VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ
FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY
INSTITUTE OF INFORMATICS

ZÁLOHOVÁNÍ DAT A DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ
DATA BACKUP AND DATA STORAGES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — **Adrian Lajčiak**
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**
SUPERVISOR

BRNO 2016

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta podnikatelská

Akademický rok: 2015/2016
Ústav informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lajčiak Adrian

Manažerská informatika (6209R021)

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

Zálohování dat a datová úložiště

v anglickém jazyce:

Data Backup and Data Storages

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Podle § 60 zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění, je tato práce "Školním dílem". Využití této práce se řídí právním režimem autorského zákona. Citace povoluje Fakulta podnikatelská Vysokého učení technického v Brně.

Seznam odborné literatury:

GÁLA, L., J. POUR a P. TOMAN. Podniková informatika. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 484 s. ISBN 80-247-1278-4.
POŽÁR, Josef. Manažerská informatika. Plzeň: Aleš Čeněk, 2010. 357 s. ISBN 978-80-7380-276-9.
SOSINSKY, Barrie. Mistrovství – počítačové sítě. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 840 s. ISBN 978-80-251-3363-7.
STOPKA, Marek. Storage Area Network. Abclinuxu.cz [online]. 2010 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://www.abclinuxu.cz/clanky/storage-area-network-1-uvod .

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/2016.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc. Ředitel ústavu	doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D. Děkan fakulty

V Brně, dne 29.2.2016

Abstrakt

Témou bakalárskej práce je zálohovanie dát a dátové úložiská. Je tu analyzovaný súčasný stav zálohovania a obnovovania dát v konkrétnom priemyselnom podniku. Na základe chýb a nedostatkov je navrhnutý efektívnejší spôsob zálohovania aby sa predišlo možnej strate dát. Súčasťou práce sú teoretické východiska práce, z ktorých vychádza návrh na zlepšenie.

Abstract

The topic of the Bachelors thesis is data backup and data storage. It analyzes the current data backup and recovery methods the company uses. Based on the faults and deficiencies a more efficient system for data backup is designed in order to avoid possible data loss. This new data backup solution is based on the theoretical framework included in the thesis.

Kľúčové slova

zálohovanie, dáta, dátové úložisko, obnova dát, RAID, NAS

Key words

backup, data, data storage, data recovery, RAID, NAS

Bibliografická citace

LAJČIAK, A. *Zálohování dat a datová úložiště.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2016. 50 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Kříž, Ph.D..

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne. Prehlasujem, že citácie použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 31. Mája 2016

.....

podpis študenta

Poďakovanie

Rád by som touto cestou poďakoval Pánovi Ing. Jiřimu Křížovi, PhD. za vedenie tejto bakalárskej práce a ďalej svojej rodine za podporu pri štúdiu.

OBSAH

ÚVOD 10

1 CIEĽ A METODIKA PRÁCE 11

2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE 12

2.1 Zálohovanie dát 12

2.2 Archivácia dát 12

2.3 Typy záloh 13

2.3.1 Plná záloha 13

2.3.2 Rozdielová záloha 14

2.3.3 Prírastková záloha 14

2.4 Dátové média používané v minulosti 15

2.4.1 Dierne štítky 15

2.4.2 Dierne pásky 15

2.4.3 Magnetické pásky 15

2.4.4 Diskety 16

2.5 Dátové média používané v súčasnosti 16

2.5.1 Pevný disk 16

2.5.2 Kompaktný disk 17

2.5.3 Flash Pamäť 17

2.5.4 SSD disk 17

2.5.5 Hybridný disk 18

2.5.6 Magnetická páska 18

2.5.7 Úložisko NAS 18

2.6 RAID 19

2.6.1 RAID 0 (stripe) 20

2.6.2 RAID 1 (Mirror) 20

2.6.3 RAID 5 (disky s paritným bitom) 21

2.6.4 RAID 6 (disky s dvojitou paritou) 21

2.6.5 RAID 10 (mirror and stripe) 22

2.6.6 Vytvorenie diskového poľa RAID 22

3 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU 24
3.1 Informácie o spoločnosti 24
3.1.1 Organizačná štruktúra firmy 24
3.1.2 Predmet podnikania 24
3.2 Súčasný stav IT infraštruktúry 25
3.2.1 Hardware 25
3.2.2 Softwarové vybavenie firmy 27
3.2.3 Počítačová sieť 28
3.3 Zálohovanie dát v spoločnosti 30
3.3.1 Zálohovanie pracovných staníc 30
3.3.2 Zálohovanie serveru 31
3.4 Zhodnotenie analýzy súčasného stavu 31
4 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA 33
4.1 Software na zálohovanie 33
4.1.1 Platený software 33
4.1.2 Freeware 34
4.2 Zálohovanie na úložisko v spoločnosti 34
4.2.1 Zálohovanie pracovných staníc 34
4.2.2 Zálohovanie serveru 35
4.3 Zálohovanie na vzdialene úložisko 37
4.3.1 Zálohovanie na cloud 38
Hlavné výhody cloudu: 38
4.3.2 Zálohovanie na externý NAS 40
4.3.3 NAS vs cloud 41
4.4 Ekonomické zhodnotenie 41
4.5 Zhodnotenie návrhu 42
ZÁVER 43
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV 45
ZOZNAM GRAFOV 48
ZOZNAM OBRÁZKOV 49
ZOZNAM TABULIEK 50

ÚVOD

V dnešnej dobe, kde sú informačné technológie nielen nevyhnutnou súčasťou nášho každodenného života, ale sú aj veľmi dôležitým prostriedkom pre chod spoločností, vzniká obrovské množstvo dát. Práve tieto dáta sú tá najdôležitejšia a najcennejšia časť našich počítačov, serverov alebo iných zariadení. Či už ide o rodinné fotky z dovolenky, daňové doklady malej spoločnosti alebo podklady pre štúdium, stratou týchto dát by sme si mohli nielen privodiť veľkú osobnú škodu, ale v niektorých situáciách môže dôjsť k narušeniu chodu celej spoločnosti, až zániku.

Jediným spôsobom ako svoje dáta bezpečne ochrániť pred stratou alebo zničením je práve zálohovanie. Existuje množstvo rôznych metód zálohovania a spoločnosti či jednotlivci k tomu pristupujú rôzne. Sú spoločnosti, ktoré ignorujú rizika spojene so stratou dát, a naopak také, ktoré sa snažia vždy čo najlepšie zabezpečiť svoje dáta aby sa znížila šanca straty dát na minimum.

Práca sa zameriava na konkrétnu spoločnosť, v ktorej je potrebné optimalizovať spôsob zálohovania dát. Spoločnosť ma v súčasnej dobe veľké nedostatky čo sa týka zálohovania a nemôžu si dovoliť prísť o cenné dáta.

1 CIEĽ A METODIKA PRÁCE

Cieľom bakalárskej práce je zhodnotiť súčasný stav zálohovania konkrétneho priemyslového podniku a na základe chyb a nedostatkov navrhnúť novy spôsob zálohovania. Navrhnuté riešenie by malo zabezpečiť vhodné zálohovanie a uloženie všetkých dát aby boli lepšie chránene pred možnými vnútornými ci vonkajšími hrozbami. V prípade straty dát, budú tieto dáta uložené na inom dátovom úložisku, takže bude možná ich obnova.

V teoretickej časti sú vysvetlene pojmy ako sú zálohovanie a archivácia dát. Tato časť tiež popisuje úložné média, ktoré sa používali v minulosti ako sú napríklad dierne štítky alebo diskety a úložne média, ktoré sa dnes používajú na zálohovanie. Dôležitou súčasťou ochrany dát je technológia RAID, ktorá je tu taktiež spomenutá.

Druhá časť je venovaná analýze súčasného stavu podniku. Budú tu popísane hlavné charakteristiky firmy, oblasť podnikania a organizačná štruktúra. Zameriava sa ale hlavne na IT infraštruktúru a súčasný spôsob zálohovania. Je tu podrobne popísaná počítačová sieť spoločne s hardwarom, ktorý majú aktuálne k dispozícii a konfigurácie pracovných staníc a serveru. Na záver tejto kapitoly je zhodnotenie súčasného stavu.

Kapitola návrhu riešenia vychádza zo zhodnotenia súčasného stavu, kde sú popísané nedostatky a chyby súčasného stavu. Návrh by mal odstrániť tieto chyby a minimalizovať riziko straty dát.

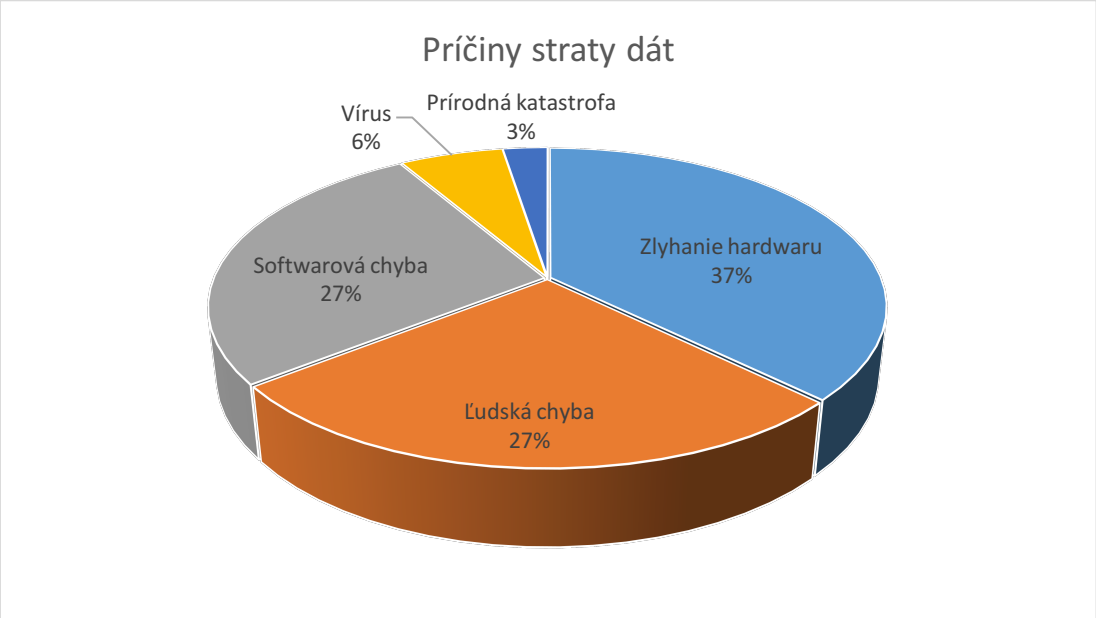
2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

Táto kapitola je venovaná teoretickým poznatkom, ktoré súvisia so zálohovaním dát. Sú v nej popísané typy zálohovania dát, dátové média na ukladanie dát a technológia RAID.

2.1 Zálohovanie dát

Zálohovanie dát je proces, pri ktorom sa vytvorí jedna alebo viac kópii požadovaných informácii na záložných dátových nosičoch. V prípade zničenia alebo poškodenia pôvodného média sú dáta obnovené zo záložnej kópie. Pri obnove dát sa vždy stratí tá časť, ktorá bola vytvorená od posledného zálohovania. Z toho dôvodu by mal užívateľ zálohovať svoje dáta na konci pracovného dňa (1).

„Zálohovanie je proces, pri ktorom vznikajú kópie zdrojových dát, obyčajne uložené na iné úložisko, ako sa nachádzajú zdrojové dáta. Hlavným dôvodom zálohovania na rozdiel od archivácie je rýchla obnova zdrojových dát“ (2).



Graf 1.: Príčiny straty dát. (4)

2.2 Archivácia dát

Hlavným účelom archivácie je dlhodobé uchovávanie dát, ktoré sa už nevyužívajú. Takéto dáta sú presúvané na archivačné zariadenia. V menších firmách, ktoré nepracujú

s veľkým objemom dát sa vo väčšine prípadov využíva zálohovanie aj na archiváciu dát (2).

Aj keď zálohy a archívy nie sú rovnaké, vzájomne sa dopĺňajú. Jedným z príkladov je, že archivované dáta všeobecne nemusia byť zálohované tak ako dáta, ktoré nie sú archivované. Je to preto, že dáta v archíve sa nemenia, len sa ďalej dopĺňajú. Pokiaľ sú dáta zálohované a následne uložené na spoľahlivé archivačné zariadenie, tieto dáta už ďalej nepotrebujeme zálohovať. To znamená, že presunutie starých nepoužívaných dát na archivačne úložisko môže pomôcť znížiť množstvo dát, ktoré sa zálohujú každý mesiac (3).

2.3 Typy záloh

Existuje viacero typov zálohovania ako sú plná záloha, diferenciálna záloha a inkrementálna záloha. Vo väčšine prípadov sa nepoužíva len jeden typ, ale vzájomne sa dopĺňajú.

2.3.1 Plná záloha

Všetky súbory a priečinky, teda všetko čo je potrebné zálohovať, bude zálohované v plnom rozsahu. V prípade, že je predvolená plná metóda zálohovania, pri nasledujúcom zálohovaní dát budú súbory a zložky zálohované znovu a úplne V ideálnom prípade je vhodné primárne využívať úplné zálohy pre ich komplexnosť a sebestačnosť. No vzhľadom na svoju časovú náročnosť sa plná záloha väčšinou vykonáva iba ako počiatočná a ďalej sa používajú buď prírastkové alebo rozdielové zálohy (5).

Výhody plných záloh:

- rýchla a ľahká obnova dát,
- zálohované dáta sú uložené v jednom súbore (6).

Nevýhody plných záloh:

- vyžaduje si viac úložného priestoru,
- časovo náročnejšia v porovnaní s inými typmi zálohovania (6).

2.3.2 Rozdielová záloha

Rozdielová záloha obsahuje všetky súbory, ktoré sa zmenili od poslednej úplnej zálohy. Výhodou rozdielovej zálohy je, že skracuje dobu obnovenia v porovnaní s úplnou a prírastkovou zálohou. Nevýhodou je, že ak sa vykonáva rozdielová záloha príliš často, veľkosť rozdielovej zálohy môže byť väčšia ako základná plná záloha (5).

Výhody rozdielovej zálohy:

- obnovenie je rýchlejšie ako z prírastkovej zálohy,
- zálohovanie je rýchlejšie ako úplné zálohovanie,
- požiadavky na úložný priestor sú nižšie ako pre plnú zálohu (6).

Nevýhody rozdielovej zálohy:

- obnovenie je pomalšie ako obnova z plnej zálohy,
- zálohovanie je pomalšie ako pri prírastkovej zálohy,
- požiadavky na úložný priestor sú vyššie ako u prírastkovej zálohy (6).

2.3.3 Prírastková záloha

Prírastkové zálohovanie ukladá všetky súbory, ktoré sa zmenili od poslednej plnej, rozdielovej alebo prírastkovej zálohy. Výhodou prírastkové zálohy, je, že potrebuje najmenej času na dokončenie. Nevýhodou je, že počas obnovenia je každý prírastok spracovávaný a to by mohlo mať za následok zdĺhavú obnovu dát (5).

Výhody prírastkovej zálohy:

- najrýchlejší typ zálohy,
- šetrí úložný priestor v porovnaní s inými typmi,
- možnosť uložiť množstvo iných verzií toho istého súboru (6).

Nevýhody prírastkovej zálohy:

- plné obnovenie je v porovnaní s inými typmi pomalé,
- zdĺhavé hľadanie správnej verzie súboru (6).

2.4 Dátové média používané v minulosti

Patria sem úložné média, ktoré sa používali v minulosti, ale dnes už nie sú využívané. Hlavným dôvodom je veľkosť úložného priestoru, ktorá už nie je v súčasnej dobe dostačujúca.

2.4.1 Dierne štítky

Boli určené pre záznam dát a k neskoršiemu spracovaniu vtedajšími počítačmi. Ako materiál sa využíval kartón a samotná informácia bola reprezentovaná dierou na určitej pozícii, pričom miesta pre otvory boli usporiadané do matice. Jednoznačnou nevýhodou bola nemožnosť ich prepisovať. Najväčšieho rozmachu dosahovali v 70. rokoch dvadsiateho storočia, a to vo výpočtových strediskách (7).

2.4.2 Dierne pásky

Tento dátový nosič nahradil štítky tam, kde bolo potrebné ukladať väčšie množstvo dát naraz. Úzke, väčšinou papierové pásky sa totiž dali lepšie spájať do dlhých slučiek. Najprv sa používali pre záznam z ďalekopisov, neskôr ako vstupné a výstupné dátové médiá pre počítače (8).

2.4.3 Magnetické pásky

Médium prvotne určené na záznam zvuku vynašiel Fritz Pfleumera v Nemecku roku 1928. Použil tenkú magnetickú vrstvu nanesenú na pruh papiera. Podklad bol z praktických dôvodov neskôr vyrábaný z plastu. Pre uchovanie počítačových dát začala využívať pásky v päťdesiatych rokoch spoločnosť IBM. Jedna páska mohla niesť množstvo dát ekvivalentná desiatich tisícom diernych štítkov. Nielen vďaka kapacite , ale tiež vďaka prijateľnej výške výrobných nákladov, sa stala masovo využívaným médiom až do polovice osemdesiatych rokov. Priestor pre uloženie dát mal veľkosť až 0,85 MB (8).

2.4.4 Diskety

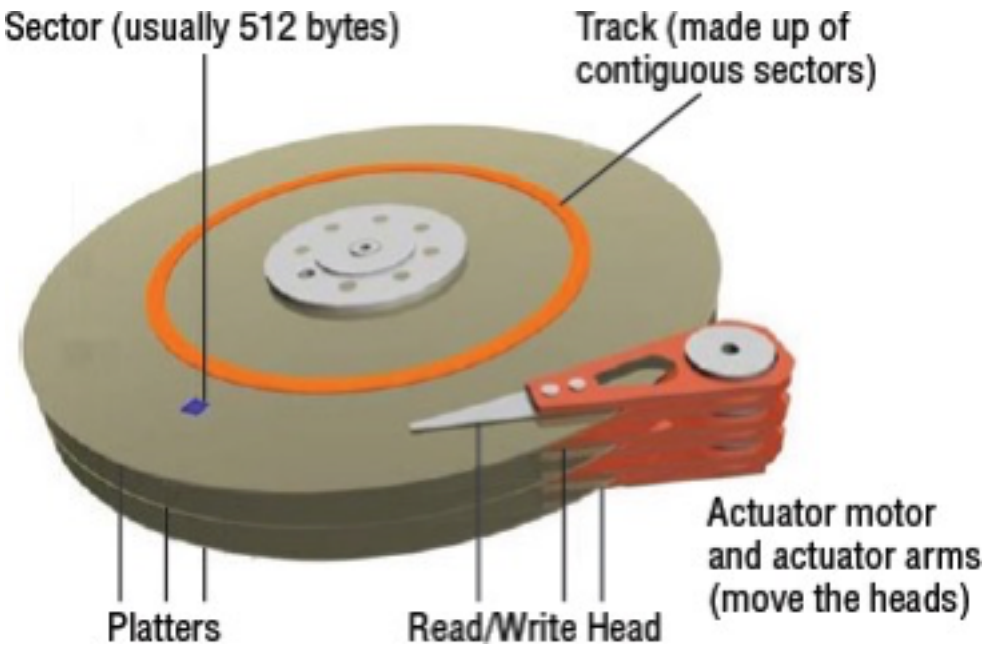
Dáta sú v diskete uložené na fóliu s magnetickou vrstvou chránenou pružným, neskôr pevným puzdrom. Zapísané sú v stope zoradené do podoby sústredných kružníc rozdelených do niekoľkých sektorov. Stopa obsahuje alokačnú tabuľku, vďaka ktorej je možné ďalej používať aj disketu s niekoľkými fyzicky poškodenými sektormi, ktoré sa z tabuľky vylúči. Čítanie a zápis prebieha tak, že sa fólia roztočí, zatiaľ čo sa v blízkosti nad jej povrchom pohybuje jedna alebo dve elektromagnetické hlavy, ktoré snímajú alebo menia sektory v stope (8).

2.5 Dátové média používané v súčasnosti

V dnešnej dobe sa používa viacero dátových médií pre ukladanie dát. Medzi najvyužívanejšie patria pevné disky, flash pamäte ale stále sa využívajú napríklad páskové mechaniky a to najmä na archiváciu dát.

2.5.1 Pevný disk

Dátové médium pevného disku je zložené z tuhých kotúčov (úložné platne) umiestnených v poschodiach nad sebou. Dáta sa zapisujú do magnetickej vrstvy, ktorá sa nachádza na každom jednotlivom kotúči. S magnetickým povrchom diskov pracujú magnetické čítacie a zapisovacie hlavice. Hlavice sa u pevných diskov nepohybujú po povrchu disku, ale vznášajú sa nad ním. Vzdialenosť vznášajúcich sa hlavíc nad diskom je niekoľko mikrometrov. Drobné zrnko prachu by mohlo spôsobiť ryhu v disku a mohlo by dôjsť ku strate dát. Z tohto dôvodu sú pevné disky uložené vo vzduchotesnom obale. Pevný disk sa skladá zo štyroch hlavných mechanických komponentov ako úložné platne, čítacie a zapisovacie hlavice, elektrický motor zabezpečujúci rotáciu platní, elektrický motor zabezpečujúci pohyb hlavíc (9).



Obr. 1: Zloženie pevného disku. (3)

2.5.2 Kompaktný disk

Dátová stopa má podobu špirály, ktorá začína uprostred disku a rozvíja sa smerom k okraju. Čítanie sa vykonáva pomocou laserového lúča. Ten sníma na vrstve vo vnútri CD priehlbiny mikroskopických rozmerov. Odraz lúča z dier a medzier medzi nimi je následne zachytený a prevedený na dáta. Zápis sa robí aj pomocou laseru. Masová produkcia v priemyselných podmienkach sa zabezpečuje lisovaním hotovej stopy priamo do záznamovej vrstvy (8).

2.5.3 Flash Pamäť

Flash pamäť je zložená z kremíkových pamäťových čipov, ktoré nepotrebujú pre udržanie informácie napätie. Dáta sú organizované do blokov, skladajúcich sa z buniek, ktoré reprezentujú jeden bit . Uloženie informácie v bunke je realizované pomocou tranzistora s plávajúcim hradlom. Veľkou výhodou tejto technológie je práve stabilné zachovanie informácie aj po prerušení napájania. Preto sa začala využívať najmä v prenosných médiách - teda pamäťových kartách ako CompactFlash , Memory Stick , Secure Digital, atď. (8).

2.5.4 SSD disk

SSD disk neobsahuje pohyblivé časti, čo spôsobuje, že je mechanicky odolnejší voči nárazom a úplne nehlučný. Má porovnateľnou prístupovou dobu ako klasický disk. Okrem toho je bez mechanických latencií, s menšími rozmermi, no jeho nevýhodou je zároveň nižšia úložná kapacita. SSD disky sú podstatne drahšie na jednotku kapacity než pevné disky. Väčšina výrobcov SSD používa statické NAND flash pamäte. Tieto pamäte nevyžadujú pre uchovanie informácie napájanie a teda dátový obsah zachovávajú aj pri výpadku napätia (10).

2.5.5 Hybridný disk

Je to tradičný pevný disk s malým množstvom vstavanej flash pamäte (väčšinou 8 alebo 32 GB). Disk sa objaví ako jedno zariadenie v systéme Windows (alebo akéhokoľvek iného operačného systému) a radič rozhoduje, ktoré dáta budú uložené na SSD a ktoré na pevný disk (11).

2.5.6 Magnetická páska

Je stále populárnou voľbou pre dlhodobé požiadavky na skladovanie , ako sú zálohovanie a archivácia dát. Zvyčajne ponúka vysoký výkon za nižšie finančné náklady. Z hľadiska výkonu , je to veľmi vhodné pre sekvenčný, ale nie náhodný prístup (8).

2.5.7 Úložisko NAS

Úložisko NAS sa skladá zo súborových serverov, ktoré umožňujú klientom v sieti prístup k súborom. Zariadenie NAS môžu byť rôznych veľkostí, od malých Snap serverov, ktoré nie sú o veľa väčšie ako externý pevný disk, až po servery veľkostí šatní. Konfigurovanie NAS zariadenie je jednoduché. Prebieha pripojením do elektrického prúdu, zapojením ethernet kábla a všetko ostatné prebehne automaticky. Operačný systém sieťového úložiska si samostatne vyhľadá server DHCP a DNS a je mu priradená IP adresa, následne sa automaticky objaví v sieti. Ďalej je potrebná konfigurácia zdieľaných zložiek a súborov a nastavenie prístupových práv. Väčšina úložísk NAS využíva webový prehliadač k správe zariadenia (12). NAS je malý počítač so slotmi na pevné disk, ktorý obsahuje procesor, pamäť RAM a vlastný operačný systém. Ten je väčšinou založený na báze Unixu. Pri výbere NAS zariadenia je potrebné brať do úvahy počet slotov na pevné disky, rozmedzie sa pohybuje od jedného až po štyri a viac slotov. V domácom prostredí postačí

aj jeden slot, ale v podnikoch sa odporúčajú minimálne dva sloty a to z dôvodu aby bolo možné využiť technológiu RAID na zrkadlenie diskov. Pri zlyhaní jedného z diskov nastane jeho výmena za nový bez toho došlo k strate dát.

2.6 RAID

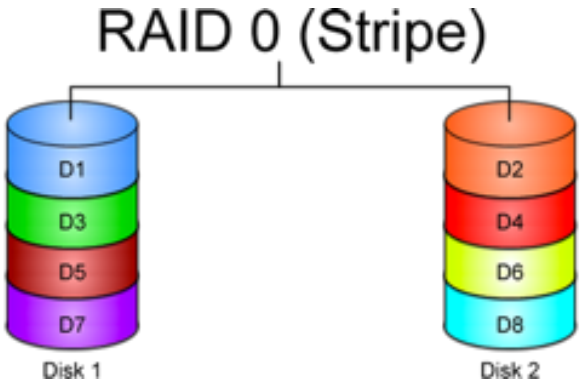
Metoda RAID, teda Redundant Array of Inexpensive Disks alebo tiež známe ako Redundant Array of Independent Disks vytvára z niekoľko diskov jedno diskové pole, ktoré navonok vyzerá ako jeden disk. Metódy RAID zaisťujú, aby pri výpadku disku bolo možné zrekonštruovať stratené dáta (13). Do radiča prichádzajú požiadavky na čítanie a zapisovanie dát a pole si samostatne organizuje, na ktorý disk sa dáta uložia (alebo lokalitu, z ktorej sa budú čítať). Účelom diskových polí nie je spravidla zväčšenie kapacity, ale zväčšenie bezpečnosti dát. Vyššia bezpečnosť diskových polí RAID je dosiahnuté vďaka redundancii dát. Pri havárii sa z nadbytočných dát doplnia chýbajúce údaje na chybnom disku. RAID sa delí do niekoľkých skupín, ktoré používajú rôzne úrovne redundancie (9).

Typ	Princip	Výhody	Nevýhody
RAID 0, striping	Data se rozdělují mezi několik disků.	Zvýšení kapacity, snížení přístupové doby při čtecích i zapisovacích operacích.	Nezvyšuje bezpečnost, pokud jeden disk zhavaruje, ztratíme všechna data.
RAID 1, mirroring	Data se současně zapisují na více disků (většinou dva). Jeden disk je úplnou kopií druhého.	Data jsou 100% redundantní. Vysoká bezpečnost, při poruše primárního disku, přebírá jeho funkci sekundární disk. Dochází ke zvýšení čtecích operací díky současnému čtení ze dvou disků.	Kapacita jednoho disku je zrcadlena na disk další. K uložení dat je tak potřebná dvojnásobná kapacita (2 disky).
RAID 5, striping s redundancí	Data jsou rozdělována mezi více disků. „Nadbytečná" paritní data jsou rozprostřena na všechny disky. Zhavarovaný disk je možné vyměnit. Jeho data jsou pak zrekonstruována pomocí paritních redundantních údajů.	Zvýšení výkonu při čtecích operacích. Redundantní data zaberou jen část kapacity disků (není třeba zdvojnásobovat kapacitu disků). Havarovaný disk je možné vyměnit a pole dopočítá a zrekonstruuje chybějící data.	Potřeba minimálně tří disků.
RAID 10 striping s mirroringem (RAID 0 + RAID 1)	Data jsou rozdělována mezi několik disků (RAID 0). Dosáhne se tak vysoké rychlosti. Každý z disků RAID 0 je ještě zrcadlen.	Vysoká rychlost kombinovaná s bezpečností.	Na stripping potřebujeme 2 disky a na zrcadlení další 2 – potřeba minimálně 4 disků.

Obr. 2: Porovnanie typov RAID. (9)

2.6.1 RAID 0 (stripe)

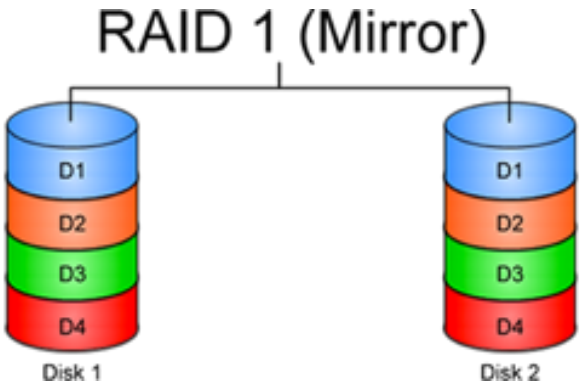
Diskové pole bez redundancie. Dáta sú rozdelené na viacero diskov. RAID 0 zvyšuje iba rýchlosť sekvenčného čítania a sekvenčného zápisu. Používa sa v prípadoch, pri ktorých je potrebná vysoká rýchlosť zápisu a čítania veľkých blokov dát, napríklad pri úprave filmov, fotografií, audio nahrávok a pod. Jeho nevýhodou je absencia ochrany proti chybám, takže ak jeden disk zlyhá prichádzame o všetky dáta. RAID 0 neslúži na ochranu dát, ale na zrýchlenie disku (3).



Obr. 3: RAID 0. (14)

2.6.2 RAID 1 (Mirror)

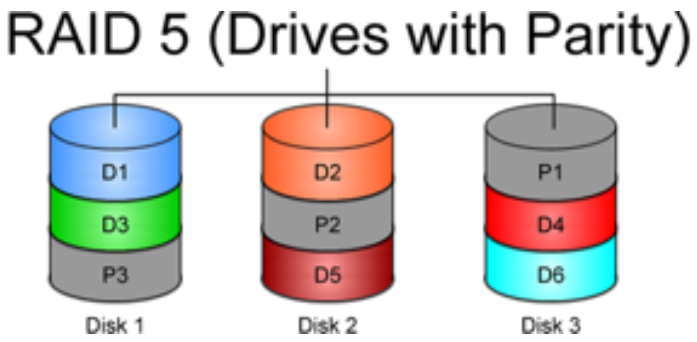
RAID 1 označuje mirroring, teda zrkadlenie. Typický RAID 1 obsahuje dva disky, pričom jeden disk je kópia druhého disku. Tieto dva disky sú často nazývané ako zrkadlový pár. Pri zápise prichádzajú dáta do RAID radiču a zapíšu sa na oba disky v zrkadlovom páre zároveň. Oba disky sú vždy zosynchronizované. Jeho použitie je vhodné pri ukladaní cenných dát na disk, lebo pri zlyhaní jedného z diskov neprichádzame o žiadne z dát (3).



Obr. 4: RAID 1. (14)

2.6.3 RAID 5 (disky s paritným bitom)

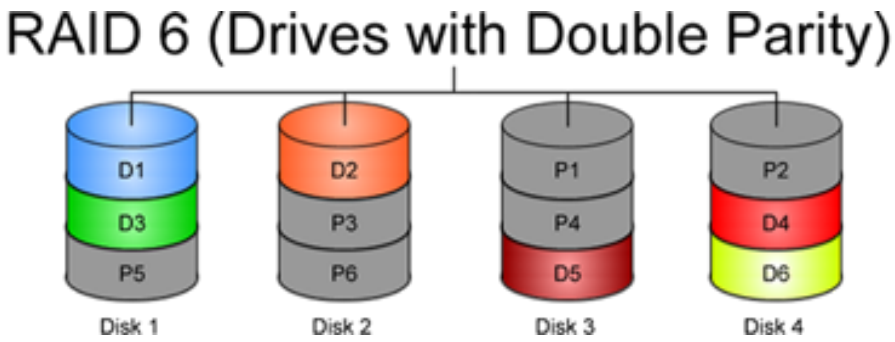
RAID 5 je vo všeobecnosti najbežnejšia konfigurácia RAID u podnikových serverov a podnikových zariadení NAS. Táto úroveň RAID poskytuje lepší výkon ako RAID 1, lebo jeho súčasťou je zrkadlenie a zároveň poskytuje vyššiu odolnosť proti chybám. S RAID 5 sú dáta a paritné bity ((čo sú- vymaž) ďalšie dáta použité na obnovu) rozdelené medzi tri alebo viac diskov. Vďaka tomu je systém stále v prevádzke, aj v situácii, aj jeden z diskov zlyhá, až pokým nedôjde k jeho nahradeniu. Medzi ďalšie výhody RAID 5 patrí, že umožňuje aby NAS a serverové disky bolo "hot-swappable", čo znamená rýchlo vymeniteľné. V prípade zlyhania disku v poli, môže prebehnúť jeho výmena za nový bez odstavenia servera alebo NAS (3).



Obr. 5: RAID 5. (14)

2.6.4 RAID 6 (disky s dvojitou paritou)

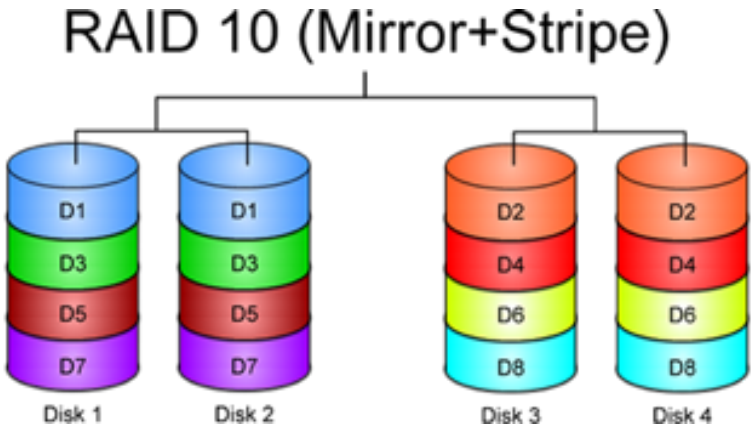
Táto technika je podobná RAID 5, no na rozdiel od neho zahŕňa dvojnásobok paritných bitov, ktoré sú rozdelené medzi disky v poli. Použitie dodatočných paritných bitov umožňuje systému naďalej fungovať aj pri zlyhaní dvoch diskov. Jeho primárnou nevýhodou je vyššia cena za gigabajt zvyčajne sprevádzaná aj nižším výkonom zápisu ako pri poliach RAID 5 (3).



Obr. 6: RAID 6. (14)

2.6.5 RAID 10 (mirror and stripe)

Je to kombinácia RAID 1 a RAID 0. Ponúka vyšší výkon ako RAID 1, avšak jeho cena je výrazne vyššia (3).



Obr. 7: RAID 10. (14)

2.6.6 Vytvorenie diskového poľa RAID

Diskové pole RAID môže byť vytvorené dvomi spôsobmi:

- **softwarovo** – v tomto prípade je pole RAID vytvorené operačným systémom. V minulosti metódu RAID vykonávali len sieťové operačné systémy, ale v dnešnej dobe je to umožnené aj pri bežných operačných systémoch Windows 8 alebo 10,
- **hardwarovo** – RAID je vytvorený radičom pevných diskov, ktorý je spravidla integrovaný v základnej doske (15).

Na vytvorenie poľa RAID je potrebné splniť tieto podmienky:

- disponovať základnou doskou s podporou RAID,
- zároveň disponovať s minimálne dvomi pevnými diskami pripojenými k PC,
- správne nakonfigurovanie poľa v Biose (15).

3 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

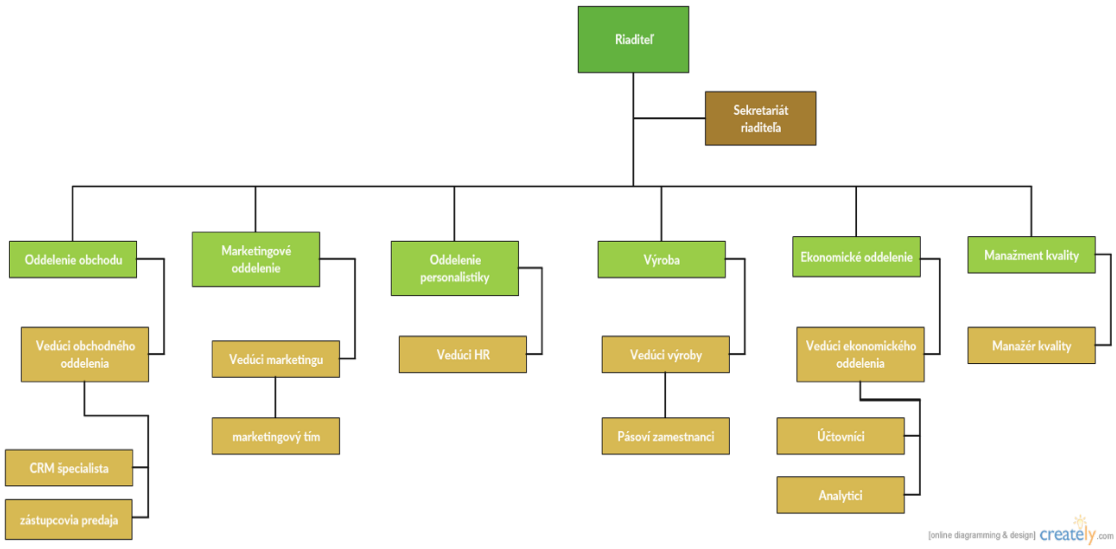
Problém zálohovania dát a jej archivácie budú realizované v konkrétnom priemyslovom podniku. Táto kapitola sa zaoberá popisom podniku, jeho vybavenia a spôsobom zálohovania dát v súčasnosti.

3.1 Informácie o spoločnosti

Spoločnosť Etiketas s.r.o, ktorá sídli vo Vrútkach bola založená v roku 1993. V dnešnej dobe zamestnáva približne 80 ľudí, ktorí sú rozdelení do rôznych špecializovaných oddelení. Približne štvrtina zamestnancov pracuje v administratíve a ostatní sú orientovaní na výrobu. Súčasný stav infraštruktúry a spôsob zálohovania je skutočná, ale z dôvodu ochrany pred konkurenciou nemôžem uviesť skutočný názov firmy.

3.1.1 Organizačná štruktúra firmy

Podnik ma funkčnú organizačnú štruktúru, pričom hlavné odborné úseky sú: obchodné oddelenie, marketingové oddelenie, výrobné oddelenie, oddelenie personalistiky, ekonomické oddelenie a manažment kvality.



Obr. 8: Organizačná štruktúra firmy. (vlastné spracovanie)

3.1.2 Predmet podnikania

Firma sa venuje designu, výrobe a predaju papierových rezaných a vysekávaných, plastových celoobvodových a rukávových alebo tzv. shrink sleeve obalov a etikiet. Orientuje sa najmä na nápojový, potravinársky a mliekarenský priemysel, ale aj pre iné odvetvia. Tieto výrobky dodáva do niekoľkých krajín v Európe.

3.2 Súčasný stav IT infraštruktúry

V tejto časti sú popísané jednotlivé pracovné stanice, servery a sieť. Podnik nezamestnáva vlastného pracovníka, ktorý by mal na starosť informačné technológie, ale externú firmu z Martina, ktorá pre potreby tejto práce poskytla základná informácie o sieti, hardware a spôsoboch zálohovania.

3.2.1 Hardware

V Spoločnosti je v prevádzke 23 pracovných staníc, ktoré sú rozdelené na dve pracoviská. Popri‘ tom majú jeden server, ktorý obsahuje web a beží na ňom účtovnícky software Pohoda SQL Standard. Niektoré počítače sú staršie a niektoré novšie. V minulom roku sa vymieňali počítače na jednom pracovisku. Všetky počítače a server sú od značky Dell.

Špecifikácie počítačov

Na prvom pracovisku sa nachádzajú staré počítače, ktoré by bolo vhodné vymeniť za novšie kusy. Ide o počítače Dell Optiplex 760. Avšak na bežné činnosti ako je napríklad email a web sú postačujúce.

konfigurácia
CPU: Intel Core2 Duo E8400 3 GHz
RAM: 4 GB DDR2
HDD: 320 GB SATA
Grafika: Integrovaná Intel GMA 4500

Na druhom pracovisku sa nachádzajú nové počítače, Dell Optiplex 3020 sff, vymieňané v roku 2015. Tieto počítače boli vyhodnotené ako jedny z najlepších vo svojej kategórií vďaka spoľahlivosti a nízkej spotrebe energie.

konfigurácia

CPU: Intel Core i5 4590 3.3 GHz

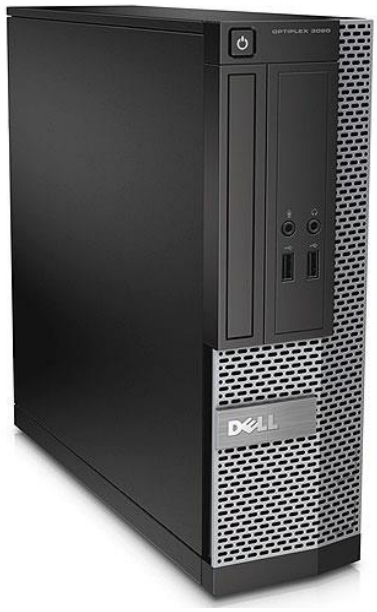
RAM: 4 GB DDR3

HDD: 500 GB SATA

Grafika: Integrovaná Intel HD 4600

Špecifikácie serveru

Dell Poweredge R410. Je to starší, no veľmi výkonný server, dostačujúci pre malé a stredné podniky.



Obr. 8: Dell Optiplex 3020 sff .(16)

konfigurácia

Prevedenie: Rack 1U server

CPU: Intel Xeon Quad Core E5520, 2.66 GHz

RAM: 8 GB ECC DDR3

HDD: 2x 1TB SATA, RAID 1

Diskový radič: SAS6

LAN: 2x Gigabit Ethernet

Porty: 2x VGA, COM, 4x USB (17)

Obr. 9: Server Dell Poweredge R410. (17)

3.2.2 Softwarové vybavenie firmy

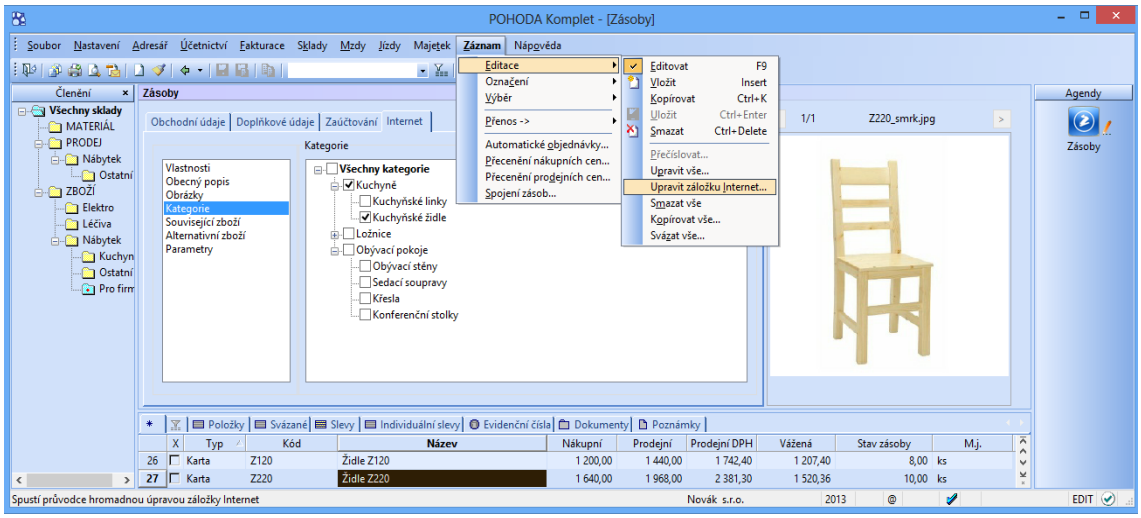
Na klientskych staniciach sú nainštalované operačné systémy od spoločnosti Microsoft a to Windows XP na starších počítačoch a Windows 10 na tých nových. Všetky počítače sú vybavené kancelárskym balíčkom Microsoft Office. Na serveri je operačný systém Microsoft Windows Server 2012 R2.

Pre design a úpravu etikiet majú rôzne nástroje. Na spracovanie elektronických podkladov využívajú prevažne Adobe CS, pre generovanie a čítanie čiarových kódov Enfocus, Efi Colorproof XF pre vyhotovenie certifikovaných nátlačkov.

Informačný systém spoločnosti

Spoločnosť využíva služby účtovného programu Pohoda SQL Standard 2013 od Stormware. Tento software je nainštalovaný na všetkých pracovných staniciach a notebookoch. Technológia klient-server a databáza SQL prinášajú vysoký výkon a bezpečnosť aplikácie, umožňujú spracovanie veľkého množstva údajov a súbežnú prácu väčšieho počtu užívateľov.

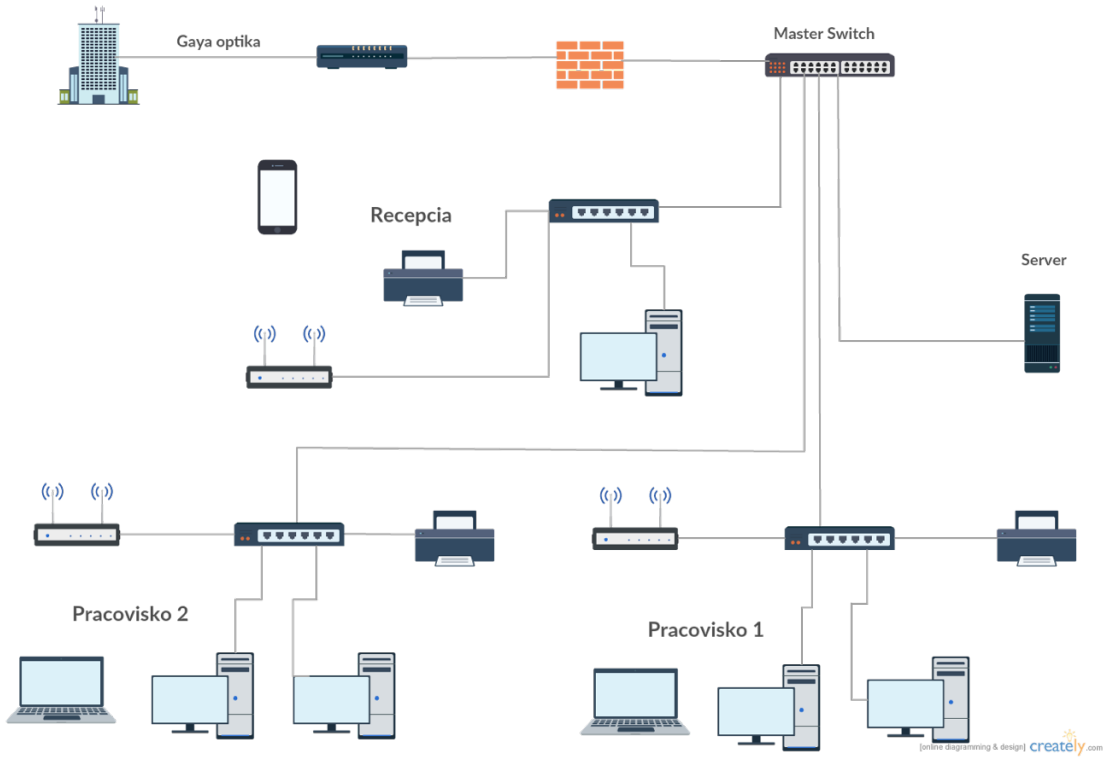
Software sa používa pre zadávanie objednávok, správu kontaktov a organizáciu dokumentov. Má základné funkcie riadenia skladu, môžeme sledovať aktuálne zásoby, príjemky, výdajky, výroba, inventúra, reklamácie. K informačnému systému tiež patria zdieľané dokumenty a tabuľky pomocou ktorých si zamestnanci navzájom predávajú informácie napríklad o priebežnom stave výroby. V programe sa zaobstaráva účtovníctvo celej firmy a aj mzdy zamestnancov.



Obr. 10: Pohoda SQL Standard. (18)

3.2.3 Počítačová sieť

Poskytovateľom optického internetového pripojenia pre spoločnosť je Gaya s.r.o, ktorá sprostredkováva najrýchlejší internet v okolí. Ide o optický internet o rýchlosti 100 mb/s. Sieť má hviezdicovú topológiu, takže pri odpojení alebo kolapse jedného koncového prvku zostáva sieť plne funkčná.



Obr. 11: Počítačová sieť. (vlastné spracovanie)

Prvky siete

Medzi prvky siete patrí router, swtiche a access pointy.

Router

Vstupný bod siete v spoločnosti je router Ubiquiti EdgeRouter X SFP. Jednou z najväčších výhod je jeho pomer ceny ku výkonu, ktorý je oveľa vyšší ako u konkurencie. Beží na ňom veľmi intuitívny a stabilný operačný systém EdgeOS.

Obr. 12: Router Ubiquiti EdgeRouter X SFP. (19)

parametre

procesor: 800MHz, dvojjadrový
RAM: 256 MB DDR3
flash pamäť: 256 MB NAND
maximálna rýchlosť prenosu: 1 Gbit/s
RJ45: 5x
SFP: 1x (19).

Switche

Z routeru je signál vedený do 16-port switchu Netgear JGS516, 16x 10/100/1000 Mbps. Na tento switch sú napojené 2 servery, switch na každom pracovisku a switch na recepcií.

Výhoda switchu je, že je množstvo voľných portov RJ45, takže v prípade budúceho rozširovania siete, nebude potrebná jeho výmena.

Obr. 13: Switch Switch Netgear JGS516. (20)

Na pracoviskách a na recepcií sa nachádzajú switche Netgear FS116 ProSafe, ktoré sú tiež 16 portové ale podporujú iba maximálnu rýchlosť 100 Mbps.

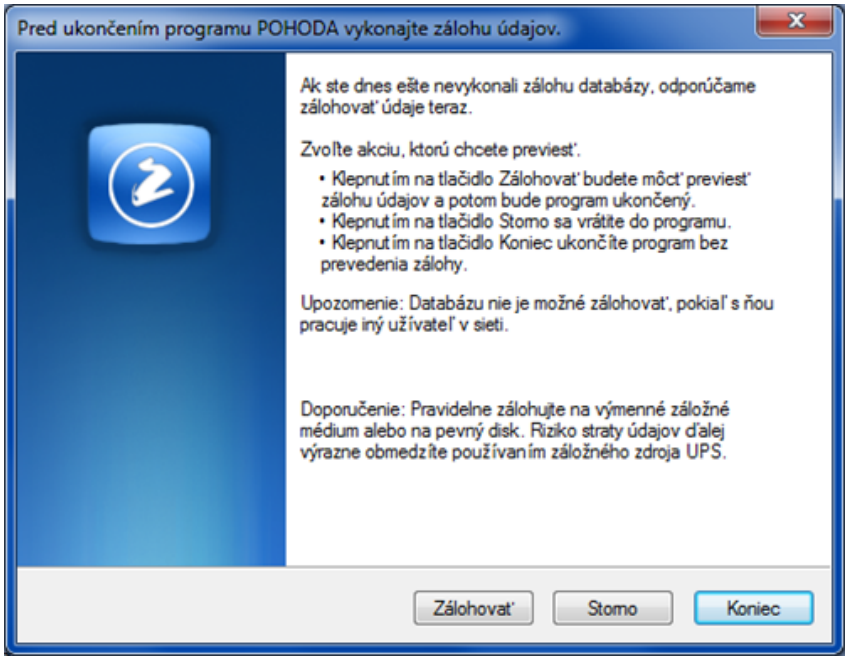
Bezdrôtové pripojenie k internetu zaisťujú access pointy Tenda A30. Dosahujú veľké prenosové rýchlosti pri nízkej energetickej spotrebe. Prístupové body sa nachádzajú na recepcií a oboch pracoviskách.

3.3 Zálohovanie dát v spoločnosti

V tejto časti sú popísané súčasné metódy a spôsoby zálohovania. Popisuje, ktoré dáta sa zálohujú, kam sa ukladajú a aký je ich spôsob obnovy v prípade potreby. Časť je rozdelená na zálohovanie pracovných staníc a zálohovanie serveru.

3.3.1 Zálohovanie pracovných staníc

Dáta na počítačoch zamestnancov nie sú automaticky zálohované. Jediné dáta, ktoré zamestnanci zálohujú sú dôležité súbory programu Pohoda SQL Standard. Pri každom ukončení práce s programom ponúka Pohoda SQL možnosť zálohovať údaje. Ďalej zamestnanci volia kam sa má záloha uložiť. Vo väčšine prípadov zamestnanci ukladajú tieto záložné dáta do inej zložky na svojom disku. Menej často používajú zálohovanie na Flash disk. Ani jedna z týchto možností nie je však ideálna.



Obr. 14: Pohoda Backup. (21)

3.3.2 Zálohovanie serveru

Zálohovanie serveru prebieha tak, že približne raz do týždňa sa zapojí ďalší disk do serveru a urobí sa kópia primárneho disku. Tento disk sa následne uloží do trezoru v rovnakej budove ako sa nachádza server.

Serverové disky sú zapojené do systému RAID 1, z toho vyplýva, že sú tam dva disky a jeden je kópia druhého. Pri zlyhaní jedného z diskov server ďalej funguje, no nefunkčný disk je potreba vymeniť.

3.4 Zhodnotenie analýzy súčasného stavu

Po technickej stránke je hardware a sieť na dobrej úrovni, s výnimkou zastaralých pracovných staníc, na ktorých je nainštalovaný Windows XP. Avšak výmena týchto počítačov je naplánovaná na koniec roka 2016 a ďalej sa nimi táto práca nebude zaoberať.

Analýza ukázala niekoľko nedostatkov, ktoré sa dotýkajú zálohovania. Najzávažnejším problém je fakt, že dáta nie sú zálohované nikde inde mimo budovu. V prípade požiaru alebo inej prírodnej katastrofy by boli všetky dáta zničené.

Ďalším problémom je veľmi nedostatočné zálohovanie pracovných staníc. Zálohovanie dát zamestnancami do iného adresára svojho disku sa nedá pokladať za zálohu. Veľmi prekvapujúci je fakt, že Spoločnosť vlastní server, ale počítače nie sú naň automaticky zálohované.

Rovnako server nemá dostatočne zabezpečené zálohovanie. V súčasnosti sa zálohuje len raz do týždňa a to na disk, ktorý ostáva v rovnakej budove. V prípade napadnutia malwarom ako je napríklad Ransomware, ktorý zašifruje súbory na serveri a žiada výkupné od užívateľa, by podnik prišiel o množstvo dát.

Týmito nedostatkami sa budem zaoberať v ďalšej kapitole.

4 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

Táto kapitola obsahuje vlastné návrhy riešenia zálohovacieho sýtemu v spoločnosti. Vychádza prevažne z nedostatkov uvedených na konci druhej kapitoly.

4.1 Software na zálohovanie

V súčasnosti na serveri beží operačný systém Windows Server 2012 R2, na ktorom je bezplatná možnosť nainštalovať funkciu Windows server backup. Tá poskytuje základné riešenie pre zálohovanie a obnovenie počítačov a serveru. Pomocou tohto softwaru môžeme nastaviť automatické zálohovanie pracovných staníc a serveru na rôzne média. Má však pár nedostatkov, a preto by bolo vhodné použiť iný program na zálohovanie.

4.1.1 Platený software

Medzi najlepšie platené programy na zálohovanie sa radia Shadowprotect od firmy Storagecraft a Acronis Backup for Windows Server.

Storagecraft Shadowprotect

Nástroj pre zálohovanie, ktoré umožňuje vytvoriť zálohu systému v každom časovom okamihu. Po počiatočnej úplnej zálohe trvajú inkrementálne zálohy len niekoľko sekúnd. Obnovenie dôležitých dát nastane pri prezeraní súborov v zálohe a dôjde tak k obnoveniu len tých súborov a priečinkov, u ktorých je to potrebné. Zároveň program podporuje obnovenie zálohy na odlišný hardware (22).

Cena: 13000 CZK (prepočet z USD)

Acronis Backup for Windows Server

Nástroj pre zálohovanie a obnovu serveru Windows s centralizovanou správou. Umožňuje obnovu záloh na odlišný hardvér a deduplikáciu. Ponúka možnosť lokálnej aj vzdialenej obnovy havarovaných serverov a automatizovanú tvorbu záloh podľa nastaveného plánu(23).

Cena: 19572 CZK

4.1.2 Freeware

Napriek tomu, že existuje veľa neplatených zálohovacích program ale len pár z nich podporujú operačný systém Windows Server 2012. Medzi tie najpopulárnejšie patria BackUp Maker, Iperius Backup a Veeam Endpoint Backup Free.

BackUp Maker

Ľahko ovládateľný program na zálohovanie od nemeckej spoločnosti Ascomp. Podporuje všetky operačne systémy od Windows XP po Windows 10 a tiež podporuje Windows server 2003, 2008 a 2012. Je možné nastaviť automatické zálohovanie, a to buď plná, čiastočná alebo rozdielová záloha. Zálohy sa ukladajú vo formáte zip. Dokáže zálohovať aj jednotlivé priečinky a súbory.

Iperius Backup

Umožňuje zálohovanie na akékoľvek pamäťové médium, ako je napríklad NAS, USB disky ale aj na počítače v sieti. Obsahuje aj online funkcie, ktoré umožňuje posielať súbory na známe Cloud úložiska ako sú napríklad Google drive, Dropbox Onedrive a iné.

Veeam Endpoint Backup Free

Ponúka rýchle zálohovanie na báze bitových kópií, ktoré sa vykonáva na úrovni bloku v prípade úplnej zálohy alebo na úrovni zväzkov a súborov v ostatných prípadoch. Vďaka skutočne prírastkovému zálohovania sa kopírujú iba bloky zmenené od posledného zálohovania (24).

4.2 Zálohovanie na úložisko v spoločnosti

Primárne je v spoločnosti potrebné zabezpečiť zálohovanie pracovných staníc, vzhľadom na fakt, že v súčasnosti nie sú vôbec zálohované.

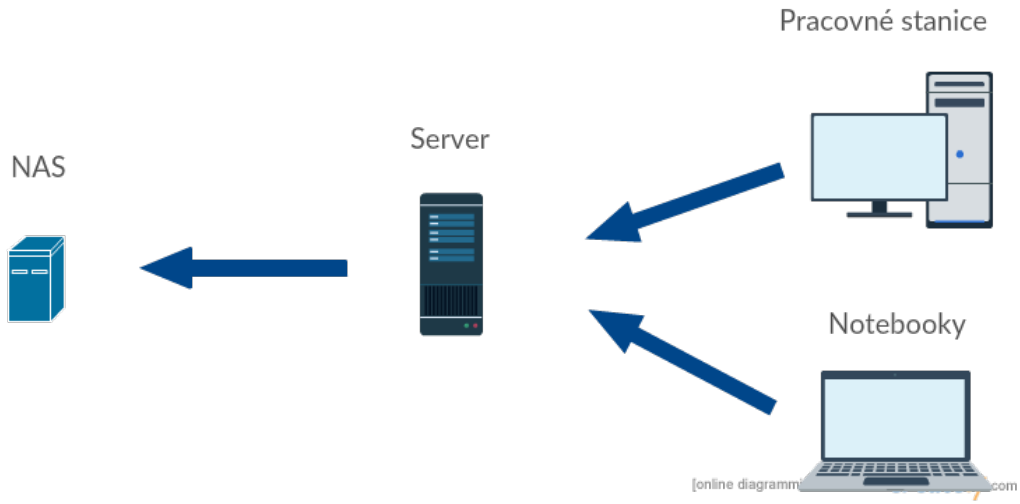
4.2.1 Zálohovanie pracovných staníc

Najjednoduchšia možné riešenie je zálohovanie týchto počítačov na server, ktorý už vlastní firma a má množstvo úložného priestoru. Pomocou programu Windows Backup

či z programov popísaných v predošlej časti, sa nastaví automatické zálohovanie na server. Nebudú sa zálohovať všetky dáta, ale len určité zložky a súbory, ktoré sa zvolia, teda tie najpotrebnejšie. Jedná sa najmä o súbory programu Pohoda SQL Standard a emaily. Prvá záloha bude úplná a ďalšie budú len prírastkové.

4.2.2 Zálohovanie serveru

V súčasnosti server využíva veľmi jednoduchý, ale nie veľmi bezpečný spôsob zálohovania. Pre zálohovanie serveru by bolo vhodné použiť sieťové dátové úložisko NAS. Existujú aj iné možnosti zálohovania ako napríklad magnetické pásky ale počiatočné náklady sú pri tejto možnosti vysoké.



Obr. 15: Zálohovanie na úložisko vo firme. (vlastne spracovanie)

Synology DiskStation DS216j

Pre účely firmy plne postačuje sieťové dátové úložisko Synology DiskStation DS216j, ktoré je primárne určené pre domácnosti. Má 2 sloty na pevné disky, ktoré je možné zapojiť do systému RAID 0 alebo RAID 1. Maximálna veľkosť úložného priestoru je až 16 GB, teda 2x 8 GB. Je vybavený dvojjadrovým procesorom a 512 MB DDR3 RAM. Operačný systém Diskstation Manager 5.2 uľahčuje proces zálohovania dát z rôznych zariadení.

Výber vhodných pevných diskov

V súčasnosti existujú štyri hlavné triedy pevných diskov na trhu, každý navrhnutý pre určité špecifické aplikácie, pracovné zaťaženie, MTBF (stredná doba medzi poruchami), a POH (Power-On-hours). Vo všeobecnosti je možné použiť všetky triedy pevných diskov so Synology NAS, ale odporúčané je zvoliť správnu triedu diskov pre konkrétne potreby:

Desktopové pevné disky

Sú určené pre stolové počítače ale aj notebooky, kde sa väčšinou nachádza iba jediný pevný disk. Sú cenovo dostupné, ale málokedy používajú technológiu ochrany proti vibráciám. Z toho dôvodu sa neodporúčajú použiť v RAID prostrediach, kde vibrácie od ostatných jednotiek môžu mať vplyv na životnosť a výkon disku. V systémoch NAS, desktopové disky sú vhodné pre situácie, kedy sa ku dátam často nepristupuje. Ako napríklad v domácnosti, kde užívatelia len príležitostne ukladajú dokumenty na disk. Disky majú najnižší MTBF, uvádza sa 750 000 hodín.

Enterprise disky

Enterprise disky, alebo podnikové disky, sú často vyrobené s použitím pokročilejších technológií a lepších komponentov aby poskytovali lepší výkon, POH, MTBF, ochranu proti vibráciám a korekciu chýb. V systémoch NAS sú tieto disky vhodné pre prostredie, kde vyžadujú vysokú dostupnosť dát a konzistentný prechod aj pri presúvaní veľkých objemov dát. To znamená, že podnikové disky sú vhodnejšie pre podniky s veľkým počtom zamestnancov, ktorí pristupujú k súborom súčasne ďalej pre databázové servery a virtuálne úložné systémy.

NAS disky

Odolnejšie ako desktopové a cenovo výhodnejšie ako enterprise disky. NAS disky poskytujú alternatívu, ktorá je optimalizovaná pre použitie v NAS. Často majú vyššiu odolnosť, vyvážený výkon a nižšiu spotrebu energie v porovnaní s desktopovými diskmi.

Surveillance disky

Tieto disky sa používajú pre nahrávanie dlhých videozáznamov. Sú optimalizované pre sekvenčné operácie zápisu, ale majú nižší náhodný čítací prístup. V použití s NAS poskytujú vyššiu kvalitu video nahrávok.

Nasledujúca tabuľka porovnáva disky od značky Western Digital a to desktopový disk WD Blue, NAS disk RD Red, Surveillance disk WD Purple a enterprise disk WD RE.

Tab. 1: Porovnanie pevných diskov. (vlastné spracovanie)

	WD Blue	WD Red	WD Purple	WD RE
RPM	5400	5400	5400	7200
počet load/unload cyklov	300000	600000	300000	600000
MTBF v hodinách	750000	1000000	1000000	2000000
záruka	2 roky	3 roky	3 roky	5 rokov
cena za 1 disk (2TB)v KČ	2179	2669	2369	4499
cena za 2 disky (2x 2TB) v KČ	4358	5338	4738	8998

Z tabuľky vyplýva, že disky WD Re majú najväčšiu hodnotu MTBF, a to až 2000000 hodín. Tieto disky budú mať najdlhšiu životnosť ale sú aj najdrahšie. Western Digital majú výbornú záruku svojich diskov, takže pri prípadnom zlyhaní je bezplatná možnosť výmeny za nový.

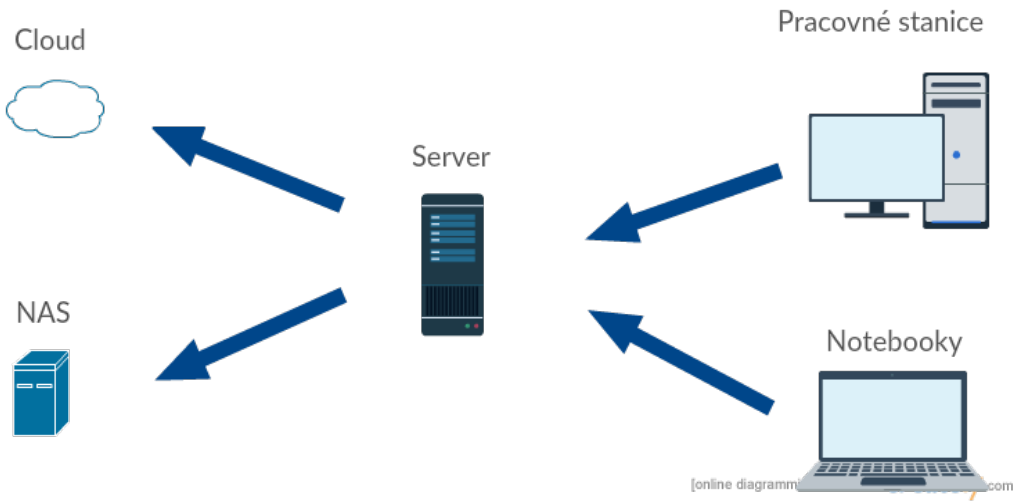
Pre firmu je najlepšia možnosť disk WD Red najlepšia možnosť. Tieto disky sú len o trochu cenovo nákladnejšie ako WD Blue, ale majú dlhšiu záručnú dobu, vyššiu hodnotu MTBF, dva krát väčší počet load/unload cyklov a podporujú TLER, ktorý je dôležitý pri zapojení v RAID. WD Red sú zároveň primárne určené do úložísk NAS v domácnostiach a malých firmách.

4.3 Zálohovanie na vzdialene úložisko

Zálohovanie mimo budovu spoločnosti je veľmi dôležité preto, aby sa predišlo strate dát spôsobenej požiarom alebo prírodnou katastrofou. Tieto zálohy sa obnovujú len v krajnom prípade, napríklad, keď zálohy v budove spoločnosti nie sú prístupné. Existuje viacero spôsobov ako môžu byť dáta mimo firmu uložené.

4.3.1 Zálohovanie na cloud

Prvá možnosť zálohovania mimo spoločnosť je cloudové riešenie. Výhodou tohto riešenia je bezpečnosť dát. Dáta sa ukladajú na viacerých systémoch a miestach súčasne. Cloudové služby ponúkajú vysokú bezpečnosť a rýchly prístup ku dátam. Cloudové riešenia sa rozdeľujú na dve hlavné skupiny a to cloudove úložiska a cloudové služby. Na cloudových úložiskách sa platí len za úložný priestor v cloude. Cloudove služby poskytujú rôzny software pre automatické zálohovanie. Medzi najznámejšie cloudové úložiska patria Amazon AWS, Microsoft Azure a Google Cloud.



Obr. 16: Zálohovanie na cloud. (vlastne spracovanie)

Hlavné výhody cloudu:

- **bezpečnosť** - Všeobecne platí, že cloudové záložné systémy sú oveľa bezpečnejšie ako zálohovanie dát na vlastný server alebo pevný disk. Hlavnou úlohou cloudových zálohovacích spoločnosti je ochrana dát svojich zákazníkov,
- **jednoduchosť** - otvorenie účtu je časovo nenáročné a pohybuje sa v rozmedzí niekoľkých minút, zároveň výška cenových nákladov sa pohybuje spolu s veľkosťou dát,
- **automatické Plánovanie -** možnosť nastavenia automatického zálohovania dát v určitý čas dňa alebo týždňa, ktorá zabezpečuje pre zákazníka komfortnosť,

- **vzdialený prístup** – na prístup ku zálohám postačuje internetové pripojenie nezávisle od lokality a použitej prístupovej siete. Dáta nie sú fyzicky uložené na rovnakom mieste ako počítač, z čoho vyplýva, že dáta sú v bezpečí pri požiari alebo inej katastrofe.

Nevýhody cloudu:

- **dáta je teoreticky možné ukradnúť** - je tu teoretická možnosť hackerského útoku na daný cloud, pri ktorej by došlo k odcudzeniu dát. Z toho dôvodu je dôležité vybrať si dôveryhodného poskytovateľa cloudových služieb, ktorý neustále kontroluje a aktualizuje svoje bezpečnostné opatrenia,

- **pripojenie k internetu** – v prípade lokality so slabým internetovým pripojením potom zálohovanie na cloud nemusí byť tou najlepšou voľbou. Pomalá internetová rýchlosť môže viesť k dlhým procesom zálohovania a obnovovania záloh.

Porovnanie Amazon AWS Glacier a Google Nearline

AWS Glacier a Azure Nearline patria medzi najlacnejšie varianty cloudoveho úložiska od Amazonu a Google. Sú zamerané prevažne na archiváciu dát ako na zálohovanie, vzhľadom na veľmi dlhé prístupové doby k zálohám. Tabuľka uvedená nižšie porovnáva tieto dve služby.

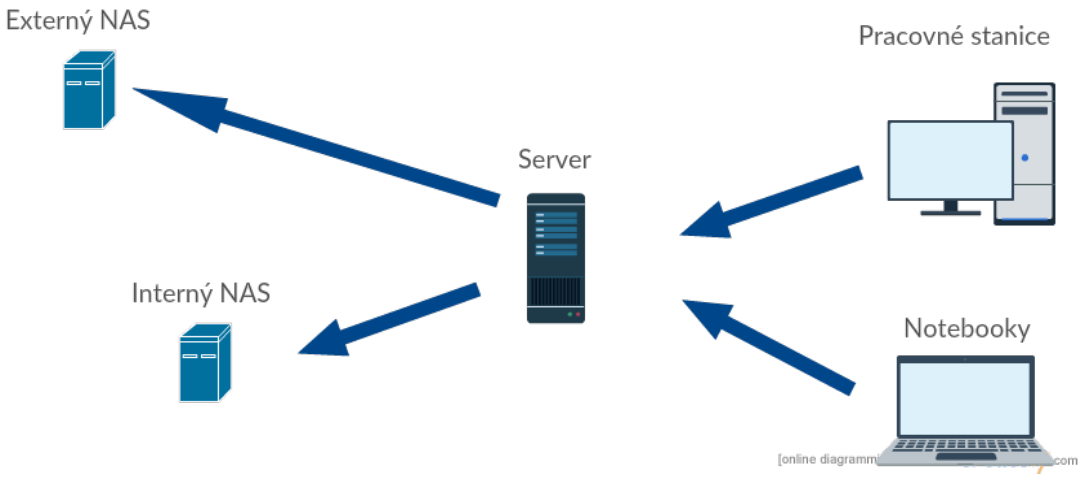
Tab. 1: Porovnanie Amazon Glacier s Google Nearline. (26)

	Amazon Glacier	Google Nearline
Limit obnovovaných dát	Nie je	Nie je
čas kým sa začne obnovovanie	3 až 5 hodín	3s
Cena ukladania dát	$ 0.012 / GB	$ 0.01 / GB
Cena obnovenie dát	$ 0.012 / GB	$ 0.01 / GB
rýchlosť obnovenia dát	278MB/s	4MB/s za každý TB
obnovenie dát zdarma?	0.17% dát	Nie je
približná cena za 2TB mesačne	$11.5	$11

Ako z porovnania vyplýva, ceny oboch služieb sú takmer rovnaké. Jediný väčší rozdiel medzi službami je čas, ktorý je potrebný na načítanie súborov, aby bolo možné začať s ich obnovou a rýchlosť sťahovania týchto súborov. Ako už bolo vyššie spomenuté, z tejto zálohy sa obnovujú dáta len vo výnimočnom prípade, keď všetky ostatné zálohy zlyhajú. Pri ukladaní maximálne 2 TB dát mesačne na cloud nie je medzi službami žiadny rozdiel. Pri 2 TB dátového úložiska cena cloudu na jeden rok vychádza približne na 3145 CZK(26).

4.3.2 Zálohovanie na externý NAS

Ďalšou možnosťou zálohovania mimo budovu firmy je dokúpenie ďalšieho sieťového úložiska NAS. Toto zariadenie by bolo umiestnené v byte riaditeľa firmy alebo jedného zo zamestnancov. Medzi podmienky, ktoré musí spĺňať miesto pre umiestnenie tohoto NAS patrí, že jeho lokalita musí byť dostatočne ďaleko od firmy, aby sa v prípade požiaru nezničili všetky zálohy. Ďalej musí disponovať rýchlym internetovým pripojením, pre časovo zvládnuteľné zálohovanie a obnovenie dát. Externý NAS by bol rovnaký ako interný NAS, teda Synology DiskStation DS216j s 2 TB úložného priestoru zapojené v RAID 1. Pomocou software Windows Server Backup alebo iného programu by sa zvolilo automatické zálohovanie serveru na tento externý NAS. V ideálnej situácii by bolo potrebné zálohovať raz denne, a to v noci.



Obr. 17: Zálohovanie na externý NAS. (vlastné spracovanie)

4.3.3 NAS vs cloud

Výhody NAS:

- jednorazová kúpa, bez dodatočných poplatkov,
- možnosť obnovenia súborov zo zálohy nezávisle na čase,
- výrazne efektívnejší čas obnovy súborov.

Výhody Cloudu:

- vyššia ochrana proti požiaru a prírodným katastrofám,
- žiadny limit na množstvo zálohovaných dát.

Tab. 3: NAS vs cloud. (vlastné spracovanie)

	NAS	Cloud
Bezpečnosť dát	veľmi vysoká	najvyššia
rychlosť obnovenia dát	rýchlejšia	pomalá
maximálne množstvo dát	2 TB	neobmedzená
Cena v CZK	10428	3145/rok

Z tabuľky vyplýva, že približne po 3 rokoch sa finančné náklady oboch riešení vyrovnajú a následne je cenovo výhodnejšia NAS varianta. V porovnaní s cloudom má viacero výhod, ako sú dostupne obnovenia súborov a rýchlosť obnovenia. Z toho dôvodu by bolo pre firmu vhodné zvoliť variantu NAS.

4.4 Ekonomické zhodnotenie

Jediný hardware, ktorý je potreba zabezpečiť, sú sieťové dátové úložiska NAS a disky. Model Synology DS216j sa v súčasnosti predáva za 5090 CZK a každý pevný disk Western Digital Red 2TB stoji 2669 CZK. Pri vybranej variante, sa v oboch NAS budú nachádzať 2 pevné disky o veľkosti 2 TB zapojené do RAID 1. Čo sa týka softwaru na

zálohovanie bolo by vhodné doplniť ich jedným z neplatených softwarov ako je napríklad BackUp Maker.

Celková cena navrhovaného riešenia zálohovania v spoločnosti vychádza na **20 856 CZK**.

4.5 Zhodnotenie návrhu

Navrhované riešenie problému zálohovania dát vo firme odstraňuje všetky problémy, ktoré v súčasnosti tuto spoločnosť postihujú. V prípade požiaru alebo inej prírodnej katastrofy bude stále možné obnoviť dáta z externého sieťového úložiska NAS, ktoré sa bude nachádzať mimo budovu spoločnosti. Ďalej poskytuje adekvátne riešenie problému so zálohovaním pracovných staníc, ktoré v dnešnej dobe nie sú takmer vôbec zálohované. Zálohovať sa budú na firemný server a to automaticky každý deň. Zamestnanci si už nebudú musieť zabezpečovať zálohovanie svojich počítačov, vzhľadom na to, že zálohovanie bude prebiehať v pozadí alebo po ukončení pracovných hodín.

Finančné náklady navrhovaného riešenia, ktoré musí firma na daný systém vynaložiť sú adekvátne jeho výkonu. Bolo by možné ich zníženie, pokiaľ by sa firma uspokojila v každom NAS iba s jedným diskom, avšak pre bezpečnostné zabezpečenie daných dát sa tento krok neodporúča a vhodné je použitie technológie diskov RAID 1.

ZÁVER

Cieľom mojej bakalárskej práce bola analýza úrovne procesu zálohovania dát v konkrétnom podniku a jeho optimalizácia. V rámci teoretických východísk tejto práce som sa zameral na samotný proces zálohovania, dátové médiá a technológiu RAID. Zálohovanie dát je dôležitým procesom ochrany, či už osobných alebo firemných dát, ktoré znižuje riziko ich straty, či znehodnotenia. Za zálohovanie sa považuje proces pri ktorom sa vytvorí záložná kópia a v ideálnom prípade by sa mal v pracovnom prostredí vykonávať každý deň. Zároveň je vhodné ho vzájomne kombinovať s procesom archivácie, ktorý slúži na dlhodobé uchovávanie dát. Z hľadiska historického vývoja dátových médií sú mnohé technológie využívané v minulosti, kvôli veľkosti ich úložného priestoru, zastarané. V súčasnosti sa na zálohovanie využíva pevný disk, flash pamät, SSD disk a iné. Ďalej som sa v rámci teoretických východísk zaoberal metódou RAID, ktorá sa využíva najmä v serveroch a sieťových úložiskách, aby nedošlo k strate dát pri zlyhaní jedného z diskov.

Na základe stretnutia so zamestnancami firmy, ktorá zabezpečuje starostlivosť a podporu informačných technológií danej spoločnosti, som bol oboznámený so súčasným stavom infraštruktúry informačných technológií a vybavenia spoločnosti. Počítačová sieť a hardware sú na dobrej úrovni. Spoločnosť disponuje aj vlastným serverom, čo u väčšiny podnikov takejto veľkosti nebýva častým javom. Avšak súčasný spôsob zálohovania dát je nedostatočný. Bežným postupom je, že dôležité súbory pracovných staníc sú zálohované na konci každého dňa, ale len do iného adresára na rovnakom pevnom disku. V lepšom prípade na USB disk, ktorý zamestnanci odnášali domov. Samotný server je zálohovaný len raz do týždňa, a to na disk, ktorý ostáva v rovnakej miestnosti. V prípade požiaru alebo inej prírodnej katastrofy by hrozila strata všetkých dát spoločnosti.

Ako prvým som sa zaoberal problémom zálohovania pracovných staníc. V rámci navrhnutého riešenia sa budú zálohovať raz za deň, vždy na konci pracovného dňa. Ako úložisko dát bude slúžiť lokálny server, ktorý je vybavený dostačujúcou kapacitou diskov na zálohovanie dôležitých súborov pracovných počítačov. Následne sa server bude zálohovať na sieťové úložisko NAS, ktoré sa bude nachádzať v budove spoločnosti. V NAS budú zapojené dva disky v RAID 1, aby sa predišlo strate dát pri zlyhaní jedného

z diskov. Po porovnaní viacerých typov pevných diskov od značky Western Digital som vybral disk Western Digital Red, ktorý je na použitie do sieťového úložiska a pre potreby danej spoločnosti najvhodnejší.

Vo všeobecnosti je firmám odporúčané disponovať vždy aj zálohou, ktorá sa nachádza mimo lokalitu sídla spoločnosti a to pre už vyššie spomínaný prípad požiaru, či inej prírodnej katastrofy. Navrhol som spoločnosti dve riešenia na zálohovanie mimo budovu, a to na NAS alebo na cloud. Na základe vzájomného porovnania týchto možnosti z viacerých hľadísk ako sú bezpečnosť dát, rýchlosť a dostupnosť záloh v prípade potreby, maximálna kapacita a cena, som sa rozhodol pre zálohovanie na NAS. Hoci obidve možnosti majú svoje nesporné pozitívna, pre potreby spoločnosti prevážila práve omnoho nižšia dĺžka prístupu k dátam v prípade NAS, oproti zálohovaniu na cloud.

Plánovaná finančná investícia do navrhovaného riešenia nepredstavuje pre spoločnosť výraznú ekonomickú záťaž. Vzhľadom na súčasnú úroveň zabezpečenia dát danej spoločnosti odporúčam, aby bola vykonaná čo najskôr.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

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

(2) IT NEWS. Archivácia a zálohovanie dát v podniku. *Itnews.sk* [online]. 2011 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://old.itnews.sk/2011-05-27/c140796-archivacia-a-zalohovanie-dat-v-podniku/

(3) POULTON, Nigel. *Data storage networking: real world skills for the comptia storage TM certification*. Indianapolis, Indiana: Sybex. 2014. 600 s. ISBN 978-1-118-76323-0.

(4) DATLABS. Common data loss situations. *datlabsdatarecovery.co.uk* [online]. 2015 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.datlabsdatarecovery.co.uk/common-data-loss-situations/

(5) ENTERPRISE FEATURES. Backup types: Full, incremental, differential. *enterprisefeatures.com* [online]. 2015 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.enterprisefeatures.com/backup-types-full-incremental-differential/

(6) BACKUP4ALL. Backup types. *Backup4all.com* [online]. 2012 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.backup4all.com/kb/backup-types-115.html/

(7) SVĚT HARDWARE. Historie a současnost datových úložišť. *svethardware.cz* [online]. 2008 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.svethardware.cz/historie-a-soucasnost-datovych-ulozist/23935/

(8) EXTRA HARDWARE. Historie datových úložišť: od děrných štítků po SSD. *Cnews.cz* [online]. 2010 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.cnews.cz/clanky/historie-datovych-ulozist-od-dernych-stitku-po-ssd/

(9) HORÁK, Jaroslav. *Hardware: učebnice pro pokročilé*. 4. Brno: Computer Press, 2007. 360 s. ISBN 978-80-251-1741-5.

(10) ROOT. Technologie flash pamětí a způsoby jejich využití. *Root.cz* [online]. 2010 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.root.cz/clanky/technologie-flash-pameti-a-zpusoby-jejich-vyuziti/

(11) PCWORLD. SSDs vs. hard drives vs. hybrids: Which storage tech is right for you?. *Pcworld.com* [online]. 2013 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.pcworld.com/article/2025402/ssds-vs-hard-drives-vs-hybrids-which-storage-tech-is-right-for-you-.html/

(12) SOSINSKY, Barrie. *Mistrovství – počítačové sítě.* 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 840 s. ISBN 978-80-251-3363-7.

(13) GÁLA, L., J. POUR a P. TOMAN. *Podniková informatika*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 484 s. ISBN 80-247-1278-4.

(14) INTERNATIONAL COMPUTER CONCEPTS. Raid configurations. *icc-usa.com* [online]. 2016 [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: http://www.icc-usa.com/raid-calculator.html/

(15) MEYERS, Mike. *All-in-one CompTIA A+ certification exam guide*. New York: McGraw-Hill/Osborne, 2007. 1171 s. ISBN 978-0-07-226313-8.

(16) DELL. Stolní počítač OptiPlex 3020. *Dell.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.dell.com/cz/domacnosti/p/optiplex-3020-desktop/pd/

(17) DELL. Rackový server Dell PowerEdge R410. *Dell.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.dell.com/cz/domacnosti/p/poweredge-r410/pd/

(18) STORMWARE. Novinky ve verzi Říjen 2013. *Stormware.cz* [online]. 2013 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.stormware.cz/pohoda/verze10500/

(19) UBIQUITI NETWORKS. EdgeRouter XFP. *Ubnt.com* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: https://www.ubnt.com/edgemax/edgerouter-x-sfp/

(20) NETGEAR. JGS516. *Netgear.com* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.netgear.com/support/product/JGS516?cid=gwmng/

(21) STORMWARE. Zálohovaní dát. *Stormware.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.stormware.cz/prirucka-pohoda-online/Zakladni_dovednosti/Zalohovani_dat/

(22) SHADOWPROTECT. Storagecraft shadowprotect server. *shadowprotect.com* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.shadowprotect.com/backup-software/shadowprotect-server

(23) ACRONIS. Acronis Backup Advanced for Windows Server. *Acronis.cz* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.acronis.cz/backup/advanced-windows-server/

(24) VEEAM. Veeam endpoint backup free. *Veeam.com* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z https://www.veeam.com/cz/endpoint-backup-free.html/

(25) SYNOLOGY. Diskstation DS216j. *Synology.com* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: https://www.synology.com/en-us/products/DS216j/

(26) STORAGE SERVERS. Amazon Glacier vs Google Nearline. *Storageservers.com* [online]. 2015 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: https://storageservers.wordpress.com/2015/04/06/amazon-glacier-versus-google-nearline/

(27) STOPKA, Marek. Storage Area Network. Abclinuxu.cz [online]. 2010 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: http://www.abclinuxu.cz/clanky/storage-area-network-1-uvod/

ZOZNAM GRAFOV

Graf 1.: Príčiny straty dát..... 12

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1: Zloženie pevného disku. 17

Obr. 2: Porovnanie typov RAID 19

Obr. 3: RAID 0. 20

Obr. 4: RAID 1 20

Obr. 5: RAID 5. 21

Obr. 6: RAID 6. 22

Obr. 7: RAID 10. 22

Obr. 8: Organizačná štruktúra firmy 24

Obr. 8: Dell Optiplex 3020 sff 26

Obr. 9: Server Dell Poweredge R410 27

Obr. 10: Pohoda SQL Standard 28

Obr. 11: Počítačová sieť 28

Obr. 12: Router Ubiquiti EdgeRouter X SFP 29

Obr. 13: Switch Switch Netgear JGS516 30

Obr. 14: Pohoda Backup 31

Obr. 15: Zálohovanie na úložisko vo firme 35

Obr. 16: Zálohovanie na cloud 38

Obr. 17: Zálohovanie na externý NAS 40

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1: Porovnanie pevných diskov 37

Tab. 1: Porovnanie Amazon Glacier s Google Nearline 39

Tab. 3: NAS vs cloud 41