

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

Zálohování dat v organizacích

Rudolf Šomšák

© 2017 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Rudolf Šomšák

Systemové inženýrství

Název práce

Zálohování dat v organizacích

Název anglicky

Data backup in organizations

Cíle práce

Bakalářská práce je tematicky zaměřena na problematiku ukládání, zálohování a obnovu dat. Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat objekty a metody zálohování pro podnikové potřeby. Dílčím cílem bakalářské práce je:

- provést analýzu a komparaci vybraných zálohovacích nástrojů,
- aplikovat vybrané zálohovací metody a nástroje ve vybrané organizaci,
- syntetizovat výsledky vlastní práce a formulovat doporučení pro organizace.

Metodika

Metodika řešení problematiky bakalářské práce je založena na studiu a analýze odborných informačních zdrojů. Analýza a komparace vhodných nástrojů pro zálohování dat je provedena prostřednictvím vícekritériální analýzy variant. Vlastní řešení implementace zálohování je realizováno prostřednictvím metod popsaných v kritické literární rešerši. Na základě odborných informačních zdrojů a výsledků vlastního řešení budou formulovány závěry bakalářské práce.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

záloha dat, nástroje zálohování, objekty zálohování, vícekritériální analýza variant.

Doporučené zdroje informací

BROŽOVÁ, H., HOUŠKA, M. Základní metody operační analýzy, ČZU v Praze, 2002. ISBN 9788021309517.

KAUFMAN, Lori M. Data security in the world of cloud computing. Security & Privacy, IEEE, 2009, 7.4: 61-64.

LEIXNER, M. *PC – zálohování a archivace dat*. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-85424-73-8.

NELSON, Steven. *Pro data backup and recovery*. Apress, 2011.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jan Tyrychtr, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 28. 10. 2015

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 11. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 13. 03. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zálohování dat v organizacích" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.3.2017

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Janu Tyrychtrovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce.

Zálohování dat v organizacích

Data backup in organizations

Souhrn

Bakalářská práce pojednává o problematice zálohování a ukládání dat, která je v dnešní době velmi opomíjená, přesto však velmi důležitá. V první části jsou objasněny pojmy jako zálohování dat, typy záloh a strategie ukládání dat. Je přiblížena kapitola, které popisuje zálohovací média. Ve druhé části se nachází srovnání zálohovacího softwaru a cloudových služeb několika druhů za pomoci vícekriteriální analýzy variant. Výsledkem srovnání je výběr nejlepšího softwaru, jsou formulovány výsledky a následně je formulováno doporučení pro organizace. Posledním krokem je aplikace vhodného nástroje a metody ve vybrané organizaci.

Summary

Thesis discusses the problems of backup and storage of data, which is now very well-neglected yet very important. The first part explains the concepts such as data backup, backup types and storage strategies. It approached the chapter that describes backup media. The second part is the comparison backup software and cloud services of many kinds using multi-criteria decision analysis. The result of the comparison is a selection of the best software, the results are formulated and subsequently the recommendations for the organization is formulated. The final step is the application of a suitable tool in an selected organization.

Klíčová slova: záloha dat, nástroje zálohování, objekty zálohování, vícekriteriální analýza variant, typy záloh, strategie zálohování, média pro zálohu, cloud.

Keywords: data backup, backup tools, backup objects, multi-criteria decision analysis, types of backups, backup strategy, backup media, cloud

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE A METODIKA	10
2.1 Cíl práce.....	10
2.2 Metodika	10
2.2.1 Vícekriteriální analýza variant	10
2.2.1.1 Metoda Topsis.....	11
2.2.1.2 Stanovení vah pomocí bodovací metody	12
3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	13
3.1 Zálohování.....	13
3.2 Strategie zálohování	13
3.2.1 Plné zálohování (Full backup)	13
3.2.2 Přírůstkové zálohování (Incremental backup)	14
3.2.3 Rozdílové zálohování (Differencial backup)	14
3.3 Typy záloh	15
3.3.1 D2T (Disk-To-Tape)	15
3.3.2 D2D2T (Disk-To-Disk-To-Tape)	15
3.3.3 D2D2C (Disk-To-Disk-To-Cloud).....	15
3.4 Rotace záloh	15
3.4.1 Round robin (schéma s jednou páskou pro každý den).....	16
3.4.2 Grandfather-father-son (GFS)	16
3.4.3 Tower of Hanoi (Hanojská věž).....	17
3.5 Formulace problému a cílů pro podnikové potřeby malých a středních firem.....	17
3.6 Tvorba strategie a plánu obnovy	18
3.6.1 Postup tvorby	19
3.7 Média pro ukládání dat	20
3.7.1 Optické disky	20
3.7.1.1 CD a DVD	21
3.7.1.2 Blu-ray	22
3.7.2 Pevný disk.....	22
3.7.2.1 Diskové pole RAID (Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks)	23
3.7.2.2 RAID 0 (striping – prokládání)	23
3.7.2.3 JBOD (Just a Bunch of Disks)	24

3.7.2.4 RAID 1 (zrcadlení - mirroring).....	25
3.7.2.5 RAID 5.....	25
3.7.3 SSD.....	26
3.7.4 Flash disk	27
3.7.5 NAS (Network Attached Storage)	28
3.7.6 Cloud computing	28
4 VLASTNÍ PRÁCE	29
4.1 Analýza a komparace zálohovacích nástrojů.....	29
4.1.2 Popis kritérií:.....	29
4.1.2 Freeware programy	30
4.1.2.1 Cobian Backup 11 Gravity	30
4.1.2.2 Personal backup 5	31
4.1.2.3 B-cup XP	32
4.1.2.4 Areca Backup.....	33
4.1.3 Placené programy.....	34
4.1.3.1 EasyUS Todo Backup	34
4.1.3.2 Acronis True Image	35
4.1.3.3 Norton Ghost	36
4.1.3.4 Nova backup.....	37
4.1.4 Srovnání cloudových služeb	38
5 VÝSLEDKY	41
5.1 Výsledky vlastní práce a doporučení	41
5.2 Aplikace vybraných zálohovacích metod a nástrojů ve vybrané organizaci.....	42
6 ZÁVĚŘ	44
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	45
7.1 Bibliografie	45
7.2 Internetové zdroje	46
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	47
SEZNAM TABULEK.....	47

1 Úvod

Data představují pojem, který není široké veřejnosti neznámý. To stejné platí i pro pojem zálohování. Proces zálohování se často považuje za nutné zlo, se kterým se někdo musí vypořádat. S tímto problémem se setkávají nejenom domácí uživatelé, ale především firmy. Pro tyto firmy může být ztráta dat v dnešní ekonomické situaci fatální následky pro jejich budoucnost. Bohužel ale řada firem řeší obnovu dat v případě havárie pouze jako druhořadý problém. V květnu v roce 2014 byla zveřejněna [1] studie na základě společnosti Carbonite, která se specializovala na stav zálohování v malých podnicích. Z této studie vyplývá, že 58% z celkového počtu podniků není dostatečně zabezpečeno proti ztrátě dat. Dalším důležitým zjištěním je, že podle studie je pro 40-60% podniků taková ztráta dat likvidační. Většina lidí se domnívá, že je hardware spolehlivý. Všechno se ale může někdy pokazit a může nastat havárie nebo katastrofa. Tyto problémy jsou nevyhnutelné, ale ke ztrátě dat by díky zálohování dojít nemělo.

V dnešní době není snadné najít ten vhodný nástroj nebo aplikaci sloužící k zálohování dat. K dispozici je nemalé množství a vybrat ten správný nástroj může být poněkud obtížné. V praktické části se proto budu snažit vybírání a volbu toho vhodného programu nebo služby ulehčit na základě vlastního porovnávání pomocí metod vícekritériální analýzy.

Dalším z problémů je stanovení celkové zálohovací strategie. Je zapotřebí vyhodnotit, které data jsou nejdůležitější a co by mohla znamenat jejich ztráta. Důležitým faktorem je i volba správného úložného média, na které se budou dané zálohy v pravidelných či nepravidelných intervalech přesouvat.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Bakalářská práce je tematicky zaměřena na problematiku ukládání, zálohování a obnovu dat. Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat objekty a metody zálohování pro podnikové potřeby. Dílčím cílem bakalářské práce je:

- provést analýzu a komparaci vybraných zálohovacích nástrojů,
- aplikovat vybrané zálohovací metody a nástroje ve vybrané organizaci,
- syntetizovat výsledky vlastní práce a formulovat doporučení pro organizace.

2.2 Metodika

Metodika řešené problematiky bakalářské práce je založena na studiu a analýze odborných informačních zdrojů. Analýza a komparace vhodných nástrojů pro zálohování dat je provedena prostřednictvím vícekriteriální analýzy variant. Vlastní řešení implementace zálohování je realizováno prostřednictvím metod popsanych v kritické literární rešerši. Na základě odborných informačních zdrojů a výsledků vlastního řešení budou formulovány závěry bakalářské práce.

2.2.1 Vícekriteriální analýza variant

Modely vícekriteriální analýzy variant [2], [3] slouží ke zvolení jedné varianty nebo více variant z množiny přípustných variant a tuto zvolenou možnost doporučit k realizaci. Rozhodovatel by měl při postupu a hledání nejvhodnější varianty postupovat maximálně objektivně, k čemuž mu slouží jednotlivé metody a postupy vícekriteriální analýzy variant. Rozhodovatel je tedy osoba nebo skupina osob, která má za úkol učinit výsledné rozhodnutí. V některých případech je možno oddělit osobu, která úlohu zadává s osobou řešitele (analytika). Výhodou tohoto postupu je skutečnost, že analytik nebývá často zainteresován na výsledku rozhodnutí, což přispívá k celkové objektivitě. Na druhou stranu nemusí být obeznámen se všemi detaily úlohy a výsledek se tedy může jevit jako objektivně nejlepší, prakticky by byla vhodnější jiná varianta.

$$Y = \begin{matrix} & f1 & f2 & \dots & fn \\ \begin{matrix} a1 \\ a2 \\ \vdots \\ am \end{matrix} & \begin{pmatrix} y11 & y12 & \dots & y1n \\ y21 & y22 & \dots & y2n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ ym1 & ym2 & \dots & ymn \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Obrázek 1: Kriteriaální matice. Vlastní zpracování podle [4]

V úlohách vícekritériální analýzy variant je dána konečná množina variant. Každá z těchto variant je hodnocena podle k kritérií. Cílem této úlohy je najít variantu, která je podle kritérií hodnocena co nejlépe nebo seřadit varianty od nejlepší k nejhorší. Tato varianta se nazývá optimální nebo kompromisní. Výsledné hodnocení variant závisí na důležitosti jednotlivých kritérií. Pro vyjádření důležitosti se používají aspirační úrovně nebo váhy. Kritéria jsou vyjádřena pomocí informací a tyto informace mohou mít různé formy. Rozlišujeme aspirační úrovně, které nám rozdělí kritéria na akceptovatelné a neakceptovatelné. Dále rozlišujeme ordinální informace, které slouží k uspořádání kritérií podle důležitosti podle toho, jak jsou hodnoceny. Další forma je kardinální informace a tato informace má kvantitativní charakter a v případě preferencí kritérií se jedná o váhy. K uspořádání údajů slouží kriteriaální matice Y , kde prvek y_{ij} vyjadřuje hodnocení i -té varianty podle j -tého kritéria. Kritéria se dále dělí na maximalizační a minimalizační. Výsledkem je pouze některá nedominovaná varianta, ke které neexistuje varianta, která by byla podle všech kritérií lepší nebo s ní rovnocenná. Varianta, která dosahuje ve všech kritériích nejlepší hodnoty se nazývá ideální varianta. Opakem je varianta bazální, které dosahuje nejhorších hodnot. Tyto varianty jsou většinou hypotetické. [2], [3], [4]

2.2.1.1 Metoda Topsis

Metoda Topsis [4], [5] je založena na výběru varianty, která je nejbližší tzv. variantě ideální – tj. variantě, která je charakterizována vektorem nejlepších hodnot, a zároveň nejdále od varianty bazální, tj. varianty, reprezentované vektorem nejhorších kriteriaálních hodnot. Tato metoda pracuje s kritérii maximalizačního typu, pokud je nějaké z kritérií minimalizační, musíme ho přetransformovat tak, že nové kritérium bude udávat rozdíl oproti nejhorší (tedy nejvyšší) kriteriaální hodnotě. Postup při řešení touto metodou je následující [5]:

- 1) Původní kriteriaální hodnoty y_{ij} se transformují na hodnoty r_{ij} podle vztahu

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^P y_{ij}^2}}$$

2) Vypočtou se prvky vážené kritériální matice $W = (w_{ij})$ jako $w_{ij} = v_j r_{ij}$, kde v_j je váha j-tého kritéria

3) Z prvků matice W se určí ideální varianta s kritériálními hodnotami (H_1, H_2, \dots, H_k) a bazální varianta s hodnotami (D_1, D_2, \dots, D_k) $H_j = \max_i (w_{ij})$ a $D_j = \min_i (w_{ij})$, respektive opačně při minimalizaci. 6

4) Vypočtou se vzdálenosti variant od ideální a bazální varianty podle vztahů

$$d^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - H_j)^2} \quad d^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - D_j)^2}$$

5) Vypočte se ukazatel c_i jako relativní vzdálenost variant od bazální varianty

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

Hodnoty c_i jsou z intervalu a nabývají hodnoty 0 pro bazální a 1 pro ideální variantu. Varianty lze tedy uspořádat podle klesajících hodnot ukazatele c_i .

2.2.1.2 Stanovení vah pomocí bodovací metody

Důležitost každého kritéria se vyjádří určitým počtem bodů v rámci určené bodovací stupnice. Při použití stupnice od 0 do 10 znamená 0 úplnou bezvýznamnost kritéria a naopak číslo 10 dostane kritérium, které je absolutně důležité. Výpočet vah z hodnocení se provede podle následujícího vzorce [2]:

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, 2, \dots, n$$

3 Teoretická východiska

3.1 Zálohování

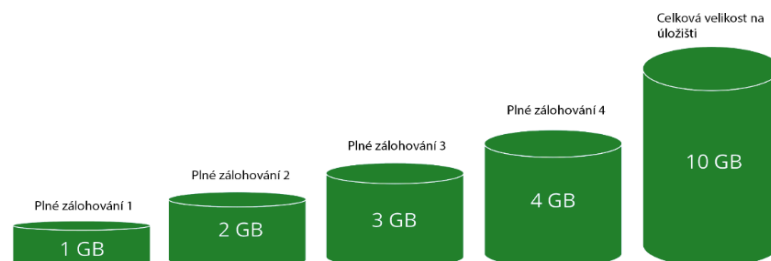
Zálohování je proces, při kterém vzniká záložní kopie dat na jiném datovém nosiči nebo místě, aby bylo možné tyto data v případě jakékoliv poruchy opět obnovit. Při procesu zálohování vždy dochází k duplikaci zálohovaných dat, takzvané záloze. *“Záloha by měla být vždy vytvořena na jiném fyzickém médiu a uchována, pokud možno odděleně od původních dat.”* [10]

3.2 Strategie zálohování

Následující způsoby zálohování závisí na pracovních zvycích, požadavcích uživatele a důležitosti dat. Někdy je zapotřebí každá dílčí aktualizace a někdy stačí přepisovat tu poslední. Může se stát, že je zapotřebí uložit zálohy mimo pracovní prostor. Na základě těchto požadavků si uživatel může zvolit jednu z následujících strategií:

3.2.1 Plné zálohování (Full backup)

Plné zálohování [7], [8] je nejzákladnějším typem zálohování. Během tohoto typu zálohování jsou zálohována všechna data bez ohledu na to, jestli byla od posledního zálohování aktualizována či nikoli. Tímto typem zálohování by mělo začínat každé zálohovací schéma.

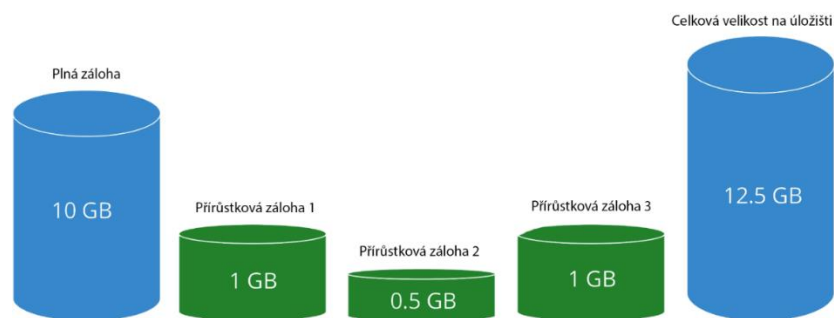


Obrázek 2: Plná záloha. Vlastní zpracování podle [10]

Výhodou plného zálohování je, že každá záloha je plná a samostatná, na druhou stranu toto zálohování zabírá nejvíce místa na záložních médiích. [9]

3.2.2 Přírůstkové zálohování (Incremental backup)

Inkrementální záloha [8], [9] umísťuje aktualizovaná data jako přírůstky zálohových setů. Tato metoda zpracovává data, která byla změněna pouze od poslední plné nebo přírůstkové zálohy. Tento typ zálohy využívá minimum místa na disku. Velkou nevýhodou je, že k obnovení zálohy je potřeba mít k dispozici celý řetězec záloh a pokud je jedna přírůstková záloha poškozena, pak není možno obnovit zálohy, které následují za ní.

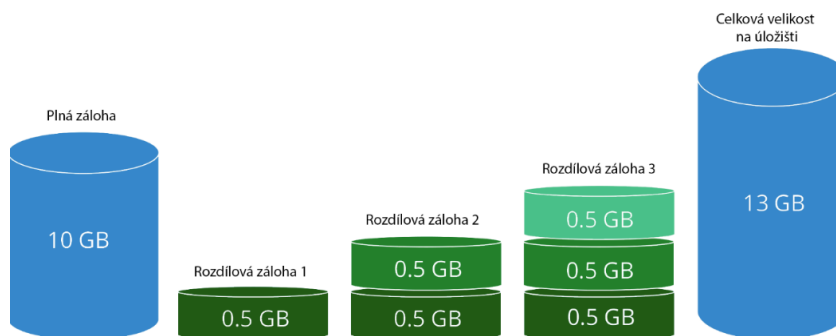


Obrázek 3: Přírůstková záloha. Vlastní zpracování podle [10]

Pro dosažení co největší ochrany se doporučuje kombinovat plnou a přírůstkovou zálohu.

3.2.3 Rozdílové zálohování (Differential backup)

I tento typ, stejně jako předchozí slouží pouze jako částečné zálohování. Diferenciální záloha [7], [8] slouží k zálohování všech souborů, které byly změněny od posledního plného zálohování. Pro úplnou obnovu poškozeného disku stačí poslední plná záloha a rozdílový set, který byl vytvořen jako poslední. Z toho vyplývá, že jednotlivé rozdílové zálohy na sobě nejsou nijak závislé.



Obrázek 4: Rozdílová záloha. Vlastní zpracování podle [10]

3.3 Typy záloh

3.3.1 D2T (Disk-To-Tape)

Tento typ zálohy slouží k zálohování ze zdroje (typicky pevný disk) přímo na magnetickou pásku. Pevné disky jsou náchylné k mechanickému poškození, proto je tento typ prováděn v pravidelných intervalech, aby se předešlo kritické ztrátě dat. D2T záloha může pracovat kontinuálně nebo postupně v pravidelných intervalech například v nočních hodinách. Tento režim býval standardem, dnes už se ale páskové mechaniky nevyužívají v takové míře, jako v minulosti. [12]

3.3.2 D2D2T (Disk-To-Disk-To-Tape)

Tato metodika umožňuje dvoustupňové zálohování. Prvotní zálohování probíhá na diskové médium (často využívána virtuální pásková knihovna), posléze je tato záloha klonována na zařízení páskové povahy. D2D2T využívá nejlepší vlastnosti disků a pásek, pomáhá řešit řadu nevýhod způsobených konvenčním způsobem zálohování a využívá maximální rychlost mechanik. Toto řešení zkracuje zálohovací okno a přispívá k duplicitě dat a tím pádem ke zvýšení bezpečnosti. Navíc je možno páskové mechaniky odnést mimo firmu na jiné místo a tím ještě navýšit úroveň bezpečnosti. [11]

3.3.3 D2D2C (Disk-To-Disk-To-Cloud)

Nejnovější typ zálohování, též nazývaný hybridní. Postupuje podle stejné metody jako v předcházejícím případě, místo páskové mechaniky je prvotní záloha klonována do cloudového úložiště prostřednictvím internetového připojení. Tato metoda je rychlejší a často levnější, proto také využívána hlavně v malých firmách a organizacích. Nevýhodou ovšem může být zhoršená bezpečnost způsobena možným únikem dat z cloudu. [13]

3.4 Rotace záloh

Princip rotačního schématu spočívá v tom, aby byly data zálohovány na různorodá média a aby docházelo k jejich opotřebení rovnoměrně. Díky těmto rotačním schématům

můžeme určit, jak a kdy používat dostupné úložiště pro zálohovací úlohy a jak dlouho budou zálohovaná data na tomto úložišti k dispozici. [11]

3.4.1 Round robin (schéma s jednou páskou pro každý den)

Toto rotační schéma je nejjednodušší a spočívá v tom, že pro každý pracovní den (pondělí-pátek) použijeme novou pásku nebo diskovou jednotku, na kterou bude provedena plná záloha všech dat, které požadujeme zálohovat. Takto uložené zálohy se každý týden přepisují za novější. Toto schéma je vhodné hlavně pro menší společnosti a společnosti, ve kterých je možné provádět plnou zálohu každý den a kde je dostačující uchovávat pouze týden staré zálohy. [11]

Media set	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
A	Záloha					X	X
B		Záloha				X	X
C			Záloha			X	X
D				Záloha		X	X
E					Záloha	X	X

Tabulka 1: Rotační schéma Round robin. Vlastní zpracování podle [11]

3.4.2 Grandfather-father-son (GFS)

GFS rotační schéma je nejpoužívanější a využívá tři úrovně zálohování a dvanáct media setů. Základní úroveň je zálohování na denní bázi (SON), je využívána přírůstková strategie a zálohování probíhá nejčastěji ve čtyřdenních intervalech (pondělí-čtvrtek). Media sety na úrovni SON jsou každý týden přepisovány. Nad touto úrovní je dalších pět media setů probíhajících v týdenních intervalech (FATHER), na kterých jsou data ukládána pomocí strategie plného zálohování. Každý z těchto týdenních media setů má expiraci čítající jeden měsíc. Po vypršení této expirace následuje přepis těchto media setů za sety nové. Na poslední úroveň připadají tři media sety označované jako měsíční (GRANDFATHER). Je použita totožná strategie jako u předchozí úrovně a expirace je stanovena na tři měsíce. [11]

	Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
První týden	Son 1a	Son 1b	Son 1c	Son 1d	Father 1	X	X
Druhý týden	Son 1a	Son 1b	Son 1c	Son 1d	Father 2	X	X
Třetí týden	Son 1a	Son 1b	Son 1c	Son 1d	Father 3	X	X
Čtvrtý týden	Son 1a	Son 1b	Son 1c	Son 1d	Grandfather	X	X

Tabulka 2: Rotační schéma GFS. Vlastní zpracování podle [11]

3.4.3 Tower of Hanoi (Hanojská věž)

Toto schéma vychází z logické hry, která pochází původně z Číny. Tato metoda využívá pouze pět media setů. Každý z nich je prepisován v jiném intervalu. Předpokládejme, že media sety u tohoto rotačního schématu nesou název A, B, C, D a E.

Media set A je provedený v první den schématu a poté každý druhý den. V první den, kdy neprobíhá media set A (druhý den v pořadí) je proveden media set B, který se poté opakuje ve čtyřdenních intervalech. Následuje media set C, který probíhá v den, kdy neproběhne media set A nebo B (čtvrtý den) a poté opět v intervalu osmi dnů. Zbývající sety D a E jsou provedeny střídavě po šestnácti dnech rotačního schématu. Toto schéma je nejnáročnější ze všech uvedených a proto je doporučeno využívat speciální software k tomu určený. [11]

		Hanojská věž															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Media set	A			A		A		A		A		A		A		A	
	B		B				B				B				B		
	C				C							C					
	D								D								
	E																E
		Zpět na první den															

Tabulka 3: Rotační schéma Tower of Hanoi. Vlastní zpracování podle [11]

3.5 Formulace problému a cílů pro podnikové potřeby malých a středních firem

Formulace problému je důležitá součást tvorby zálohovací strategie. Firmy často hledají řešení, která vyřeší například tyto problémy [14]:

- Problém s rozšířením kapacity počítačů v síti.
- Problém ukládání dat zaměstnanci do různých zařízení.

- Nepravidelnost zálohování dat zaměstnanci.
- Umístění dat pouze ve firmě.
- Dostupnost firemních dat pro neoprávněné uživatele.

Na výše uvedené problémy hledají firmy často řešení, která jim pomohou tyto problémy vyřešit. Tyto řešení umožní [14]:

- Ukládání firemních dat na jednom místě dostupné pro všechny zaměstnance spolu s možností upravovat přístup pro koncové uživatele správcem.
- Snadno rozšířit kapacitu serveru.
- Definovat plán, aby bylo možné provádět zálohy automaticky.
- V případě jakéhokoliv selhání hardware obnovit servery a stanice do původního stavu.
- Využívat také zálohy online přímo na pracovišti a zajistit uložení dat mimo firmu.
- Minimalizovat potencionální rizika a finanční ztrátu.

Měření dostupnosti a kontinuity IT služeb se udává v době potřebné k obnovení (RTO), ztrátě dat po obnovení zálohy (RPO) a počtu výpadků služby, nebo celkového času, během kterého je daná služba nedostupná. [14]

3.6 Tvorba strategie a plánu obnovy

Při tvorbě strategie je důležitá spolupráce IT oddělení a managementu. Každý z těchto dvou segmentů má daný úkol. Management odpovídá za vyslovení požadavku na vytvoření této strategie a plánu obnovy. Je zapotřebí vyčlenit potřebné finanční a personální kapacity, zpracovat analýzy a stanovit hodnoty RTO a RPO. [14]

Odpovědností IT oddělení je ohodnotit rizika a navrhnout protiopatření. Další částí je vytvořit plán zálohování a implementovat jej v dané firmě. Později IT zabezpečuje rutinní zálohování a kontrolu plánu obnovy. [14]

3.6.1 Postup tvorby

Postup tvorby sestává ze čtyř fází [14]:

1. Fáze: inicializace

Vyslovení požadavku pro zpracování zálohovací strategie a plánu obnovy.

2. Fáze: definice požadavků a strategie

V této části se stanoví, které IT služby jsou důležité pro firmu a stanoví se hodnoty RPO a RTO. Taktéž se zvolí, proti jakým rizikům mají být služby chráněny. K tomu dopomůže **analýzy dopadu na chod podniku** (Business Impact Analysis, BIA – ohodnocení dopadu na podnik v důsledku nefunkčnosti dané služby s ohledem na dobu nedostupnosti) a **analýza možných rizik** (Risk Assessment – vymezení potencionálních hrozeb ve firmě). Tyto hodnoty jsou seskupeny v tabulce, které je výsledkem této fáze.

SLUŽBA	RTO (hod)	RPO (dny)	POZNÁMKA
internet	2 - 48	-	Výpadek do 2 hod. nám nevadí, v rozmezí 2-48 hodin znamená ztrátu zhruba €1k, výpadek delší než 48 hodin je zcela nepřijatelný
pošta	2 - 48	1 - 7	Výpadek max. 48 hodin = ztráta zhruba €1k / den. Ztráta dat větší než 7 dnů je likvidační!
sítě složka „data“	2 - 48	1 - 7	Výpadek max. 48 hodin = ztráta zhruba €1k / den. Ztráta dat = finanční ztráta zhruba €500 / den, delší než 7 dnů je likvidační.
ERP aplikace	2 - 24	1	Výpadek max. 24 hodin = ztráta zhruba €2k / den. Ztráta dat = finanční ztráta zhruba €2k / den, delší než 1 den je likvidační.
účetní aplikace	2 - 24	1	Výpadek max. 48 hodin = ztráta zhruba €1k / den. Ztráta dat = finanční ztráta zhruba €200 / den.

hodnoty RTO a RPO jsou od - do a znamenají malý výpadek - maximální výpadek

Tabulka 4: Možný výstup druhé fáze Zdroj: [14]

3. Fáze: návrh a implementace

Při návrhu je doporučeno řídit se hodnotami RTO a RPO, který byl definován v minulé fázi. Pro splnění těchto hodnot je vhodné vyhrán zálohovací nástroj, který dokáže pokrýt daná rizika. Při návrhu zálohování je vhodné dodržet **pravidlo 3-2-1**. Číslo 3 znamená existenci tří kopií (1 originál + 2 zálohy), číslo 2 znamená dva různé datové nosiče a číslo 1 znamená jednu kopii mimo

firmu. Vhodné je využít zálohovací nástroje, které navíc podporují funkce jako šifrování, komprimaci a například deduplikaci.

4. Fáze: rutinní provoz

V rutinním provozu dochází k průběžným kontrolám, provádění naplánovaných operací nebo kontrole vytvořených záloh. Vhodné je občas provádět revizi celé zálohovací strategie a tuto strategii testovat, zda je plně funkční.

3.7 Média pro ukládání dat

Pro většinu uživatelů znamenalo zálohování využívání CD či DVD disku. Tyto typy disků už nejsou tak rozšířené z důvodu své kapacity. Toto zálohování bylo vcelku bezpečné a finančně dostupné. Méně bezpečné, zato ale velmi rychlé a pohodlné představuje kopírování dat na USB disk. Tento způsob se nejvíce hodí na rychlé zálohování na dobu určitou. Nejlepší a nejbezpečnější volba je proto zálohování na interní či externí disk. V tomto případě záloha probíhá vcelku rychle, bezpečně a spolehlivě. Z hlediska bezpečnosti je disk jedním z nejbezpečnějších úložišť vůbec. Potřebuje-li uživatel zálohovat velmi cenná data, může k zálohování zvolit externí či interní disk, který využívá dva nebo více pevných disků v režimu zrcadlení (RAID mirroring). Dojde-li v takovém případě k nějaké havárii nebo poškození jednoho disku, data jsou stále uložena na disku jiném. [16]

3.7.1 Optické disky

Všechny optické disky mají stejný základní tvar. Průměr je běžných 12 cm u větších disků a 8 cm u menších disků. Tloušťka disků je shodná a to 1,2mm. Povrchová úprava je velice podobná u všech formátů. Mezi rozdíly patří hlavně kapacita, cena a technologie pro zápis a čtení. Funkčnost optických disků je umožněna díky tzv. pitům neboli drážkám, které představují data a nachází se v dlouhé a husté spirále. O snímání dat se stará laserová dioda, která je u každé skupiny disků jiná. [17], [18]

Optické disky dělíme na:

1. generace optických disků - CD (Compact Disk)
2. generace optických disků - DVD (Digital Versatile Disk)
3. generace optických disků – Blu-ray

Na následujícím obrázku je vidět, jak se vyvíjela technologie optických disků od CD až po Blu-ray. Důležitá je změna ve velikosti pitů, které se oproti CD zmenšila více než 5 krát. Díky větší hustotě je umožněno provádět zápis mnohem většího objemu dat na stejně velkou plochu.

	CD	DVD	BD
Kapacita	0.7 GB	4.7 GB	25 GB
Rychlost přenosu	1.2 Mb/s	1X: 11 Mb/s	1X: 36 Mb/s
Vlnová délka laseru	780 nm	650 nm	405 nm

Obrázek 5: Porovnání hlavních parametrů optických disků Vlastní zpracování podle [19]

3.7.1.1 CD a DVD

CD (compact disk) je optický disk sloužící k ukládání digitálních dat. Na rozdíl od diskových zařízení, která data ukládají do soustředných kružnic, jsou data uložena na jedné dlouhé spirále začínající uprostřed tohoto kompaktního disku, která se postupně rozvíjí až k jeho okrajům. Tato spirála, na které jsou uloženy data je pouze na spodní straně disku, to znamená, že záznam je pouze jednostranný. Délka spirály je zhruba 6 km a hustota dat je po celé délce konstantní. CD bylo původně vytvořeno jako nosič audia a mělo kapacitu 656MB. Dnes je jeho kapacita nejčastěji 700MB (80 minut). Pro čtení se využívá laserové světlo s vlnovou délkou 780nm. [17]

DVD (digital versatil/video disk) jsou nástupcem klasických kompaktních disků. Data je možné ukládat do jedné nebo dvou vrstev, a to stejně jako u CD, ve stopě tvaru spirály. Pro čtení disku se používá laserové světlo s vlnovou délkou 650nm, což je kratší než v případě CD, a to umožňuje větší kapacitu disku. Toto médium umožňuje zápis na jednu

nebo obě strany v jedné nebo ve dvou vrstvách. Kapacita se tedy pohybuje v rozmezí od 4,7 GB do 17,1 GB podle počtu vrstev. [18]

3.7.1.2 Blu-ray

Blu-ray disk patří do třetí generace optických disků. Název je odvozen od barvy laserového světla, z anglického *Blue ray (modrý paprsek)*. V současné době vládne této oblasti a to hlavně z důvodu kapacity. Blu-ray disk se na pohled nijak neliší od CD a DVD, rozdíl je ve vlnové délce laserového světla, která dosahuje u tohoto typu disku pouze 405nm, což umožňuje podstatně vyšší rychlost čtení a zvýšení kapacity, protože je vzdálenost datové vrstvy od laserové diody menší. Kapacita stejná jako u DVD spočívá v počtu datových vrstev, které jsou v současné době většinou maximálně dvě. [19]

Velikost média	Jedna vrstva	Dvě vrstvy
12 cm	25 GB	50 GB
8 cm	7,8 GB	15,5 GB

Tabulka 5: Kapacita blu-ray disků. Vlastní zpracování

Čtecí mechaniky pro disky typu Blu-ray jsou vyráběny s ohledem na kompatibilitu s CD a DVD, tzn. že umožňují čtení všech tří typů disků. Maximální rozlišení videa na Blu-ray je 1920x1080. Ze začátku bylo velkou nevýhodou rychlé a snadné mechanické poškození. [19]

3.7.2 Pevný disk

Pevný disk (HDD - Hard Drive Disk) je jedním ze základních komponentů počítačových sestav a některé spotřební elektroniky. Slouží k dočasnému nebo trvalému uložení dat. Výhodou je, že pevný disk po uložení dat nemusí spotřebovávat elektrickou energii pro jejich udržení. Historie pevných disků sahá do roku 1956, tyto disky byly ale vytvořeny pouze pro sálové počítače. Za předchůdce pevných disků se považuje magnetická

páska. Následníkem a největším konkurentem je SSD (Solid State Disk) disk a USB flash disk, ve kterých se využívá flash paměť. [18]

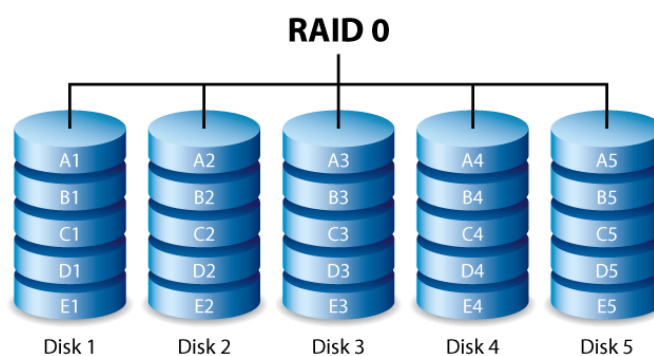
Plotna je základní část pevného disku, v jednom disku jich může být i několik. Plotny se vyrábějí z kovového nebo keramického materiálu a na každou plotnu lze zapisovat data z obou stran. Tyto plotny jsou pokryté jemnou magnetickou měkkou vrstvou a otáčejí se na vřetenu poháněném elektromotorem. Ke čtení a zápisu dat na magnetickou plochu se v disku nachází hlava. Na každou plotnu jsou v disku hlavy dvě, protože na plotně jsou data umístěna z obou stran. Hlavy se nacházejí v těsné blízkosti nad plotnama. Pohyb hlav umožňuje lineární motor, který pracuje tak, aby hlavy mohly pokrýt celou plochu ploten. Pohyb těchto hlav společně s točením ploten vydává vibrace a hluk, který se označuje za velkou nevýhodu pevných disků. Velikost disku udává rozměr pevného disku. Na trhu jsou k dispozici nejčastěji disky o velikosti 2,5" a 3,5", ale také různé jiné velikosti. Jedním ze základních parametrů je kapacita disku, která je v současnosti dosti rozmanitá, nejčastěji se vyskytují pevné disky o velikosti 1TB, ale k dispozici jsou i disky s větší kapacitou. Dalším důležitým parametrem je rychlost, která je udávána v jednotkách RPM (Revolutions per minut), ty udávají počet otáček ploten za minutu (nejčastěji 7200 ot/min). [18]

3.7.2.1 Diskové pole RAID (Redundant Array of Inexpensive/Independent Disks)

Vzhledem k tomu, že je pevný disk složen z mechanických částic a jemné elektroniky, dochází často k jeho poruchám. Poruchy mohou nastat z nejrůznějších důvodů a následkem toho ve většině případů dochází ke ztrátě dat. Tohoto problému se obávají hlavně majitelé serverů, nevyjímaje ale také majitele důležitých dat v domácnostech nebo menších organizacích. Ke snaze předejít těmto problémům mohou uživatelům pomoci diskové pole RAID. Tato technologie využívá speciální řadič, který propojí více fyzických pevných disků do jednoho logického. Dalším přínosem díky kombinaci několika disků je zvětšení celkové kapacity. Tyto disky můžeme zkombinovat do diskového pole několika způsoby. Tyto způsoby sestavení se nazývají úrovně RAID. Mezi nejvíce používané úrovně patří RAID 0,1 a 5. [21], [20]

3.7.2.2 RAID 0 (striping – prokládání)

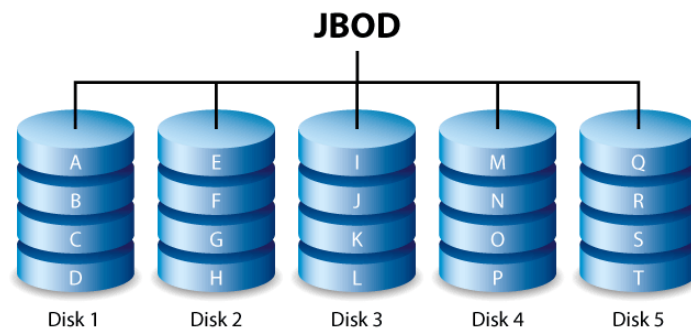
Toto řešení umožňuje prokládané (striping) ukládání dat na disky v určitých blocích. Toho řešení je výhodné z hlediska rychlosti ukládání, protože jsou data ukládána na více disků zároveň. Tento způsob ale neobsahuje žádné redundantní informace, to znamená, že neposkytuje datům žádnou ochranu. Riziko ztrát je zde veliké, protože není možné soubory po poškození jednoho disku z diskového pole zpětně obnovit. Jednotlivé disky jsou jen spojeny do jednoho logického celku s kapacitou, která se rovná součtu kapacit všech zapojených disků. Kapacita tohoto disku je rovna součtu kapacit všech disků, a to jen v případě, že mají disky stejnou kapacitu. Pokud nastane situace, kdy mají disky rozdílnou kapacitu, je celková kapacita rovna kapacitě nejmenšího z nich násobena počtem disků v diskovém poli. [21]



Obrázek 6: RAID 0 Zdroj [22]

3.7.2.3 JBOD (Just a Bunch of Disks)

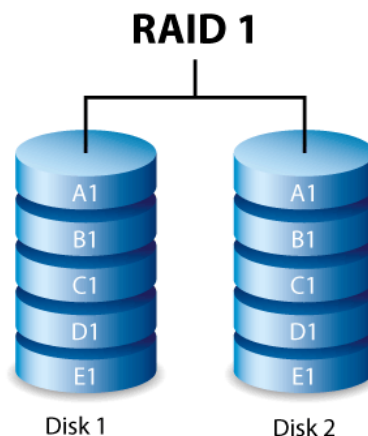
Tato metoda je nejjednodušší forma RAIDu. Teoreticky se jedná o již zmíněný RAID 0. Rozdíl spočívá v tom, že u metody JBOD nefunguje střídavé zapisování nebo prokládání jako u klasického RAID 0. Data se zapisují na disky postupně, způsobem, kdy se nejdříve zaplní disk první, poté disk následující. Celková kapacita pole se rovná součtu kapacit všech disků. Výhodou JBOD je snadné navýšení kapacity pouhým přidáním dalšího disku a skutečnost, že při výpadku nebo poškození některého z disků mohou být některé soubory na ostatních discích nedotčeny. [21]



Obrázek 7: Metoda JBOD. Zdroj: [22]

3.7.2.4 RAID 1 (zrcadlení - mirroring)

Mezi hlavní způsoby sestavení diskového pole patří i RAID 1. Je to opak sestavení RAID 0. Dochází zde ke zrcadlení dat. Data se zapisují na dva disky o stejné kapacitě zároveň. Díky tomuto způsobu dochází ke zpomalovanému zapisování dat, protože jsou zapisovány na oba disky zároveň, na druhou stranu jsou data zabezpečena před ztrátou způsobenou poškozením jednoho z disků. Pokud dojde k výpadku jednoho z disků, pracuje se s kopií, která je ihned k dispozici. Nevýhodou je cenová náročnost, protože je zapotřebí dvojnásobné diskové kapacity. [20]

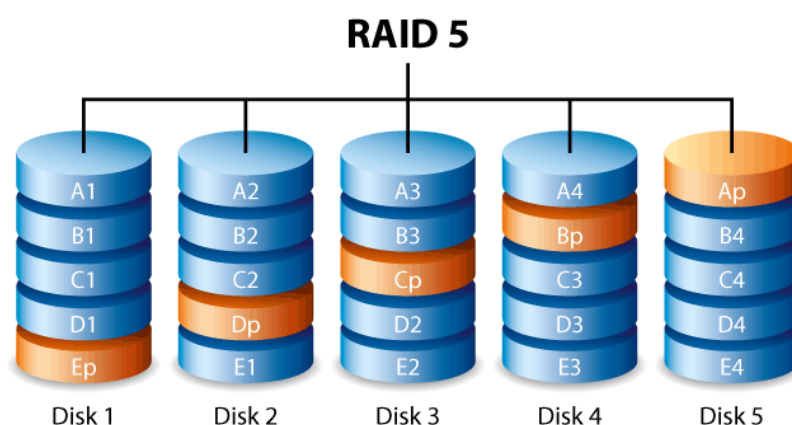


Obrázek 8: Seskupení RAID 1 Zdroj: [22]

3.7.2.5 RAID 5

Tento typ sestavení je nejsložitější a k jeho sestavení je zapotřebí nejméně tři disků. Při zapojení všech disků se kapacita pole rovná součtu dvou disků. Při zapojení více disků se kapacita rovná $n-1$ disků, přičemž n znamená počet zapojených disků. Oproti RAID 1,

kde se pro zvýšení ochrany používal pro zálohování celý jeden disk, používá RAID 5 data redundantní, v tomto případě paritní bity, označované také jako samoopravné kódy, které rozkládá po všech discích. Tyto paritní bity slouží jako informace k obnovení dat, pokud selže jeden z disků. Pokud byla na poškozeném disku paritní informace, jsou data uložena na dalších discích. Pokud jsou na poškozeném disku části dat, dojde pomocí dat zbylých a paritní informace k dopočtení dat ztracených. Při poškození jednoho disku je možné pole používat i nadále. Mezi výhody patří opět velká bezpečnost a rychlé čtení dat. Mezi hlavní nevýhody patří cenová náročnost (potřeba minimálně tří disků) a pomalý zápis dat v důsledku zapisování na všechny disky a počítáním parity. [20]



Obrázek 9: Použití RAID 5. Zdroj: [22]

3.7.3 SSD

Solid-state-drive je typ úložného zařízení, nebo-li datového média. Tento disk je alternativou k pevným diskům a je založen na soustavě energeticky nezávislých flash pamětí, které jsou umístěny na takzvané destičce tištěného spoje. Aby tyto disky umožnily uživatelům bezproblémovou náhradu za původní pevný disk, jsou vyráběny ve stejných velikostech (2,5", 3,5" aj.) a komunikace je zajištěna přes stejné rozhraní. Hlavním rozdílem mezi SSD diskem a HDD diskem je, že u SSD disku chybí mechanické části. Tento disk je složen pouze z elektronických částic a nelze ho snadno mechanicky poškodit, hlavně z důvodu nenáchylnosti k otřesům. Tyto disky navíc nevydávají žádné rušivé zvuky ani vibrace a spotřebovávají méně elektrické energie a díky rychlým přístupovým dobám dosahují větší rychlosti čtení a zápisu. Mezi nevýhody těchto disků patří cena, které je v přepočtu na MB rozhodně větší. Dalším nedostatkem oproti HDD je životnost SSD disků. Životnost každé buňky je omezena na určitý počet zápisů, které se liší od použité

technologie. SSD disky používají NAND flash paměť, do níž jsou ukládána data. Tento typ paměti dokáže udržet uložený stav i při vypnutém napájení. Jedná se o stejný typ používaný například u USB flash disků. Modul složený z této paměti se skládá z velkého množství paměťových buněk, které jsou k dispozici díky tranzistorům, k nimž se přistupuje sekvenčně. [23]

Data se do těchto buněk mohou zapisovat několika způsoby a to nám disky rozděluje na několik typů [23]:

SLC - Single level cells, jednoúrovňové typy se dvěma stavy okolností (0 a 1).

MLC - Multi level cells, dvojúrovňové typy se čtyřmi stavy okolností (00, 01, 10, 11)

TLC - Tripple level cells, tříúrovňové typy s osmi stavy okolností (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 a 111)

Typ SSD	SLC	MLC	TLC
Počet stavů	2	4	8
Střední doba výdrže	100 000 cyklů	10 000 cyklů	5 000 cyklů
Cena	nejvyšší	střední	nejnižší
Rychlost zápisu a čtení	nejvyšší	střední	nejnižší
Kapacita	nejvyšší	střední	nejnižší

Tabulka 6: Druhy SSD disků. Vlastní zpracování

3.7.4 Flash disk

Flash disk je datové úložiště, které také využívá ke svému chodu paměť flash. Pro svojí nízkou hmotnost, odolnost vůči mechanickému poškození a odolnosti vůči magnetickému záření nahradil disketu a v současné době úspěšně nahrazuje kompaktní disky.

Data se do disku zapisují pomocí sběrnice USB. Disk je především určený pro přenos menších objemů dat, protože se stoupající velikosti flash disků stoupá výrazně i jejich cena. Nevýhodou je také, stejně jako u SSD disků, omezený počet zápisů a tím i ovlivněná životnost.

3.7.5 NAS (Network Attached Storage)

NAS je označení pro datové úložiště, které je připojené k místní síti LAN. Výhodou je možnost výběru potřebné konektivity, tudíž je k dispozici nabídka řešení včetně klasického USB portu, FireWire, LAN nebo WLAN. Důležitou předností je schopnost poskytovat přístup několika různým klientům ke stejným datům ve stejný čas. Zařízení NAS, které typicky nemají klávesnici nebo displej, je ovládáno pomocí obslužného programu na bázi prohlížeče. Často se využívá v domácnostech k zálohování potřebných souborů. Pokud zařízení NAS oplývá funkcí serveru, může také fungovat jako tiskový server, databáze nebo email pro malé organizace. [20]

3.7.6 Cloud computing

Cloudové úložiště je služba, kterou nabízí několik poskytovatelů. Tento typ úložiště je charakterizován vyhrazeným prostorem určité velikosti na serverech poskytovatele, kam lze ukládat své data. Většinou jsou s touto službou poskytovány různé aplikace, které umožňují s tímto úložištěm pracovat, a to nahrávat na něj data, stahovat, sdílet nebo synchronizovat. Někteří poskytovatelé odesílané data šifrují, což vede ke zvyšování bezpečnosti. Může být poskytována různá forma cloudu, a to například veřejný cloud, privátní cloud, komunitní cloud aj. [24]

4 Vlastní práce

4.1 Analýza a komparace zálohovacích nástrojů

Uživatel se může v dnešní době dostat k velikému množství různých zálohovacích utilit dostupných na internetu. Ke stažení nebo zakoupení je k dispozici velké množství různých programů. Pro srovnání byly vybrány 4 programy ve verzi freeware, které jsou zdarma, čtyři placené aplikace a šest cloudových služeb. Všechny programy byly testovány a srovnávány v prostředí operačního systému Windows 10 Pro.

Pro srovnání a výběr kompromisní varianty bude použita vícekritériální analýza variant. Hodnocení freeware a placených aplikací bude provedeno na základě třinácti kritérií, které jsou ohodnoceny váhami podle jejich důležitosti. Pro stanovení vah kritérií bude použita bodovací metoda. Následně budou tyto programy porovnány. Každý program bude hodnocen podle jednotlivých kritérií na základě bodování. Stupnice pro bodování je z intervalu 0 až 10 bodů (0 – kritérium nesplněno a 10 – kritérium úplně splněno) Následně budou tyto výsledky srovnány a program s největší hodnotou bude zvolen jako kompromisní. Ke srovnání cloudových služeb bude použita metoda Topsis. Výběr kritérií a stanovení jejich vah proběhl na základě analýzy odborné literatury a konzultace s odborníkem z oboru zálohování dat.

4.1.2 Popis kritérií:

Kritéria	Popis kritéria	Bodové ohodnocení	Váha kritéria
1	Složitost instalace	3	0,036
2	Složitost ovládání	5	0,06
3	Podpora plné zálohy	9	0,107
4	Podpora inkrementální zálohy	8	0,095
5	Podpora diferenciální zálohy	8	0,095
6	Plánování záloh	9	0,107
7	Záloha přes FTP	7	0,083
8	Záznam procesu do logovací tabulky	3	0,036
9	Možnost multizálohování	4	0,048
10	Jazykové rozhraní	6	0,071
11	Komprimace záloh	7	0,083
12	Možnost šifrování	8	0,095
13	Obnova ze zálohy	7	0,083
	Celkem	84	1

Tabulka 7: Popis kritérií

K1: Složitost instalace – hodnocena intuitivnost průvodce danou instalací, srozumitelnost a nenáročnost.

K2: Složitost ovládání – hodnocena intuitivnost ovládání aplikace, konfigurace jednotlivých kroků nastavení.

K3: Podpora plné zálohy – hodnocena podpora programu pro plné zálohování.

K4: Podpora inkrementální zálohy – hodnocena podpora programu pro přírůstkové zálohování.

K5: Podpora diferenciální zálohy – hodnocena podpora aplikace pro rozdílové zálohování.

K6: Plánování záloh – hodnocena možnost automatické činnosti programu bez zásahů uživatele. Tvorba záloh z časového hlediska (denní, týdenní, měsíční zálohy).

K7: Záloha přes FTP – hodnocena možnost tvorby záloh přes FTP.

K8: Záznam procesu do logovací tabulky – hodnocena možnost zaznamenání zálohovací činnosti do logu a dostupnost tohoto logu uživateli.

K9: Podpora multizálohování – hodnocena možnost vytváření více zálohovacích úkolů.

K10: Jazykové rozhraní – hodnocen překlad aplikace do českého jazyka a možnost nápovědy v českém jazyce.

K11: Komprimace záloh – hodnocena možnost komprimace pro snížení kapacity záloh.

K12: Možnost šifrování – hodnocena bezpečnost aplikace na základě možností šifrování.

K13: Obnova ze zálohy – možnost obnovení provedené zálohy přímo skrz aplikaci nebo program.

4.1.2 Freeware programy

4.1.2.1 Cobian Backup 11 Gravity

Cobian Backup	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	4	5	10	10	10	10	10	10	10	7	7	9	4
Váhy	0,036	0,060	0,107	0,095	0,095	0,107	0,083	0,036	0,048	0,071	0,083	0,095	0,083
Součin	0,14	0,3	1,07	0,95	0,95	1,07	0,83	0,36	0,48	0,5	0,58	0,86	0,33
Celkem bodů	8,43												

Tabulka 8: Výsledné hodnocení programu Cobian Backup

- K1: Složitost instalace – poměrně složitá a zdlouhavá instalace, potřeba rozšířit několik voleb, které jsou bez návodu nesrozumitelné.
- K2: Složitost ovládání – jednoduchý design a velké množství voleb. Program není moc intuitivní a orientace může způsobovat problémy.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K6: Plánování záloh – různorodé nastavení záloh (denní, jednorázová, měsíční, týdenní) a času spuštění.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log ze zálohy k dispozici přímo v uživatelském rozhraní programu.
- K9: Podpora multizálohování – plná podpora, možnost nastavení libovolného počtu úkolů.
- K10: Jazykové rozhraní – manuál v češtině, v tutoriálu tato možnost chybí.
- K11: Komprimace záloh – možnost komprimace metodou zip nebo 7zip, možnost nastavení úrovně komprimace.
- K12: Možnost šifrování – možnost využití šifrování AES 128bits, AES 192bits a AES 256 bits. K dispozici také ukazatel kvality hesla.
- K13: Obnova ze zálohy – tato možnost v programu chybí, nutnost dohledat soubory ručně ve složkách dle data vytvoření.

4.1.2.2 Personal backup 5

Personal 5	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	8	7	10	10	10	7	10	10	8	0	6	8	10
Váhy	0,036	0,060	0,107	0,095	0,095	0,107	0,083	0,036	0,048	0,071	0,083	0,095	0,083
Součin	0,29	0,42	1,07	0,95	0,95	0,75	0,83	0,36	0,38	0	0,5	0,76	0,83
Celkem bodů	8,1												

Tabulka 9: Výsledné hodnocení programu Personal backup 5

- K1: Složitost instalace – instalace rychlá a jednoduchá, k dispozici dodatečné funkce, které není potřeba doinstalovat.

- K2: Složitost ovládání – jednoduchý a hezký design, aplikace je přehledná a vše je dostupné z postranního menu.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K6: Plánování záloh – možnost nastavit plánování záloh, toto nastavení je nepřehledné a složité.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – k dispozici aktuální i starší logy přímo z postranního menu programu.
- K9: Podpora multizálohování – podpora více zálohovacích úloh. Náhled těchto úloh není zcela přehledný.
- K10: Jazykové rozhraní – absence českého jazyka, české nápovědy nebo českého tutoriálu.
- K11: Komprimace záloh – možnost komprimace do zip souboru. Možnost nastavení, které soubory nekomprimovat.
- K12: Možnost šifrování – možnost automatického šifrování nebo šifrování AES 128bits a AES 256bits.
- K13: Obnova ze zálohy – obnova je k dispozici hned z hlavního menu a lze obnovit kteroukoliv proběhlou zálohu.

4.1.2.3 B-cup XP

B - Cup XP	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	10	10	10	0	0	6	0	5	0	8	2	0	0
Váhy	0,036	0,060	0,107	0,095	0,095	0,107	0,083	0,036	0,048	0,071	0,083	0,095	0,083
Součin	0,36	0,6	1,07	0	0	0,64	0	0,18	0	0,57	0,17	0	0
Celkem bodů	3,58												

Tabulka 10: Výsledné hodnocení programu B - Cup XP

- K1: Složitost instalace – instalace jedním kliknutím, velmi rychlá a snadná.
- K2: Složitost ovládání – program disponuje velmi jednoduchým designem a malým počtem funkcí, je proto velmi jednoduchý na ovládání.

- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – program nepodporuje tento typ zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – program nepodporuje tento typ zálohy.
- K6: Plánování záloh – absence nastavení opakování. K dispozici pouze interval 30 minut až 12 hodin.
- K7: Záloha přes FTP – program neumožňuje zálohovat přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log není dostupný přímo v uživatelském rozhraní, soubor ukládán externě.
- K9: Možnost multizálohování – lze nastavit pouze jeden úkol.
- K10: Jazykové rozhraní – překlad do českého jazyka kompletní, nápověda není k dispozici, je ale ovšem vzhledem k funkcím postradatelná.
- K11: Komprimace záloh – záloha probíhá bez komprimace.
- K12: Možnost šifrování – záloha probíhá bez možnosti šifrování souborů nebo nastavení hesla.
- K13: Obnova ze zálohy - tato možnost v programu chybí, nutnost dohledat soubory ručně ve složkách dle data vytvoření.

4.1.2.4 Areca Backup

Areca Backup	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	10	5	10	10	10	0	10	10	10	5	7	6	10
Váhy	0,036	0,060	0,107	0,095	0,095	0,107	0,083	0,036	0,048	0,071	0,083	0,095	0,083
Součin	0,36	0,3	1,07	0,95	0,95	0	0,83	0,36	0,48	0,36	0,58	0,57	0,83
Celkem bodů	7,64												

Tabulka 11: Výsledné hodnocení programu Areca Backup

- K1: Složitost instalace – program se neinstaluje, pouze spouští.
- K2: Složitost ovládání – jednoduchý design a velké množství voleb. Program není moc intuitivní a orientace může způsobovat problémy.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K6: Plánování záloh – program nepodporuje plánování záloh.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.

- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log je dostupný přímo z hlavního menu.
- K9: Možnost multizálohování – plná podpora multizálohování.
- K10: Jazykové rozhraní – program v českém jazyce, nápověda ani tutoriál nejsou v českém jazyce dostupné.
- K11: Komprimace záloh – možnost komprimace metodou zip nebo zip 64, možnost nastavení úrovně komprimace a velikosti souborů, na které program zálohu rozdělí.
- K12: Možnost šifrování – možnost automatického šifrování nebo šifrování AES 128bits.
- K13: Obnova ze zálohy - obnova je dispozici hned z hlavního menu a lze obnovit kteroukoliv proběhlou zálohu.

4.1.3 Placené programy

Následující čtyři programy jsou k dispozici pouze jako placené verze. Každý z těchto programů je dostupný a má k dispozici zkušební lhůtu, během které lze využít všech nabízených možností a služeb. Před porovnáním je zapotřebí se rozhodnout, kolik peněz chce jednotlivec nebo firma investovat do zálohovacího softwaru. Ceny porovnávaných placených programů jsou uvedeny v následující tabulce (Kurz k 8.3.2017 - 1EUR = 27.0200Kč).

Název programu	Cena
Acronis True Image	1 300 Kč
Norton Ghost	599 Kč
EasyUS Todo Backup	962 Kč
NOVABackup	1134,84

Tabulka 12: Srovnání cen placených programů

4.1.3.1 EasyUS Todo Backup

EasyUS Todo	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	7	8	10	10	10	10	10	10	10	0	5	6	10
Váhy	0,036	0,060	0,107	0,095	0,095	0,107	0,083	0,036	0,048	0,071	0,083	0,095	0,083
Součin	0,25	0,48	1,07	0,95	0,95	1,07	0,83	0,36	0,48	0	0,42	0,57	0,83
Celkem bodů	8,26												

Tabulka 13: Výsledné hodnocení programu EasyUS Todo Backup

- K1: Složitost instalace – jednoduchá, rychlá a přehledná instalace. Výskyt zaškrťávacích boxů, které nabízejí něco navíc.
- K2: Složitost ovládání – pěkný design uživatelského rozhraní, srozumitelné, velké a dobře viditelné ikony. Opět k dispozici velké množství voleb a nastavení.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K6: Plánování záloh – možnost nastavení intervalů záloh a času jejich uskutečnění.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log je dostupný hned z hlavního menu.
- K9: Podpora multizálohování – plná podpora multizálohování.
- K10: Jazykové rozhraní – absence českého jazyka, české nápovědy nebo českého tutoriálu.
- K11: Komprimace záloh – k dispozici pouze velikost úrovně komprimace a 4 velikosti souborů, na které program zálohu rozdělí.
- K12: Možnost šifrování – k dispozici pouze heslo k souborům.
- K13: Obnova ze zálohy – obnova je k dispozici hned z hlavního menu, možnost obnovit kteroukoliv proběhlou zálohu.

4.1.3.2 Acronis True Image

Acronis	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	10
Váhy	0,04	0,06	0,11	0,1	0,1	0,11	0,08	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1	0,08
Součin	0,32	0,6	1,07	0,95	0,95	1,07	0,83	0,36	0,48	0,71	0,67	0,76	0,83
Celkem bodů													9,61

Tabulka 14: Výsledné hodnocení programu Acronis True Image

- K1: Složitost instalace – rychlá a jednoduchá instalace, vyžadováno přihlášení.
- K2: Složitost ovládání – velmi přehledný a přívětivý design. Výborně umístěné ovládací prvky.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.

- K6: Plánování záloh – plná podpora plánování záloh. K dispozici i nonstop zálohy.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log je dostupný hned z hlavního menu.
- K9: Možnost multizálohování – plná podpora multizálohování.
- K10: Jazykové rozhraní – program kompletně v českém jazyce.
- K11: Komprimace záloh – možné úrovně komprese (normální, velká, maximální).
- K12: Možnost šifrování – možnost využití šifrování AES 128bits, AES 192bits a AES 256 bits.
- K13: Obnova ze zálohy - obnova možná přímo přes uživatelské rozhraní.

4.1.3.3 Norton Ghost

Norton Ghost	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	8	7	10	10	0	10	10	10	10	0	8	8	10
Váhy	0,04	0,06	0,11	0,1	0,1	0,11	0,08	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1	0,08
Součin	0,29	0,42	1,07	0,95	0	1,07	0,83	0,36	0,48	0	0,67	0,76	0,83
Celkem bodů	7,73												

Tabulka 15: Výsledné hodnocení programu Norton Ghost

- K1: Složitost instalace – rychlá a poměrně jednoduchá instalace, vyžadován restart počítače.
- K2: Složitost ovládání – hezké grafické zpracování s velkým počtem funkcí a tlačítek, což způsobuje nepřehlednost.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – program nepodporuje tento typ zálohy.
- K6: Plánování záloh – program disponuje týdenní i měsíčním rozvrhem záloh. Podporována je také denní a jednorázová záloha. Lze zvolit i přesný čas.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log je dostupný hned z hlavního menu.
- K9: Možnost multizálohování – plná podpora multizálohování.
- K10: Jazykové rozhraní – absence českého jazyka, české nápovědy nebo českého tutoriálu.

- K11: Komprimace záloh – program nabízí tři úrovně komprese – standartní, střední a velká.
- K12: Možnost šifrování – možnost využití šifrování AES 128bits, AES 192bits a AES 256 bits.
- K13: Obnova ze zálohy – obnova možná přímo přes uživatelské rozhraní.

4.1.3.4 Nova backup

Nova backup	Kritéria												
Kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Získané body	8	8	10	10	10	10	10	10	10	0	6	8	10
Váhy	0,04	0,06	0,11	0,1	0,1	0,11	0,08	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1	0,08
Součin	0,29	0,48	1,07	0,95	0,95	1,07	0,83	0,36	0,48	0	0,5	0,76	0,83
Celkem bodů													8,57

Tabulka 16: Výsledné hodnocení programu Nova backup

- K1: Složitost instalace – rychlá a jednoduchá instalace.
- K2: Složitost ovládání – pěkný design uživatelského rozhraní, srozumitelné, velké a dobře viditelné ikony. Opět k dispozici velké množství voleb a nastavení.
- K3: Podpora plné zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K4: Podpora inkrementální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K5: Podpora diferenciální zálohy – plná podpora tohoto typu zálohy.
- K6: Plánování záloh – program disponuje týdenní i měsíčním rozvrhem záloh. Podporována je také denní a jednorázová záloha, také zálohování po hodinách či dokonce minutách. Lze zvolit i přesný čas.
- K7: Záloha přes FTP – podpora zálohy přes FTP.
- K8: Záznam procesu do logovací tabulky – log je dostupný hned z hlavního menu.
- K9: Možnost multizálohování – plná podpora multizálohování.
- K10: Jazykové rozhraní – absence českého jazyka, české nápovědy nebo českého tutoriálu.
- K11: Komprimace záloh – možnost pouze automatické komprese.
- K12: Možnost šifrování – možnost využití šifrování AES 128bits, AES 192bits a AES 256 bits.
- K13: Obnova ze zálohy - obnova možná přímo přes uživatelské rozhraní.

4.1.4 Srovnání cloudových služeb

Pro srovnání bylo vybráno 5 nejznámějších poskytovatelů cloudových služeb. Mezi ně patří například společnost Google, Dropbox či Microsoft. Do porovnání jsem zahrnul i jednu méně známou ruskou společnost Yandex. Pro srovnání bylo zvoleno pět kritérií. Hlavním a nejdůležitějším kritériem je cena. Každá z porovnávaných služeb má k dispozici rozdílné tarify, takže byl pro lepší přehled zvolen nejnižší tarif a poté byla přepočítaná cena na 1 GB za rok v českých korunách. Dalším kritériem je bezplatná kapacita pro každého zaregistrovaného uživatele a velikost zmiňovaného nejnižšího dostupného tarifu. Důležitou vlastností cloudových služeb je i maximální velikost nahrávaných souborů a podpora této služby skrz různorodé operační systémy. Přehled porovnávaných služeb a zvolená kritéria jsou uvedena v následující tabulce, ve které je rovněž uvedena povaha kritérií:

	Bezplatná kapacita (GB)	Minimální placený tarif		Velikost nahrávaného souboru (GB)	Počet podporovaných OS
		Velikost (GB)	Cena za 1 GB/ROK v Kč		
Google drive	15	100	5,9999	5000	5
Mega	50	200	8,089788	5000	7
Dropbox	2	1000	3,24	10	7
Box	10	100	12,9696	0,25	6
OneDrive	5	50	11,9976	10	5
Yandex	10	10	27,02	50	6
Povaha kritéria	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX

Tabulka 17: Kriteriační tabulka

Pomocí bodovací metody byly určeny váhy jednotlivých kritérií:

Kritéria	Bezplatná kapacita	Velikost	Cena za 1 GB/ROK v Kč	Velikost nahrávaného souboru (GB)	Podpora OS	
Bodové ohodnocení	7	6	9	2	4	Celkem
Výsledné váhy	0,25	0,214285714	0,321428571	0,071428571	0,142857143	1

Tabulka 18: Váhy jednotlivých kritérií

Následujícím krokem bylo sestavit normalizovanou kriteriační matici R a následně vypočíst normalizovanou váženou kriteriační matici W.

Matice R	Bezplatná kapacita (GB)	Minimální placený tarif		Velikost nahrávaného souboru (GB)	Počet podporovaných OS
		Velikost (GB)	Cena za 1 GB/ROK v Kč		
Google drive	0,27598534	0,097009685	0,176607572	0,70708769	0,337099931
Mega	0,919951133	0,19401937	0,238123605	0,70708769	0,471939904
Dropbox	0,036798045	0,97009685	0,095344882	0,001414175	0,471939904
Box	0,183990227	0,097009685	0,381761291	3,53544E-05	0,404519917
OneDrive	0,091995113	0,048504842	0,353150387	0,001414175	0,337099931
Yandex	0,183990227	0,009700968	0,795336022	0,007070877	0,404519917

Tabulka 19: Normalizovaná kritériální matice R

Matice W	Bezplatná kapacita (GB)	Minimální placený tarif		Velikost nahrávaného souboru (GB)	Počet podporovaných OS
		Velikost (GB)	Cena za 1 GB/ROK v Kč		
Google drive	0,068996335	0,02078779	0,05676672	0,050506264	0,048157133
Mega	0,229987783	0,041575579	0,07653973	0,050506264	0,067419986
Dropbox	0,009199511	0,207877896	0,030646569	0,000101013	0,067419986
Box	0,045997557	0,02078779	0,122708986	2,52531E-06	0,05778856
OneDrive	0,022998778	0,010393895	0,113512624	0,000101013	0,048157133
Yandex	0,045997557	0,002078779	0,255643721	0,000505063	0,05778856

Tabulka 20: Normalizovaná vážená kritériální matice W

Následně byla určena ideální varianta, která obsahovala nejlepší možné výsledky a varianta bazální, která naopak obsahovala výsledky nejhorší. Poté byly vypočteny vzdálenosti od těchto dvou variant.

Ideální varianta	0,229987783	0,207877896	0,030646569	0,050506264	0,067419986
Bazální varianta	0,009199511	0,002078779	0,255643721	2,52531E-06	0,048157133

Tabulka 21: Ideální a bazální varianta

d +	Bezplatná kapacita (GB)	Minimální placený tarif		Velikost nahrávaného souboru (GB)	Počet podporovaných OS	
		Velikost (GB)	Cena za 1 GB/ROK v Kč			
Google drive	0,025918246	0,035002708	0,000682262	0	0,000371058	0,248946328
Mega	0	0,027656461	0,002106182	0	0	0,172518529
Dropbox	0,048747461	0	0	0,002540689	0	0,226468873
Box	0,033852404	0,035002708	0,008475489	0,002550628	9,27644E-05	0,282796733
OneDrive	0,042844448	0,038999931	0,006866783	0,002540689	0,000371058	0,302692763
Yandex	0,033852404	0,042353277	0,050623718	0,00250012	9,27644E-05	0,359753086

Tabulka 22: Vzdálenost alternativ od ideální varianty

d -	Minimální placený tarif					
	Bezplatná kapacita (GB)	Velikost (GB)	Cena za 1 GB/ROK v Kč	Velikost nahrávaného souboru (GB)	Počet podporovaných OS	
Google drive	0,00357566	0,000350027	0,039552062	0,002550628	0	0,046028377
Mega	0,048747461	0,001559997	0,03207824	0,002550628	0,000371058	0,085307383
Dropbox	0	0,042353277	0,050623718	9,69973E-09	0,000371058	0,093348062
Box	0,001354096	0,000350027	0,017671644	0	9,27644E-05	0,019468531
OneDrive	0,00019042	6,91412E-05	0,020201249	9,69973E-09	0	0,020460819
Yandex	0,001354096	0	0	2,52544E-07	9,27644E-05	0,001447113

Tabulka 23: Vzdálenost alternativ od bazální varianty

Posledním krokem je spočtení relativních ukazatelů vzdálenosti od bazální varianty, které po seřazení od největšího po nejmenší zobrazí výsledek. Číslo nejbližší hodnotě 1 (ideální varianta) se umístilo v porovnání pomocí této metody na nejlepším místě.

Název služby	c
Mega	0,330872031
Dropbox	0,291879673
Google drive	0,156041775
Box	0,064408762
OneDrive	0,063316084
Yandex	0,004006402

Tabulka 24: Výsledné hodnoty

5 Výsledky

5.1 Výsledky vlastní práce a doporučení

Nejdůležitějším kritériem během hodnocení freeware programů bylo plánování záloh a podpora plného zálohování. Hned v závěsu se nacházela ochrana dat, která je zabezpečená díky šifrování zálohovaných dat. Nejlepší výsledek získal program Cobian backup, především kvůli podpoře českého jazyka, podpoře všech typů zálohovací strategie, vysoké kvalitě šifrování a kvalitně zpracovanému plánovači úloh, který má velké množství volitelných možností. Za tímto programem se umístil program Personal Backup, toto druhé místo je zapříčiněno především absencí českého jazyka a možností nastavit úroveň komprimace. Program Areca Backup disponuje hezkým grafickým a uživatelským rozhraním, nepodporuje však český jazyk a jako jediný ze srovnávaných programů nepodporuje plánování úloh. Na posledním místě se umístil program B-Cup XP, který neumožňuje velké množství nastavení a možností. Nepodporuje žádné šifrování ani komprimaci, neumožňuje vytvoření více zálohovacích úloh najednou a podporuje pouze plnou zálohu. Tento program je vhodný jen pro jednoduché a jednorázové zálohování. Všechny výsledky srovnání bezplatných programů jsou uvedeny v následující tabulce:

Název	Výsledek
Cobian backup	8,429
Personal Backup 5	8,095
Areca Backup	7,643
B-Cup XP	3,583

Tabulka 25: Výsledek hodnocení bezplatných programů

Všechny testované placené programy většinou splnily všechna očekávání. U většiny z porovnávaných nechyběly žádné funkce a aplikace s největším počtem bodů se umístila na prvním místě hlavně díky detailům, které ale ovšem usnadňují práci, program je díky tomu více intuitivní a přehledný. Nejvíce bodů získal program Acronis True Image. Tento program disponoval všemi potřebnými funkcemi, byl celý přeložen do českého jazyka a krásně graficky zpracován. Na druhou stranu program Norton Ghost se umístil na posledním místě a víc bodů získaly i dvě aplikace, které byly zdarma. Tento program nepodporoval rozdílový typ záloh a nepodporoval překlad do češtiny. Program byl navíc dost nepřehledný a ovládací prvky nebyly uspořádány nejlépe. Programy NovaBackup a EasyUs Todo Backup měly

velice podobný výsledek. Oba tyto programy nepodporují překlad do českého jazyka, úroveň komprimace není tak kvalitní jako u programu s největším počtem bodů. Výsledky tohoto srovnání jsou podobné cenám těchto programů. Nejlépe umístěný program stojí 130 korun pro jeden počítač. Nejlevnějším produktem je za cenu 599 korun poslední umístěný Norton Ghost. Přehled výsledků srovnávaných placených programů je uveden v následující tabulce:

Název programu	Výsledek
Acronis True Image	9,607
NOVABackup	8,571
EasyUS Todo Backup	8,262
Norton Ghost	7,726

Tabulka 26: Výsledek hodnocení placených programů

Z vícekritériální analýzy pomocí metody Topsis se nejbližší ideální varianty dostala cloudová služba nesoucí název Mega. Tato služba nabízí zdaleka největší bezplatnou kapacitu a tato kapacita je několikrát větší než u konkurentů. Služba navíc podporuje všechny dostupné operační systémy a poskytuje téměř neomezenou velikost souboru při nahrávání. I přes fakt, že cena přepočítaná na GB není lepší než u služby Dropbox, která se umístila na druhém místě, Mega byla díky převaze u ostatních kritérií nejbližší k ideální variantě. Služba Dropbox na druhém místě zaujala vysokým objemem dat při nejnižším tarifu a navíc cena v přepočtu na GB byla nejlepší ze všech hodnocených. Google disk je na třetím místě umístěn zejména kvůli vyšší ceně za jeden GB a menší podpoře operačních systémů než konkurence. Cloudová služba Box doplatila na restrikcii u nahrávaného souboru, který může mít maximální velikost 250 MB a také vysokou cenou za GB ročně. Poměrně stejného výsledku dosáhla služba od Microsoftu OneDrive a to díky vyšší ceně, menší podpoře operačních systémů a v neposlední řadě velmi nízké bezplatné kapacitě. Na posledním místě se umístila ruská cloudová služba Yandex. Tato služba měla nejvyšší ceny ze všech a to několikrát vyšší.

5.2 Aplikace vybraných zálohovacích metod a nástrojů ve vybrané organizaci

Na základě výsledků vlastní práce a nabytými znalostmi z porovnávání zálohovacích nástrojů a cloudových služeb byl po konzultacích s jednatelem společnosti SIROTEK & GEMERLE s.r.o. implementován placený software Acronis True Image, který získal

nejlepší hodnocení ve vlastní práci této bakalářské práce. Společnost SIROTEK & GEMERLE s.r.o. se zabývá poskytováním online marketingu, tvorbě webového obsahu a webdesignu, tvorbě grafického obsahu a nabízí služby z odvětví filmové produkce. Tato společnost se skládá ze sedmi zaměstnanců (grafik, tři programátoři, obchodní ředitel a dva zaměstnanci z odvětví filmové produkce), kteří vlastní své pracovní stanice. Každý z těchto zaměstnanců doposud zálohoval samostatně, podle vlastního uvážení.

Následkem konzultace s jednatelem, se kterým byly probrány výsledky a závěry vícekritériální analýzy variant bylo rozhodnuto implementovat program Acronis True Image na všechny pracovní stanice zaměstnanců této společnosti. Byly zakoupeny licence na tento software a následně byl tento software nainstalován do zařízení. Posléze byly vysvětleny funkce a byl nastaven plán zálohování na základě poznatků z teoretické části bakalářské práce. Tyto zálohy budou ukládány na zálohovací média, které se nachází přímo ve společnosti.

6 Závěr

Bakalářská práce byla tematicky zaměřena na problematiku zálohování dat. Hlavním cílem bylo analyzovat objekty a metody zálohování. Tyto pojmy byly na základě studie odborných zdrojů rozepsány a vysvětleny v teoretické části bakalářské práce. Byly také vysvětleny všechny důležité součásti vícekriteriální analýzy variant, která byla využita v praktické části. Došlo také k objasnění pojmů jako jsou rotace a typy záloh. Posléze byly formulovány cíle a problémy v podnikovém prostředí pro malé a střední firmy. Poslední částí teoretické části bylo přiblížit a popsat většinu částí ze spektra zálohovacích médií.

Prvním dílčím cílem bylo provést analýzu a komparaci vybraných zálohovacích nástrojů. Porovnání bylo rozděleno do tří skupin. Porovnávaly se zvláště programy, které jsou dostupné zdarma a programy, které jsou zpoplatněny. Tyto dvě skupiny programů byly porovnávány pomocí vícekriteriální analýzy variant, přesněji pomocí bodovací metody na základě třinácti kritérií. Celkem bylo srovnáváno osm programů. Největší počet bodů ze skupiny neplacených programů získal Cobian Backup 11, ve skupině komerčních aplikací to byl Acronis True Image. Posléze byly srovnány cloudové služby od největších poskytovatelů, kde byla opět využita vícekriteriální analýza variant, tentokrát za použití metody Topsis. Bylo srovnáno šest služeb na základě pěti kritérií a z výsledku analýzy bylo zjištěno, že nejlepší z těch služeb je cloudová služba nesoucí název Mega.

Dalším cílem bylo aplikovat vybrané metody a nástroje ve vybrané organizaci. Na základě výsledků vlastní práce byl úspěšně implementován program, který v analýze získal největší počet bodů ve společnosti SIROTEK & GEMERLE s.r.o., kde se po dohodě s jednatelem nainstaloval vybraný program na všechny dostupné pracovní stanice.

V závěru vlastní práce byly syntetizovány výsledky, které byly zjištěny při vícekriteriální analýze. Na základě těchto výsledků bylo možné vhodně shrnout celkové srovnání a posléze vytvořit vhodné doporučení pro organizace.

7 Seznam použité literatury

7.1 Bibliografie

- [2] ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011. ISBN 978-80-7380-345-2.
- [3] BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. Praha: Credit, 2003. ISBN 978-80-213-1019-3.
- [4] *Ekonomicko matematické metody II: aplikace a cvičení*. Vyd. 2. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2001. ISBN 978-80-213-0721-6.
- [5] JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 323s. ISBN 978-80-86946-44-3.
- [6] BROŽOVÁ, Helena. *Rozhodovací modely*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2005. ISBN 80-213-1390-0.
- [7] LEIXNER, Miroslav. *PC - zálohování a archivace dat*. Praha: Grada, 1993. Nestůjte za dvěma (Grada). ISBN 80-85424-73-8.
- [8] BRÁZA, Jiří. *WinZip WinRAR a další komprimační programy*. 3. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2000. Snadno a rychle (Grada). ISBN 80-247-9005-x.
- [9] KASTNER, Aleš. *Zálohování a archivace: MSBACKUP, PK(UN)ZIP, ARJ*. Praha: GComp, 1994. Do kapsy (GComp). ISBN 80-85649-21-7.
- [11] JUNEK, Pavel, *Zálohování a archivace dat v datových centrech v podnikovém prostředí, 2013*
- [16] BUDAI, David, Stanislav JANŮ a Dominik DĚDIČEK. *Bible vypalování a zálohování 2012*. Brno: Extra Publishing, 2011. ISSN 1802-1220.
- [17] CHASE, Kate. *PC hardware and A+ handbook*. Redmond, Wash.: Microsoft Press, c2004. ISBN 0-7356-2049-0.
- [18] HORÁK, Jaroslav. *Hardware: učebnice pro pokročilé*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2001. Hardware (Computer Press). ISBN 80-7226-553-9.
- [20] NELSON, Steven. *Pro data backup and recovery*. New York: Distributed to the book trade worldwide by Springer Science+Business Media, c2011. Expert's voice in data management. ISBN 978-1430226628.

[21] FARLEY, Marc. *Storage networking fundamentals: an introduction to storage devices, subsystems, applications, management, and filing systems*. Indianapolis, IN: Cisco, c2005. ISBN 1-58705-162-1.

[24] LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4. [25]

7.2 Internetové zdroje

[1] 2014 REPORT ON THE STATE OF DATA BACKUP FOR SMBS [online] 12.5.2014 [cit. 2017-21-02] Dostupné z: <https://www.carbonite.com/en/news/report-on-state-of-data-backup-for-smbs-reveals-inadequate-data-backup-practices/SMBs.pdf>

[10] Incremental vs Differential: Backup Types Showdown [online] Dostupné z: <https://www.cloudberrylab.com/incremental-backup-vs-differential-backup.aspx>

[12] Disk to Tape (D2T) [online] [cit. 2017-03-03] Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/819/disk-to-tape-d2t>

[13] Disk to disk to cloud (D2D2C) [online] [cit. 2017-03-03] Dostupné z: <https://www.techopedia.com/definition/26851/disk-to-disk-to-cloud-d2d2c>

[14] Zajištění ochrany dat v malých a středních firmách [online] 2014 [cit. 2017-05-01] Dostupné z: [https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/dn582043\(v=ws.11\).aspx#BKMK_Solution](https://technet.microsoft.com/cs-cz/library/dn582043(v=ws.11).aspx#BKMK_Solution)

[19] MIYAGAWA, Naoyasu. Overview of Blu-Ray Disc™ recordable/rewritable media technology. *Frontiers of Optoelectronics*, 2014, 7.4: 409-424.

[22] Raid Modes [online] [cit, 2017-02-25] Dostupné z: <http://www.seagate.com/gb/en/manuals/network-storage/business-storage-nas-os/raid-modes/>

[23] KIM, Jaehong, et al. Parameter-aware I/O management for solid state disks (SSDs). *IEEE Transactions on Computers*, 2012, 61.5: 636-649.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Kriteriaální matice. Vlastní zpracování podle [4].....	11
Obrázek 2: Plná záloha. Vlastní zpracování podle [10].....	13
Obrázek 3: Přírůstková záloha. Vlastní zpracování podle [10]	14
Obrázek 4: Rozdílová záloha. Vlastní zpracování podle [10]	14
Obrázek 5: Porovnání hlavních parametrů optických disků Vlastní zpracování podle [19]21	
Obrázek 6: RAID 0 Zdroj [22]	24
Obrázek 7: Metoda JBOD. Zdroj: [22].....	25
Obrázek 8: Seskupení RAID 1 Zdroj: [22].....	25
Obrázek 9: Použití RAID 5. Zdroj: [22]	26

Seznam tabulek

Tabulka 1: Rotační schéma Round robin. Vlastní zpracování podle [11]	16
Tabulka 2: Rotační schéma GFS. Vlastní zpracování podle [11].....	17
Tabulka 3: Rotační schéma Tower of Hanoi. Vlastní zpracování podle [11].....	17
Tabulka 4: Možný výstup druhé fáze Zdroj: [14].....	19
Tabulka 5: Kapacita blu-ray disků. Vlastní zpracování.....	22
Tabulka 6: Druhy SSD disků. Vlastní zpracování.....	27
Tabulka 7: Popis kritérií	29
Tabulka 8: Výsledné hodnocení programu Cobian Backup	30
Tabulka 9: Výsledné hodnocení programu Personal backup 5.....	31
Tabulka 10: Výsledné hodnocení programu B - Cup XP.....	32
Tabulka 11: Výsledné hodnocení programu Areca Backup	33
Tabulka 12: Srovnání cen placených programů	34
Tabulka 13: Výsledné hodnocení programu EasyUS Todo Backup	34
Tabulka 14: Výsledné hodnocení programu Acronis True Image.....	35
Tabulka 15: Výsledné hodnocení programu Norton Ghost.....	36
Tabulka 16: Výsledné hodnocení programu Nova backup.....	37
Tabulka 17: Kriteriaální tabulka.....	38
Tabulka 18: Váhy jednotlivých kritérií.....	38

Tabulka 19: Normalizovaná kriteriální matici R	39
Tabulka 20: Normalizovaná vážená kriteriální matici W	39
Tabulka 21: Ideální a bazální varianta	39
Tabulka 22: Vzdálenost alternativ od ideální varianty	39
Tabulka 23: Vzdálenost alternativ od bazální varianty	40
Tabulka 24: Výsledné hodnoty	40
Tabulka 25: Výsledek hodnocení bezplatných programů.....	41
Tabulka 26: Výsledek hodnocení placených programů.....	42