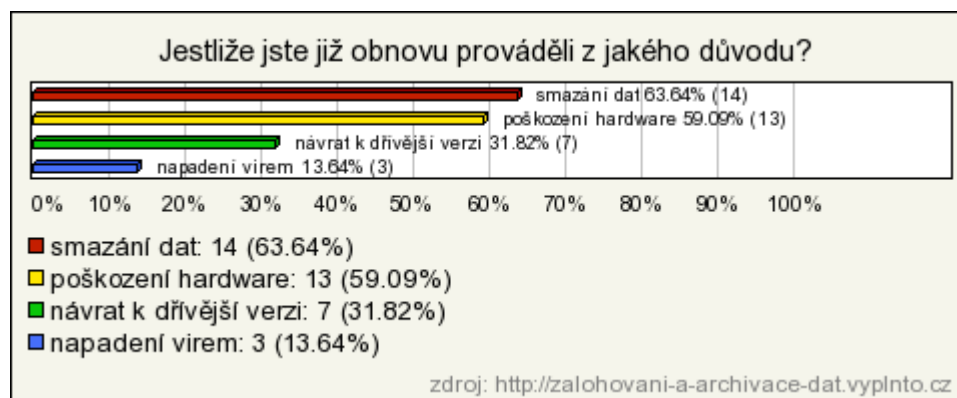
Otázka č. 1.) Potřeboval(a) jste již někdy obnovit data ze zálohy?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
Ano	22	100%
Ne	0	0%



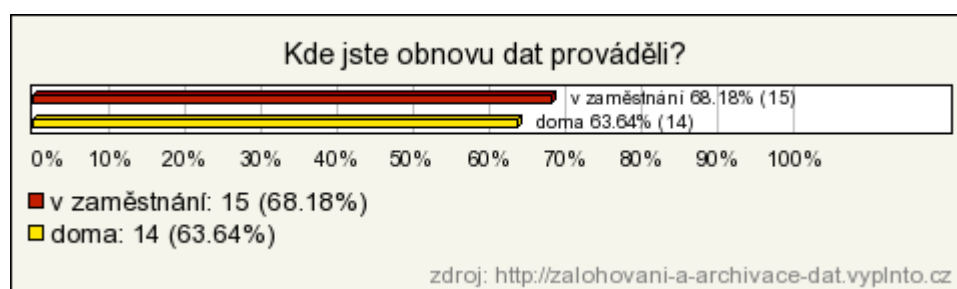
Otázka č. 2.) Jestliže jste již obnovu prováděl(a) z jakého důvodu?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
smazání dat	14	63.64%
poškození hardware	13	59.09%
návrat k dřívější verzi	7	31.82%
napadení virem	3	13.64%
jiný	0	0%



Otázka č. 3.) Kde jste obnovu dat prováděl(a)?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
v zaměstnání	15	68.18%
doma	14	63.64%
obnovu jsem neprováděl(a)	0	0%



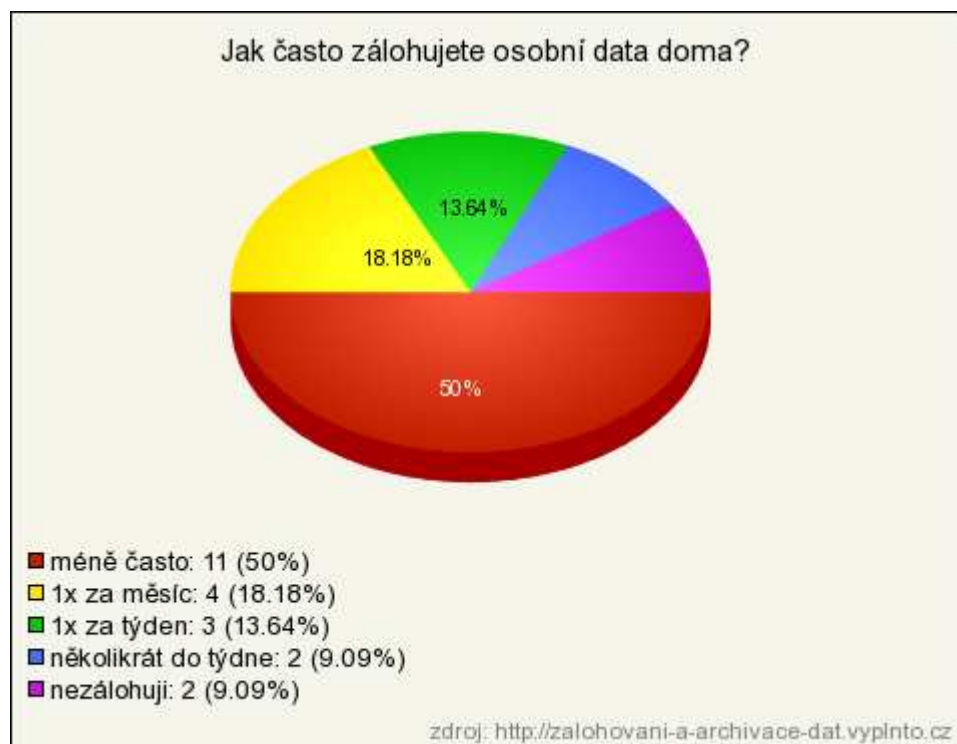
Otázka č. 4.) Jak často zálohujete data na svém počítači v zaměstnání?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
denně	5	22.73%
1x za týden	5	22.73%
několikrát do týdne	4	18.18%
1x za měsíc	3	13.64%
méně často	3	13.64%
o zálohování se stará zaměstnavatel	1	4.55%
nezálohuji	1	4.55%



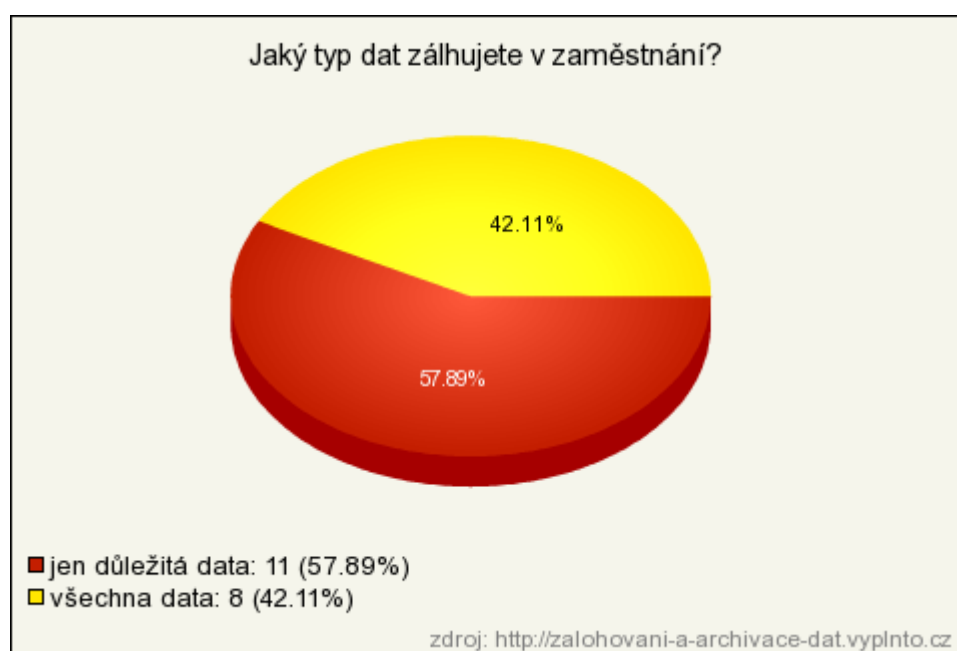
Otázka č. 5.) Jak často zálohujete osobní data doma?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
méně často	11	50%
1x za měsíc	4	18.18%
1x za týden	3	13.64%
několikrát do týdne	2	9.09%
nezálohuji	2	9.09%
denně	0	0%



Otázka č. 6.) Jaký typ dat zálohujete v zaměstnání?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
jen důležitá data	11	57.89%
všechna data	8	42.11%

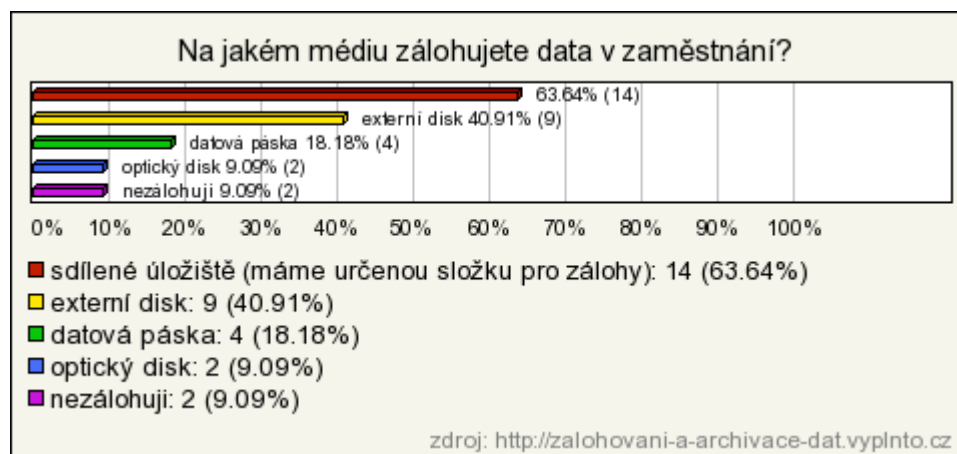


Otázka č. 7.) Jaký typ dat zálohujete v doma?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
jen důležitá data	16	72.73%
všechna data	5	22.73%
žádná	1	4.55%

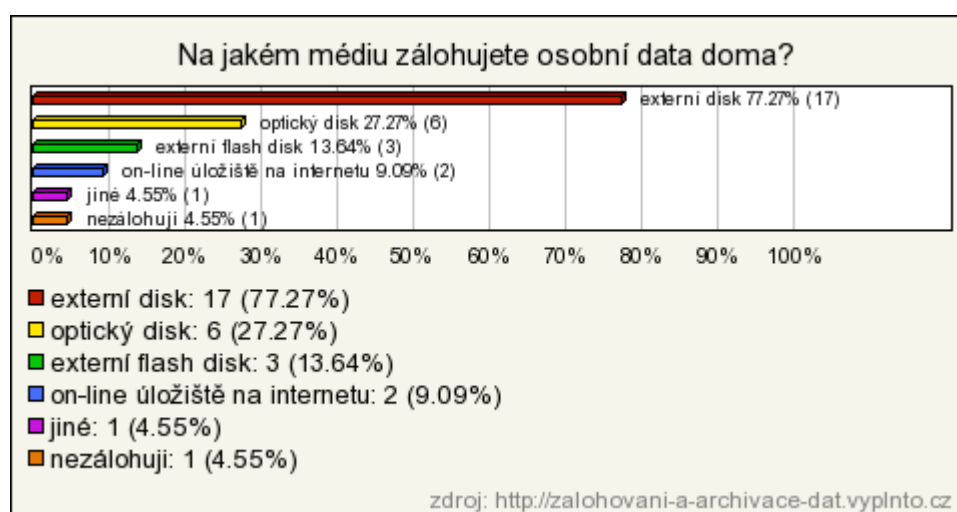
**Otázka č. 8.) Na jakém médiu zálohujete data v zaměstnání?**

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
sdílené úložiště (máme určenou složku pro zálohy)	14	63.64%
externí disk	9	40.91%
datová páska	4	18.18%
optický disk	2	9.09%
nezálohuji	2	9.09%
externí flash disk	0	0%
magneto-optický disk	0	0%
jiné	0	0%



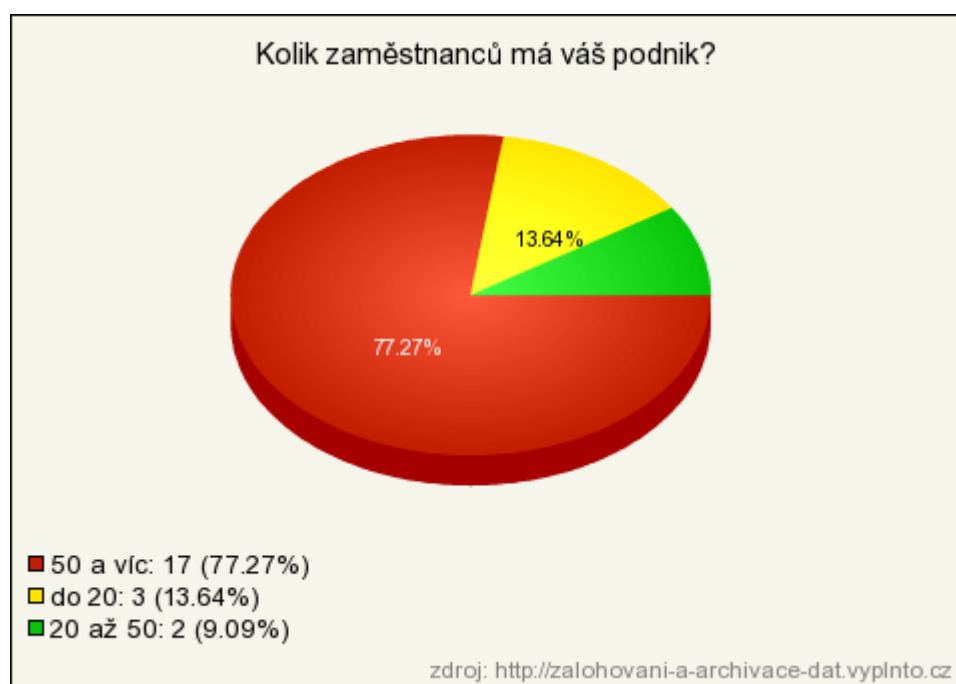
Otázka č. 9.) Na jakém médiu zálohujete osobní data doma?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
externí disk	17	77.27%
optický disk	6	27.27%
externí flash disk	3	13.64%
on- line úložiště na internetu	2	9.09%
nezálohuji	1	4.55%
jiné	1	4.55%
magneto-optický disk	0	0%
datová páska	0	0%



Otázka č. 10.) Kolik zaměstnanců má váš podnik?

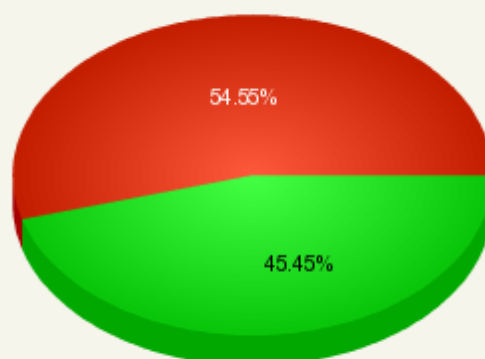
Odpověď	Počet odpovědí	Procent
50 a víc	17	77.27%
do 20	3	13.64%
20 až 50	2	9.09%
nevím	0	0%



Otázka č. 11.) Byl(a) jste poučeni zaměstnavatelem, že máte soubory a data zálohovat?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
Ne	12	54.55%
Ano	10	45.45%

Byli jste poučeni zaměstnavatelem, že máte soubory a data zálohovat?



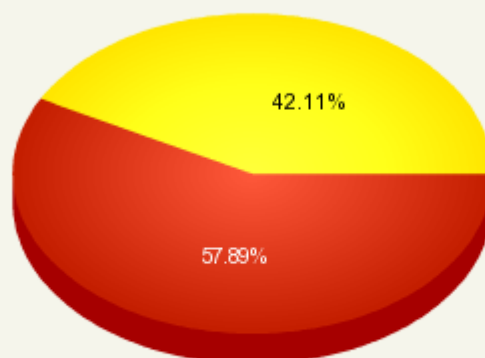
■ ano: 10 (45.45%)
 ■ ne: 12 (54.55%)

zdroj: <http://zalohovani-a-archivace-dat.vyplnto.cz>

Otázka č. 12.) Jaký typ zálohy upřednostňujete?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
úplnou (pokaždé zálohuji všechny soubory)	11	57.89%
jen změny (zálohuji jen změněné soubory)	8	42.11%

Jaký typ zálohy upřednostňujete?

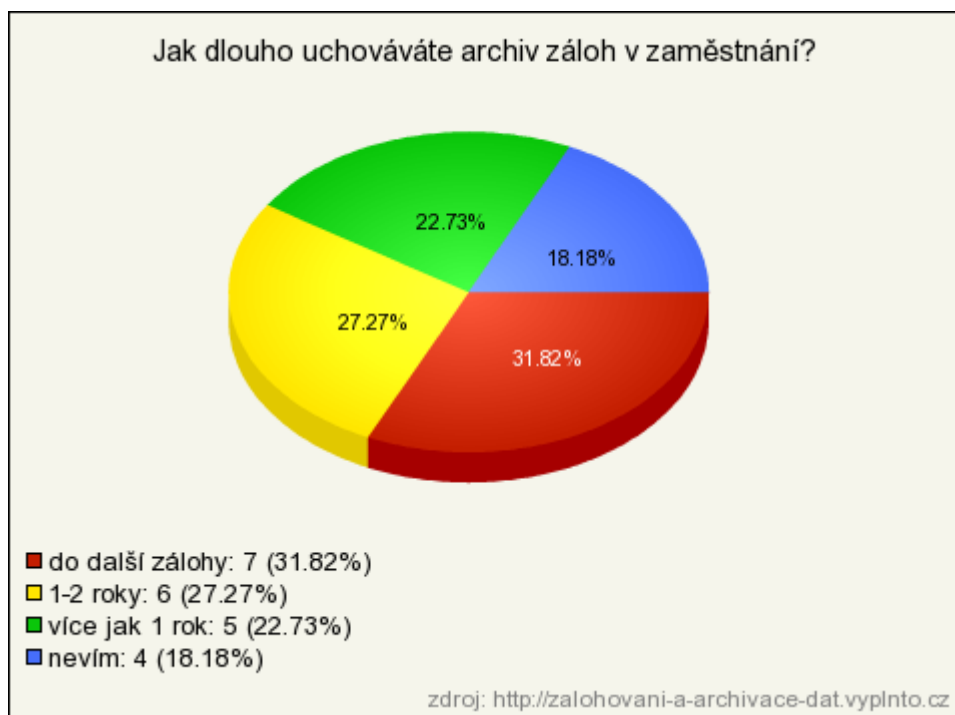


■ úplnou (pokaždé zálohuji všechny soubory): 11 (57.89%)
 ■ jen změny (zálohuji jen změněné soubory): 8 (42.11%)

zdroj: <http://zalohovani-a-archivace-dat.vyplnto.cz>

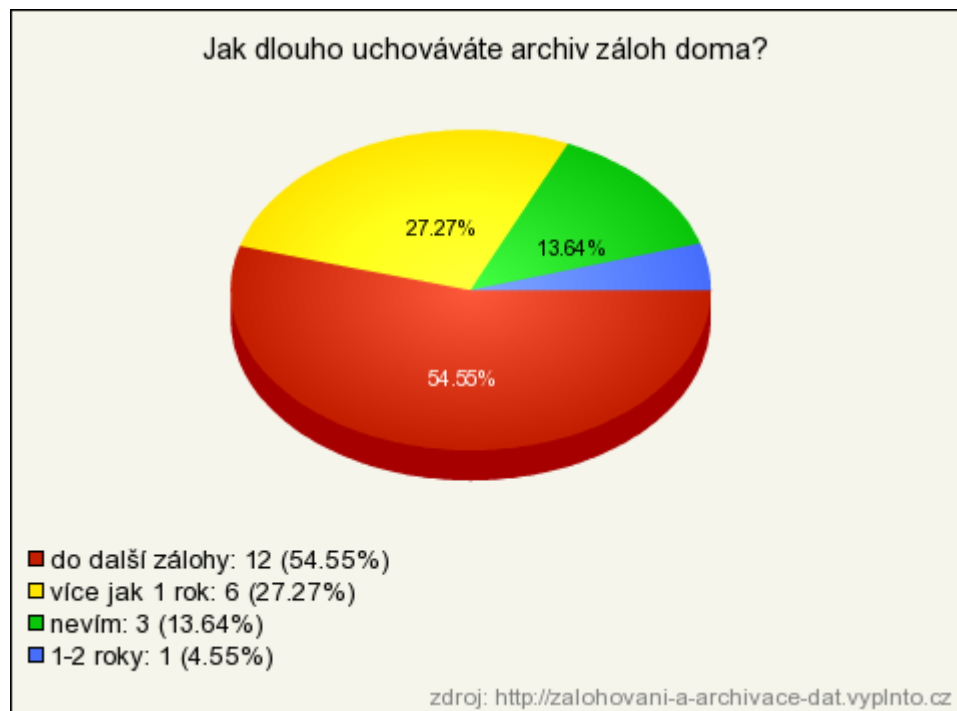
Otázka č. 13.) Jak dlouho uchováváte archiv záloh v zaměstnání?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
do další zálohy	7	31.82%
1-2 roky	6	27.27%
více jak 1 rok	5	22.73%
nevím	4	18.18%



Otázka č. 14.) Jak dlouho uchováváte archiv záloh doma?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
do další zálohy	12	54.55%
více jak 1 rok	6	27.27%
nevím	3	13.64%
1-2 roky	1	4.55%



Otázka č. 15.) Vyžadujete nějaké zvláštní vlastnosti na software pro zálohování?

Odpověď	Počet odpovědí	Procent
Ne	18	81.82%
Ano	4	18.18%



Otázka č. 16.) Pokud vyžadujete nějaké zvláštní vlastnosti i na software, jaké?

- dobře konfigurovatelné
- jednoduchost na používání, přehlednost
- jednoduchost, funkce pravidelné automatické zálohy
- ShadowVolume
- zálohování obrazu disku/partition za běhu systému